



HAL
open science

Contribution à l'analyse économique des technologies de compensation de la perte d'autonomie fonctionnelle liée au vieillissement

Abdoul Razak Sawadogo

► **To cite this version:**

Abdoul Razak Sawadogo. Contribution à l'analyse économique des technologies de compensation de la perte d'autonomie fonctionnelle liée au vieillissement. Economies et finances. Université de Limoges, 2021. Français. NNT : 2021LIMO0038 . tel-03366535

HAL Id: tel-03366535

<https://theses.hal.science/tel-03366535>

Submitted on 5 Oct 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.

École Doctorale n°613 Sciences de la Société, Territoires, Sciences Économiques et de Gestion-SSTSEG
Observatoire des Mutations Institutionnelles et Juridiques (OMIJ) (EA 3177)

Université de Limoges, OMIJ, 87 031 Limoges

**Contribution à l'analyse économique des technologies de compensation de la
perte d'autonomie fonctionnelle liée au vieillissement.**

Thèse présentée et soutenue publiquement le 15 septembre 2021 pour l'obtention
du titre de Docteur en Économie de la santé

par

Abdoul Razak SAWADOGO

Sous la direction de

Professeur Jean-François NYS et Professeur Achille TCHALLA.

Membres du Jury :

M. Jean-François NYS, Professeur émérite, Université de Limoges	Directeur de Thèse
M. Achille TCHALLA, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, Université de Limoges	Directeur de Thèse
M. Lionel PERRIER, PhD/HDR, Centre Léon Bérard, GATE LSE UMR CNRS 5824	Rapporteur
M. Jérôme WITTEWER, Professeur des Universités, Université de Bordeaux	Rapporteur
Mme. Clémence THEBAUT, Maître de Conférences, Université de Limoges	Suffragant
M. Jean-Christophe DAVIET, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, Université de Limoges	Suffragant

À mon père Abdoul Karim (1960-2020), parti Trop Tôt
À ma mère Mariétou, Toujours à mes côtés malgré la distance,
à mon oncle et deuxième père Ousmane.

« Il faut penser pour mieux
dépenser » (A. Broca)

REMERCIEMENTS

Ce travail n'aurait été possible sans le soutien et l'assistance de nombreuses personnes à qui je souhaite témoigner ma reconnaissance. J'aimerais d'abord adresser mes vifs remerciements à mes Directeurs de thèse, Messieurs les Professeurs des Universités Achille TCHALLA et Jean-François NYS.

Monsieur le Professeur Achille TCHALLA, je vous remercie pour avoir pris la suite du Professeur Thierry DANTOINE dans l'encadrement de la thèse. Vos enseignements, corrections et votre rigueur intellectuelle, m'ont été d'une grande utilité dans l'organisation et la rédaction de mes articles. Monsieur le Professeur Jean-François NYS, je tiens à vous exprimer toute gratitude pour avoir accepté de m'initier, de façon approfondie aux méthodologies de recherche en économie de la santé et d'avoir parcouru et corrigé chacune des phrases de la thèse. Les échanges et les conseils m'ont toujours permis d'avancer dans ma réflexion.

Je remercie le Professeur Thierry DANTOINE pour m'avoir accueilli au sein de l'unité de prévention de suivi et d'analyse du vieillissement (UPSAV) et de l'Unité de Recherche Clinique et d'Innovation (URCI) gérontologique, et avoir guidé mes travaux dès les premières heures.

Mes remerciements au Docteur Clémence THEBAUT pour sa présence permanente depuis le début jusqu'à la fin de mes travaux. Vous avez toujours été là quand j'avais des doutes et des questions. Cet accompagnement m'a été également d'une grande utilité et j'espère qu'à l'avenir, on aura l'occasion de collaborer dans des travaux de recherche communs. Par ailleurs, je vous remercie pour avoir accepté de faire partie des membres du jury de la thèse.

Je voudrais remercier les rapporteurs de la thèse, Messieurs le Professeur Lionel PERRIER et le Professeur Jérôme WITTEWER, qui malgré les programmes très chargés et cette situation sanitaire complexe ont accepté consacrer du temps à mes recherches.

Au Docteur Noëlle CARDINAUD, merci, de m'avoir accueillie au sein de l'Unité de Prévention de Suivi et d'Analyse du Vieillissement (UPSAV). Vos différentes relectures et corrections m'ont aussi permis d'affiner le contenu de mes différentes rédactions. À Lucile et Estelle merci pour m'avoir initiées, un tant soit peu, au métier d'ergothérapie ; cette discipline qui est pleine d'humanisme. L'administration de certains questionnaires n'aurait pas été possible sans vous ; sans oublier Emmanuelle, qui en plus de participer à l'administration des questionnaires au début du projet UPSAV-ECOCAT, m'a accompagné lors de la constitution et de la saisie des différentes bases de données. Merci à Justine et Fatah qui m'ont accompagné lors de mes premiers pas dans les établissements d'hébergement pour l'administration des questionnaires dans le cadre de la réalisation des enquêtes sociologiques. Un grand merci également aux infirmières coordonnatrices des établissements d'hébergement pour l'accueil et la sélection des résidents capable de répondre aux questions. Justine, je te remercie également pour la fourniture des



bases de données complémentaires. À Caroline et toute l'équipe de l'Unité de Recherche Clinique et d'Innovation gérontologique (Patricia, Nassima, Yohan « le chef du gouvernement », Maxime, Cecilia) pour l'accueil et les bons moments pendant les heures de pause ; sans oublier Anael le diététicien du service. Je remercie tous les membres du conseil scientifique de gériatrie pour les différentes critiques apportées à mes rédactions et mes communications. Une pensée spéciale à Charlotte, ma collègue, avec qui j'ai commencé l'aventure de la recherche : tes compétences statistiques m'ont été bénéfiques lors du traitement des données.

Je remercie les membres de l'Association des Burkinabé du Limousin (ABLIM) : Fred, Zakis, Cyrille, Déborah, Said, Fabien, pour m'avoir accueilli à Limoges et m'avoir intégré auprès de la communauté.

Droits d'auteurs

Cette création est mise à disposition selon le Contrat :

« Attribution-Pas d'Utilisation Commerciale-Pas de modification 3.0 France »

disponible en ligne : <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/>



SOMMAIRE

REMERCIEMENTS.....	3
Droits d’auteurs	5
SOMMAIRE	6
INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	9
Chapitre I : Place des nouvelles technologies de l’information et de la communication, et des technologies d’assistance pour la mobilité dans la prévention des chutes des personnes âgées.	16
I.1. Processus de vieillissement et âge de la vieillesse	19
I.1.1. Vieillissement en termes d’âge chronologique.....	19
I.1.2. Vieillissement en termes d’âge biologique.....	21
I.1.3. Vieillissement en termes d’âge économique.....	24
I.1.4. Vieillissement en termes d’âge psychologique.....	27
I.1.5. Vieillissement en termes d’âge social.....	27
I.1.6. Vieillissement en termes d’âge administratif.....	29
I.1.7. Vieillissement : absolu ou relatif.....	31
I.2. Vieillissement démographique.....	32
I.2.1. Vieillissement démographique en Europe et en France.....	33
I.2.2. Vieillissement démographique en Nouvelle-Aquitaine.....	33
I.2.3. Cas particulier de l’ex-région Limousin.....	34
I.3. Problématiques du vieillissement.....	36
I.3.1. Fragilité des personnes âgées.....	37
I.3.2. La question de la dépendance.....	60
I.3.3. Chutes des personnes âgées.....	91
I.4. Prévenir la fragilité pour prévenir la dépendance et les chutes : ou prévenir les chutes pour prévenir la fragilité et la dépendance.....	98
I.4.1. Définition de la prévention.....	98
I.4.2. Conceptualisation de la prévention de la fragilité des personnes âgées.....	106
I.4.3. Prévention des chutes en santé publique.....	114
Conclusion du chapitre I.....	161
Chapitre II : Évaluation économique appliquée aux technologies d’assistance.....	163
II.1. Méthodologie de l’évaluation économique des technologies d’assistance.....	166
II.2. Types d’évaluation économique des TA pour la prévention des chutes	170
II.2.1. Analyse de minimisation des coûts (AMC).....	170
II.2.2. Analyse coût-efficacité (ACE).....	171
II.2.3. Analyse coût-utilité (ACU).....	172
II.2.4. Analyse coût-bénéfice (ACB).....	172
II.3. Analyse des coûts des programmes de technologies d’assistance.....	173
II.3.1. Catégorisation des coûts et points de vue de l’étude.....	175
II.3.2. Mesures traditionnelles des coûts sociaux.....	176
II.3.3. Outrepasser le cadre traditionnel de l’évaluation des coûts.....	183
II.3.4. Outil spécifique d’évaluation du coût d’un programme de TA : le SCAI.....	186
II.4. Analyse des effets des technologies d’assistance	196
II.4.1. Importance de l’analyse des résultats des technologies d’assistance.....	196
II.4.2. Difficultés de l’analyse des résultats.....	197
II.4.3. Échelle de Likert et construction des questionnaires d’évaluation des TA.....	198



II.4.4. Examen des instruments de mesure des résultats des technologies d'assistance	200
II.4.5. Examen rapide d'études utilisant ces outils d'analyse	208
II.5. Actualisation des coûts et des effets.....	216
II.6. La modélisation : une réponse à un besoin, à une question.....	216
II.6.1. Démarche de modélisation en évaluation économique	217
II.6.2. Définition de la modélisation en évaluation économique	218
II.6.3. Modèles explicatifs et modèles de simulation	221
II.6.4. Apport de la modélisation en évaluation économique des TA	222
II.6.5. Démarche de sélection d'un modèle pour l'évaluation économique des TA	223
II.6.6. Adéquation des techniques de modélisation aux évaluations économiques	229
II.6.7. Choix et validation du modèle pour l'évaluation économique	233
II.7. Incertitude et analyses de sensibilité dans l'évaluation économique	236
II.7.1. Incertitude de structure	237
II.7.2. Incertitude de paramètre.....	238
II.7.3. Examen des analyses de sensibilité	242
II.7.4. Types de paramètres	248
II.7.5. Intervalle de confiance du ratio différentiel coût – résultat (RDCR).....	249
II.7.6. Utilisation de l'évaluation économique par les décideurs	252
II.8. Revue de littérature sur l'analyse économique des interventions multifactorielles combinées à l'utilisation des TA dans le cadre de la prévention des chutes.....	259
Conclusion du chapitre II	262
Chapitre III : Évaluation économique des technologies d'assistance pour la mobilité dans le cadre du projet UPSAV-ECOCAT (Unité de Prévention, de Suivi et d'Analyse du vieillissement-ÉCONomie Circulaire des Aides Techniques).	264
III.1. Objectifs de la recherche	268
III.2. Méthodologie de l'étude médicale	268
III.2.1. Critères d'éligibilité.....	268
III.2.2. Données collectées et définition	269
III.2.3. Mesures	279
III.2.4. Analyses statistiques dans l'étude médicale	280
III.2.5. Résultats	281
III.3. Méthodologie de l'évaluation économique de l'utilisation des TA pour la mobilité	293
III.3.1. Population et sous-groupes cibles	293
III.3.2. Perspective de l'étude économique	294
III.3.3. Description des dispositifs comparés.....	294
III.3.4. Horizon temporel.....	295
III.3.5. Méthode d'évaluation économique et la non-utilisation du SCAI	295
III.3.6. Evaluation des résultats.....	296
III.3.7. Evaluation des coûts du dispositif.....	297
III.3.8. Modèle d'arbre décisionnel	303
III.3.9. Analyses statistiques de l'étude économique	304
III.3.10. Résultats de l'étude économique.....	305
III.4. Discussions sur les deux études	323
III.5. Limites des deux études	326
Conclusion générale du chapitre III.....	327
Chapitre IV : Étude de validation diagnostique des caméras de vidéo - vigilance comme gold standard dans la détection des chutes : cas du projet FALLDIAG.....	329
IV.1. Validation diagnostique des caméras de vidéo-vigilance comme gold standard dans la détection des chutes	330
IV.1.1. Introduction.....	330

IV.1.2. Matériels et méthodes	331
IV.1.3. Résultats	332
IV.1.4. Discussions	335
IV.2. Acceptabilité de la caméra vidéo dans deux (2) EHPADs	335
IV.2.1. Présentation de l'enquête sociologique.....	335
IV.2.2. Résultats de l'étude d'acceptabilité de la caméra vidéo dans deux (2) EHPADs.....	337
IV.2.3. Recommandations.....	346
Conclusion générale du chapitre IV	347
DISCUSSION GENERALE.....	348
CONCLUSION GENERALE	353
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	355
ANNEXES.....	403
LISTE DES ABREVIATIONS	554
LISTE DES TABLEAUX.....	560
LISTE DES FIGURES.....	563
TABLE DES MATIERES	569

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Les chutes sont reconnues comme un problème de santé majeur car elles sont une cause de mortalité et de morbidité importante [Hamm et al., 2016]. L'estimation fiable du nombre total de chutes est difficile car plusieurs d'entre elles passent inaperçues et ne sont pas signalisées au professionnel de santé [Gonthier., 2014]. Ainsi, dans de nombreuses recherches, seules les chutes graves sont déclarées. Néanmoins, les recherches épidémiologiques sont unanimes sur le fait que le nombre de chutes augmente avec l'âge. Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), environ 28 à 35 % des personnes âgées de 65 ans et plus chutent chaque année dans le monde, ce pourcentage passant à 32 à 42 % pour les plus de 70 ans [Organisation Mondiale de la Santé., 2007 ; cité par Thélot et al., 2017]. En France, selon le baromètre santé 2010 de l'institut national de prévention et d'éducation pour la santé (INPES¹), à partir de 65 ans, 80 % des accidents de vie courante sont des chutes [Institut de veille sanitaire (InVS), 2016]. Un chuteur sur deux (soit 51,3%) est tombé plus de deux fois sur l'année [Pin et al., 2014]. L'incidence de ces chutes est plus grande en institution d'hébergement qu'à domicile. Par exemple, en établissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (EHPAD) on retrouve 1,7 chutes par lit et par an [0,6 ; 3,6] contre 0,65 chutes [0,3 ; 1,6] à domicile [Podvin-Deleplanque et al., 2015].

Le taux de mortalité pour chute est plus élevé auprès des personnes âgées : 646 000 personnes dans le monde perdent la vie à la suite de chutes chaque année [Organisation mondiale de la santé., 2018] ; « dans la majorité des cas les décès concernent les personnes âgées » [Thélot et al., 2017 ; p. 329]. Selon les données issues des certificats de décès de 2013, 9 334 personnes âgées de 65 ans et plus sont décédées suites aux chutes accidentelles [Thélot et al., 2017]. Cette estimation est similaire à quelques marges près à celle issue des données récentes de santé publique France [2019] : plus de 93 000 décès de personnes âgées à la suite de chutes graves [Santé publique France., 2019]. Outre les décès, les chutes peuvent avoir d'importantes conséquences physiques et psychologiques. En effet, 37,3 millions de chutes dans le monde sont suffisamment graves pour nécessiter des soins médicaux : chez les 60 ans et plus, les taux de recours aux urgences pour chute varient de 5 à 9 pour 10 000 personnes selon les pays, et les taux d'hospitalisation de 1,6 à 3 pour 10 000. Plus de la moitié des hospitalisations pour traumatismes est attribuable à la chute [Thélot et al., 2017]. Selon toujours les données du même baromètre de l'INPES en 2010, près d'une personne sur 12 âgée de 55 à 85 ans (7,8%) déclarait avoir eu un accident suivi d'une consultation médicale ou hospitalière au cours des 12 derniers mois. L'accident le plus déclaré au cours de cette période était la chute (56,5%) [Thélot et al., 2017]. 85% des recours aux urgences pour les accidents de la vie courante chez les personnes âgées de 65 ans et plus sont dus aux

¹ « Les chutes correspondent au fait de tomber au sol indépendamment de sa volonté » définition de la chute par l'INPES.



chutes en 2010. Les principales raisons de ces recours étaient les fractures (37%), les plaies et les contusions (entre 20 et 25%) et d'autres types de lésions (entorses, commotions, entorses, luxations d'épaule, etc.). Le taux d'hospitalisation après le passage aux urgences était de 25% pour les personnes de 65 ans et plus [Thélot et al., 2017].

Ainsi les chutes engendrent d'importantes dépenses pour les personnes âgées, leur famille, l'assurance maladie, les départements (en cas d'augmentation de la dépendance), en bref l'ensemble de la société. L'évaluation exacte du coût de la chute est difficile (pour plusieurs raisons parmi lesquelles, le non-signalement de certaines chutes par les personnes âgées, ou encore l'évaluation difficile du coût de la prise en charge familiale après la chute). En France, en 2009, le remboursement des fractures de l'extrémité supérieure du fémur (FESF) à la suite de chutes était supérieur à 475 millions d'euros si l'on faisait abstraction du coût du matériel implanté et du coût des soins de suite et de réadaptation (en se basant sur les 80 000 fractures par an, en 2014, le coût représentait 700 millions d'euros). En utilisant l'approche microéconomique sur les tarifs de remboursement de l'assurance maladie (Groupe Homogène de malade (GHM) 08C473 : libellé Prothèses de hanche pour traumatismes récents de niveau 3 - GHM 08C474 : libellé Prothèses de hanche pour traumatismes récents niveau 4), le montant du séjour pour une prothèse totale de la hanche après une fracture était de 7 833 euros (Durée Moyenne du Séjour (DMS) : 15,6 jours) pour le niveau 3 de sévérité ou de 10 081 euros (DMS : 25,7 jours) pour le niveau 4 de sévérité [Oberlin et al., 2011 ; Gonthier et al., 2014]. En Belgique, le coût moyen de la prise en charge hospitalière pour chute était de 5 139 euros pour la sécurité sociale. Le coût global s'élevait à 135 millions d'euros [Di Pierdomenico et al., 2015]. Le coût annuel total de la prise en charge des fractures pour chutes au Royaume-Uni est estimé à 4,4 milliards de livres sterling, dont 1,1 milliard sont destinés aux soins sociaux ; la prise en charge des fractures de la hanche coûtait environ 2 milliards de livres sterling [Public Heath and England., 2020]. Le coût des chutes des personnes âgées de 65 ans et plus allait d'environ 9 millions de dollars en Wyoming à 969 millions de dollars en Californie. Les dépenses d'assurance privée pour chutes quant à elles allaient de 11 millions de dollars en Alaska à 652 millions de dollars en Californie [Haddad et al., 2019]. Les frais médicaux directs pour les Américains âgés de 65 ans et plus en 2012 s'élevaient à 616,6 millions de dollars pour les décès et 30,3 milliards de dollars pour les traumatismes non mortels, et en 2015 ils étaient respectivement de 637,5 millions de dollars et 31,3 milliards de dollars [Burns et al., 2016].

La fragilité est associée à risque majoré d'évènements indésirables dont les chutes [Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm)., 2014]. Il n'existe pas de consensus sur la conceptualisation de la fragilité. Ainsi, dans la littérature plusieurs définitions et mesures sont proposées en basant sur différents modèles conceptuels. Mais deux d'entre elles ont monopolisé l'attention de la



communauté scientifique, avec une polarisation en « écoles de pensées » distinctes : le modèle phénotype de fragilité de Fried [Fried et al., 2001] qui présente la fragilité comme un déclin cumulatif de nombreux systèmes physiologiques, et le modèle de déficit cumulé (« cumulative deficit model ») de Rockwood [Rockwood et al., 2007] qui définit la fragilité comme une accumulation de déficiences résultant des changements physiologiques ou cognitifs. En France, la prévalence de la fragilité varie entre 51,1 % (personnes âgées de 60 ans et plus admises à l'hôpital) [Soler et al., 2016] à 2,9 % (personnes âgées vivants à domicile) [Cesari et al., 2012]. En Pologne et en Roumanie la prévalence est plus élevée : respectivement 75,6 % chez les résidents âgés de 65 ans et plus vivants dans des maisons de soins infirmiers [Matusik et al., 2012] et 75 % chez les personnes âgées de 65 ans et plus bénéficiant de soins primaires [Olaroiu et al., 2014]. Elle est plus faible en Irlande et en Allemagne : respectivement 2 % chez les personnes âgées de 50 ans et plus vivant à domicile [O'Halloran et al., 2013], et 2,6 % chez les personnes de 65 à 79 ans vivant à domicile [Buttery et al., 2015]. L'approche de la fragilité permet de relier plusieurs disciplines concernées par le vieillissement en particulier la santé publique et la science économique [Sirven., 2013]. En effet, elle permet de construire une analogie entre la réserve physiologique aux âges avancés et le capital humain de Grossman [1972] [Grossman.,1972]. L'analogie est particulièrement adaptée quand il s'agit du processus de diminution de la réserve physiologique [Sirven., 2013]. La fragilité est un précurseur de la dépendance. Cette dernière est définie comme l'impossibilité totale ou partielle pour une personne d'accomplir seule les activités de la vie quotidienne. Généralement irréversible, elle implique un besoin de soins de santé et une assistante partielle ou permanente. L'intérêt de la reconnaissance du syndrome de fragilité est qu'il ouvre des perspectives d'organisation des soins préventifs de la dépendance et des événements indésirables comme la chute [Institut National de la Santé et de la recherche médicale., 2014].

Tout comme la fragilité, il est difficile de trouver une définition synthétique et universellement acceptée de la prévention [Fenina., 2006 ; Rénauld et al., 2008 ; Ammi., 2011]. En effet, il existe des définitions dans des disciplines différentes, avec parfois des ressemblances et des divergences. L'OMS présente la prévention comme tous actes destinés à éviter un événement inattendu, événement compris dans son sens péjoratif. En économie, depuis l'article « Market insurance, self insurance and self protection » de Isaac Ehrlich et Gary S. Becker [1972], on distingue deux types de prévention à savoir : l'auto-prévention et l'auto-assurance [Ehrlich et al.,1972]. Dans cette perspective économique, la prévention rassemble toutes les initiatives destinées à éviter un événement indésirable (comme la chute), mais également à amoindrir ces effets lorsqu'il venait à survenir. L'approche la plus populaire de la prévention vient de la médecine. En effet, dans cette discipline, on distingue trois types d'actions préventives : actions primaires, secondaires et tertiaires. Selon l'annexe du rapport Flajolet [2001],



chacune de ces actions correspond à une étape spécifique de l'évènement indésirable : il s'agit des moyens utiliser pour éviter la survenue par exemple d'une chute, la prise en charge lorsqu'elle survient, et la réinsertion sociale des personnes âgées qui ont auparavant chuté (dans la mesure où la chute peut engendrer une peur de tomber, donc l'isolement de la personne âgée) [Flajolet., 2001].

La prévention des chutes est un sujet de recherche depuis plus de 30 ans [Sleet et al., 2008 ; Hamm et al., 2016]. Il existe des activités de prévention dans plusieurs disciplines au nombre desquelles figurent la physiothérapie, l'ergothérapie, les soins infirmiers, la gériatrie et la gérontologie. L'intérêt de ces disciplines pour la prévention est justifié par le fait que 50 % des chutes des personnes âgées sont évitables [Kannus et al., 2005 ; Hamm et al., 2016].

Il y a de nombreux systèmes technologiques utilisées à domicile et en institution pour prévenir les chutes des personnes âgées. La systémique technologique est fondée sur la notion originelle de « système technique ». Ce dernier est formalisé par Gille [1978], un historien des techniques [Gille., 1978]. Un système technologique est « un ensemble de pièces, de mécanismes, d'appareils ou de machines qui sont assemblés pour remplir une fonction donnée ». En se basant de cette synthèse, nous pouvons déduire que les technologies d'assistance (TA) pour la mobilité (comme les cannes, les déambulateurs ou encore les fauteuils roulants) sont des systèmes technologiques visant à prévenir les chutes des personnes (à mobilité réduite). Il en est de même pour certaines technologies de l'information et de la communication (NTIC) (comme la téléalarme en mobilité avec ou sans système de géolocalisation ou encore la téléassistance).

L'utilisation des TA pour la mobilité et des NTIC s'inscrivent dans les interventions préventives multifactorielles dans la mesure où elles doivent toujours être accompagnées d'une panoplie d'interventions. Cette appartenance s'explique par le fait que, généralement, chez une personne âgée fragiles ou dépendantes les facteurs de risque de chutes sont très souvent nombreux.

À domicile, après l'évaluation d'une équipe pluridisciplinaire, on peut recommander à la personne l'utilisation de TA pour la mobilité [Lecomte., 2003]. Cette recommandation doit être faite par un professionnel de réadaptation par exemple les ergothérapeutes formés pour la circonstance. Ce dernier visite le domicile de la personne âgée à mobilité réduite, évalue l'adéquation de celui-ci par rapport à la mobilité du patient, puis propose la TA [Hamm et al., 2016]. Il forme également la personne âgée à mobilité réduite à l'utilisation de l'équipement. Mais il peut arriver que le médecin traitant de la personne âgée à mobilité réduite lui recommande la TA, en cas d'absence de professionnel de réadaptation (rappelant le problème de « désert paramédical » dans certaines régions). Ce rôle du médecin traitant a été néanmoins critiqué par le Professeur Dominique Lecomte [2003] qui disait en résumé : que le programme de formation des médecins aborde très peu cette thématique pour qu'ils aient les



compétences nécessaires dans ce domaine [Lecomte., 2003]. Cette recommandation pourrait figurer sur la liste des facteurs responsables de l'abandon des technologies d'assistance par les personnes âgées à mobilité réduite, plus de 50% dans cette certaine recherche [Nygård., et al., 2004 ; Martin et al., 2011]. Les évaluations et les adaptations à domicile en tant qu'intervention unique ne réduisent pas, en général, de façon significative le risque de chutes graves. Mais elles ont un effet positif pour les personnes qui sont le plus à risque de chuter [Gillespie et al., 2012]. C'est d'ailleurs l'une des raisons qui justifie le fait que de nombreux chercheurs recommandent l'évaluation pluridisciplinaire des besoins de compensations du handicap [Georges et al.,1988 ; Caisse Nationale de Solidarité Autonomie (CNSA)., 2009].

Toujours en perpétuel développement, les NTIC (associées à l'accompagnement professionnel ou familial) permettent, « souvent », d'intervenir rapidement en cas de chutes pour éviter les stations prolongées au sol aux nombreuses complications comme la rhabdomyolyse. Ces technologies viennent en aide aux personnels paramédicaux dans les établissements d'hébergement pour personnes âgées (EHPA), surtout ceux qui travaillent la nuit, en leurs alertant en cas de survenue d'évènements indésirables dans la chambre d'un résident. Les alertes leurs permettent de prioriser les interventions pour éviter les pertes de temps, surtout que la nuit ils travaillent souvent en effectif réduit. Ainsi, les nouvelles technologies figurent dans la prévention secondaire suivant la classification faite par la médecine. Ces technologies peuvent également être utilisées au domicile de la personne âgée à mobilité réduite. Dans ce cas, le réceptionniste des alertes en cas de chute peut être un membre de la famille / l'entourage, un professionnel de santé / social qui intervient auprès de la personne âgée à mobilité réduite ou même le service d'aide médicale urgente (SAMU). À domicile, ces technologies allègent le travail des aidants familiaux et / ou professionnels. Par ailleurs, elles sont rassurantes la personne âgée à mobilité réduite (et sa famille) qui sait qu'à tout instant, elle sera secourue en cas de chutes. L'objectif principal de ces technologies est de détecter les chutes lorsqu'elles se produisent et prévenir les blessures plutôt que de traiter les risques qui les occasionnent [Hamm et al., 2016].

La principale question concernant le futur des systèmes technologiques est le financement. Si aujourd'hui de nombreuses institutions ne répercutent pas le coût de ces équipements sur le coût d'hébergement, ça ne sera probablement pas le cas dans les années à venir. Les résidents auront-ils les moyens nécessaires pour s'offrir les technologies en établissement d'hébergement, surtout quand on sait que le reste à charge moyen (après l'aide des départements par le biais de l'allocation personnalisée d'autonomie (APA) et l'aide sociale à l'hébergement ; et les caisses d'allocations familiales via l'allocation personnalisée au logement (APL) ou allocation de logement sociale (ALS)) dans ces établissements avoisine les 2 000 euros par mois ? A domicile, le reste à charge moyen selon les résultats de la direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (DREES) en 2016 était de 80 euros



[Fizzala., 2016]. Ainsi, l'acquisition des nouvelles technologies devient problématique dans cette circonstance. Il en est de même des TA pour la mobilité qui ne sont pas remboursées par l'assurance maladie (AM). Cette situation peut entraîner une inégalité d'accès en fonction des revenus. Pour résoudre ce problème, il est envisagé d'inscrire les technologies dans le périmètre des soins remboursables via par l'inscription sur la liste des produits et prestations remboursables (LPPR). Leur prise en charge collective pose la question de leur efficience : est-il justifié de sacrifier des ressources publiques en les finançant compte-tenu de leur coût et de leur efficacité / utilité ? L'évaluation de leur efficience se heurtent à certaines difficultés : qui peut financer les études ? Quelles sont les difficultés méthodologiques ?

Pour répondre à ces questions, nous analyserons les données fournies par deux recherches, projet UPSAV-ECOCAT réalisée au sein de l'UPSAV (Unité de Prévention de Suivi et d'Analyse du Vieillissement) et le projet FALLDIAG (FALLs DIAGnostic) du Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Limoges.

L'UPSAV-ECOCAT est un dispositif de prêt gratuit de TA aux personnes âgées résidant à domicile et suivies par l'UPSAV, une équipe mobile de gériatrie du CHU de Limoges. Avant le prêt, les technologies récupérées via l'appel aux dons organisés dans le département sont remises en état par les ergothérapeutes formés aux notions d'hygiène. Ce dispositif s'inscrit dans une politique de développement durable à laquelle le CHU de Limoges s'est engagé depuis maintenant quelques années. Par ailleurs, pour la constitution du stock initial de TA, l'hôpital a reçu le soutien financier de la Caisse Nationale de Solidarité Autonomie (CNSA) dans le cadre de son appel à projets « économie circulaire » lancé en 2015 [CNSA., 2015].

FALLDIAG est un dispositif de détection systématique des chutes par les caméras de vidéo-vigilance dans les EHPADs. Il s'agit des caméras EDAO de la société Link Care Service (LCS). Ces caméras analysent les comportements individuels par l'entremise d'un logiciel d'analyse comportementale et émettent des alertes aux professionnels de l'établissement en cas de situations à risque telles que les chutes, les déambulations nocturnes et le temps anormalement long dans les toilettes. Dans le cadre du projet FALLDIAG, ces caméras sont installées dans trois EHPAD à Limoges, Brive et Guéret. Elles étaient opérationnelles la nuit de 20 heures à 7 heures, et 7 jours sur 7.

La thèse est divisée en quatre chapitres :

Le premier chapitre intitulé « Place des technologies d'assistance pour la mobilité et des nouvelles technologies de l'information et de la communication dans la prévention des chutes des personnes âgées », présente d'abord le processus de survenance des chutes des personnes âgées, les causes et les conséquences, en partant de la fragilité jusqu'à la dépendance. Ensuite, la problématique



de la prévention des chutes est traitée. Dans la dernière partie du chapitre un accent particulier est mis sur la TA pour la mobilité ainsi que les NTIC utiliser pour prévenir les chutes.

Le deuxième chapitre « évaluation économique appliquée aux technologies d'assistance pour la mobilité » fait un état des lieux des différents éléments essentiels de l'évaluation économique des TA pour la mobilité. Cette évaluation s'inscrit dans un cadre analytique global puisqu'elle tient également compte de toute la palette d'interventions nécessaire au fonctionnement et à la bonne utilisation des technologies.

Le troisième chapitre présente la première partie des études réalisées dans le cadre de cette thèse. Deux études sont menées dans le cadre du dispositif UPSAV-ECOCAT :

- L'étude médicale qui s'intéresse aux facteurs de risque de chutes graves à domicile.
- L'étude économique dont l'objectif était de déterminer les ratios différentiels coût par QALY (RDCQ) de l'utilisation des TA pour la mobilité dans le cadre du projet. Nous avons choisi la perspective collective parce que les aidants informels passent de nombreuses heures à s'occuper de leurs proches. De plus, l'intervention visait certes l'amélioration de la mobilité des personnes âgées mais également la réduction de leur besoin d'assistance humaine à domicile.

Le dernier chapitre expose les derniers résultats des études réalisées dans le cadre de cette thèse. Dans cette partie, il y a deux études :

- la première étude est intitulée « validation diagnostique des caméras de vidéo-vigilance comme gold standard dans la détection des chutes ». Son objectif était d'évaluer l'exactitude de la « visualisation systématique par vidéo-vigilance » comme outil de référence « gold standard » pour le diagnostic et la détection exhaustive des chutes chez les personnes âgées « chuteuses » résidant en EHPADs.
- la deuxième étude est intitulée « acceptabilité de la caméra de vidéo-vigilance dans deux EHPADs ». Elle présentait les résultats d'une enquête sociologique réalisée en EHPADs et dont l'objectif est d'étudier l'acceptabilité du personnel et des résidents vis-à-vis de la caméra de vidéo-vigilance EDAO de LCS dans le cadre de la détection des chutes.



Chapitre I : Place des nouvelles technologies de l'information et de la communication, et des technologies d'assistance pour la mobilité dans la prévention des chutes des personnes âgées.

La chute fait partie des accidents de la vie courante qui ponctuent la vie à domicile et en institution. Elle est définie comme « un évènement à l'issue duquel une personne se trouve, par inadvertance, sur le sol ou toute autre surface située à un niveau inférieur à celui où elle se trouvait précédemment »² [Organisation Mondiale de la Santé (OMS), 2018]. Ainsi, la chute est différente d'un traumatisme³ dû à des évènements intentionnels comme les suicides et les agressions mais aussi des évènements non intentionnels comme les accidents de la route ou les accidents du travail. Les politiques de santé publique en France et en Europe, par des initiatives efficaces, ont permis de stabiliser voire de réduire les accidents de la circulation et du travail. Cependant une augmentation des accidents de la vie courante (AcVC), au premier rang desquels figurent les chutes, est toujours observée [Gonthier., 2014]. Par exemple, selon le baromètre santé de l'institut national de prévention et d'éducation pour la santé (INPES) de 2010, le pourcentage des AcVC (7,5%) est plus élevé que ceux des accidents du travail (2,9%) et des accidents de la circulation (1,6%). En revanche en 2005, selon les résultats du même baromètre, les pourcentages étaient respectivement de 5,0 %, 2,5 % et 1,4 %. Ainsi, la progression observée au niveau des AcVC était importante. Les types d'accidents et les facteurs associés à leur survenue étaient différents selon l'âge : pour les personnes âgées (55-85 ans), les accidents déclarés étaient essentiellement les AcVC [Richard et al., 2013] ; au-delà de 65 ans, les chutes représentaient 80% des accidents AcVC⁴ [Institut national de veille sanitaire (InVS), 2016].

Les chutes sont à l'origine de mortalité et de morbidité importante des personnes âgées. En effet, selon l'OMS en 2018 « 646 000 personnes perdent la vie chaque année à la suite de chutes, ce qui constitue la deuxième cause de décès par traumatisme involontaire après les décès dus aux traumatismes provoqués par des accidents de la route »⁵ dans le monde. Environ 37,3 millions de chutes sont suffisamment graves pour nécessiter des soins de santé [OMS., 2018]. Parmi les gens qui effectuent le plus grand nombre de chutes figurent les personnes âgées.

2 <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/falls>

3 « Les traumatismes sont répartis en deux groupes : les traumatismes intentionnels qui comprennent les suicides et les tentatives de suicide, les agressions et violences, les faits de guerre ; les traumatismes non intentionnels qui constituent les accidents et qui se répartissent habituellement en accidents de la circulation, accidents du travail, accidents de la vie courante (AcVC). Ces derniers regroupent les accidents domestiques, les accidents de sport et de loisir et les accidents survenus à l'école » [Richard et al., 2013 ; p.20].

4 <https://www.economie.gouv.fr/dgccrf/Securite/Accident-de-la-vie-courante/Quelques-chiffres>

5 <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/falls>



En 2012, 9 600 décès occasionnés par les chutes sont recensés dans la population française. 8 741 de ces décès concernaient les personnes âgées de 65 ans et plus [Lasbeur et al.,2017]. Selon les publications plus récentes de santé publique France [2019], chaque année plus de 9 300 décès de personnes âgées de 65 ans et plus étaient attribuables aux chutes. 76 000 hospitalisations pour fractures du col du fémur⁶ sont également dues à ces chutes [Santé Publique France., 2019].

Ainsi, les chutes engendrent d'importantes dépenses de santé pour les personnes âgées, leurs familles, l'assurance maladie et les départements⁷. Par exemple, en 2010, le coût global des chutes des personnes âgées de 65 ans et plus était de 135 millions d'euros en Belgique [Di Pierdomenico et al., 2015]. En France, le remboursement des dépenses de santé dues aux fractures de l'extrémité supérieure du fémur (FESF) en raison des chutes était de 475 millions d'euros en 2009. En 2014, ce coût est passé à 700 millions d'euros [Oberlin et al.,2011 ; Gonthier et al., 2014].

La chute de la personne âgée est associée à une fragilité. Il n'y a pas de consensus sur le concept de fragilité. Généralement, il est présenté comme un état d'équilibre précaire entre des facteurs médicaux et des facteurs sociaux. Pour Trivalle., [2000], la fragilité est un syndrome médical résultant de diverses modifications physiologiques liées à l'âge sans rapport avec des maladies spécifiques [Trivalle., 2000]. « Du point de vue de l'économie de la santé, la réserve physiologique peut être associée au concept de capital santé [Grossman., 1972] ; l'analogie est particulièrement adaptée lorsqu'il s'agit du processus de diminution de la réserve physiologique » [Sirven., 2013 ; p.8].

La fragilité peut être un précurseur de la dépendance [Sirven et al., 2016]. Cette dernière est définie comme l'impossibilité partielle ou totale d'une personne âgée à réaliser seule les activités de la vie courante, qu'elles soient physiques, psychiques ou sociales, et de s'adapter dans son environnement. Elle implique un besoin de soins de santé et une assistance partielle ou permanente lors de la réalisation des activités de la vie courante. Contrairement à la fragilité, la dépendance est généralement irréversible et les besoins des personnes âgées qui sont dans cet état sont de longue durée. L'intérêt de la reconnaissance / du dépistage du syndrome de fragilité est qu'il ouvre des perspectives d'organisation des soins préventifs de la dépendance et des événements indésirables comme la chute [Inserm., 2014].

Tout comme la fragilité, il n'existe pas de consensus sur la définition de la prévention. L'OMS la présente comme « tout acte destiné à éviter des phénomènes attendus ». Les économistes quant à eux distinguent deux types de familles de prévention : l'auto-protection et l'auto-assurance [Ehrlich et al., 1972]. Dans la logique économique, la prévention peut être vue comme « l'ensemble des actions menées dans le but de préparer ou d'empêcher la survenue de risques mais aussi de minimiser les conséquences

6 <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/traumatismes/chute>

7 En cas d'augmentation de la dépendance



négligentes induites par leur survenue » [Loubière et al., 2004 ; p. 831]. L'approche la plus célèbre en médecine distingue quant à elle trois catégories d'actions préventives : primaire, secondaire et tertiaire. Ces actions correspondent à des états successifs de l'évènement indésirable ou de la maladie. Ainsi, cela va des moyens à mettre en œuvre pour empêcher la survenue par exemple d'une chute jusqu'à leur thérapeutique, et éventuellement, la réinsertion sociale des malades, selon l'annexe du rapport Flajolet⁸ de 2001 [Flajolet., 2001 ; p.1].

La prévention a occupé, depuis le développement de la médecine curative, une place secondaire dans le système de santé français. La principale préoccupation aurait été d'assurer l'accès aux soins plutôt que de favoriser une culture de la prévention. Les drames sanitaires comme la canicule de l'été 2003⁹ ont sensibilisé l'opinion à la notion de « sécurité sanitaire » et fait émerger une prise de conscience nouvelle autour des problématiques de la prévention [Loubière et al., 2004].

La notion de prévention est apparue dans la législation française pour la première fois dans le Code de la sécurité sociale grâce à la loi du 5 janvier 1988 qui affirme la mission de prévention des caisses d'assurance maladie. La prévention renvoyait à cette époque à des dispositions spécifiques en matière de lutte contre les maladies transmissibles. Ce n'est qu'en 1998 que le terme général de prévention va figurer dans le Code de santé publique à travers la lutte contre les exclusions qui pose le principe de « programmes régionaux pour l'accès aux soins et à la prévention des personnes les plus démunies ». Par la suite la loi du 4 mars 2002 va offrir à la prévention une place de premier plan dans la politique sanitaire française. Cette loi va introduire une innovation dans le financement de la prévention, en la considérant comme un « risque » d'assurance. Elle prévoit dans son article 81 que le financement des actes de prévention réalisés dans le cadre des nouveaux programmes prioritaires de prévention (examens de dépistage, vaccinations, examens prénuptiaux) est à la charge de l'assurance maladie, au même titre que les actes de soins. Après le regret de la longue absence d'une politique globale de prévention, le conseil économique et social parle de « progressive mise en place d'une culture préventive ». Cette appellation renvoie à la remise en cause d'une vision exclusivement curative de la santé au profit d'une approche globale de la prévention, dont l'objet ne serait plus uniquement le risque mais la recherche de la santé présentée par l'OMS comme un « état complet de bien-être physique, mental et social, et non point seulement d'absence de maladie ou d'infirmité »¹⁰ [Loubière et al., 2004].

Dans la stratégie de prévention de la perte d'autonomie « Vieillir en bonne santé » présentée le 16 janvier 2020, la ministre des solidarités et de la santé, Agnès Buzyn soulignait qu' : « il n'y a pas de

8 <https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/annexes.pdf>

9 Qui a occasionné à peu près 15 000 décès dont de nombreuses personnes âgées

10« Préambule à la Constitution de l'Organisation mondiale de la Santé, tel qu'adopté par la Conférence internationale sur la Santé, New York, 19-22 juin 1946 ; signé le 22 juillet 1946 par les représentants de 61 États. 1946 [Actes officiels de l'Organisation mondiale de la Santé, n° 2, p. 100] et entré en vigueur le 7 avril 1948 ».



fatalité : cela veut dire que nous pouvons agir. Que nous pouvons mettre en place des stratégies pour repousser les limites de l'autonomie le plus loin possible. La société de la longévité que nous construisons doit être une société de la longévité en bonne santé, et donc une société de la prévention, parce que c'est à ce prix que le vieillissement sera une chance et non un fardeau. J'ajouterai un deuxième impératif, c'est que la longévité en bonne santé ne soit pas réservée aux plus aisés de nos concitoyens. En d'autres termes, il nous faut construire une société de la longévité en bonne santé pour tous »¹¹. Ainsi, l'ambition gouvernementale est d'utiliser la prévention pour favoriser le bien-vieillir. De plus, les actions de prévention doivent être également accessible à tous.

Dans ce chapitre, l'analyse porte dans un premier temps sur le processus de survenance des chutes des personnes âgées, les causes et les conséquences, en partant de la fragilité jusqu'à la dépendance. En second lieu nous abordons la question des stratégies de prévention des chutes dans laquelle nous insistons tout particulièrement sur l'utilisation des technologies d'assistance pour la mobilité et les systèmes technologiques de détection automatique des chutes.

I.1. Processus de vieillissement et âge de la vieillesse

Pour comprendre le processus de vieillissement et l'âge de la vieillesse, les articles de Jean-Claude Henrard., [1997] et de Grégory Ponthière., [2017] intitulés respectivement « Vieillesse et âge : âge et représentation de la vieillesse » et « I. Histoire et contours du vieillissement », vont nous servir de base de réflexion [Henrard., 1997 ; Ponthière., 2017].

On distingue plusieurs types de vieillissement : le vieillissement en termes d'âge chronologique, biologique, économique, psychologique, social, administratif et le vieillissement vision absolue ou relative.

I.1.1. Vieillesse en termes d'âge chronologique

La définition du vieillissement en termes d'âge chronologique suppose l'existence d'un seuil. Au-dessus de ce seuil, une personne est considérée comme « âgée ». Ainsi, on parle de « vieillissement » quand la distribution de l'âge chronologique au sein d'une population varie de telle sorte que le pourcentage dont l'âge chronologique est supérieur au seuil augmente [Ponthière., 2017].

11 https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/200116-strategie_prevention_agnes_buzyn_.pdf



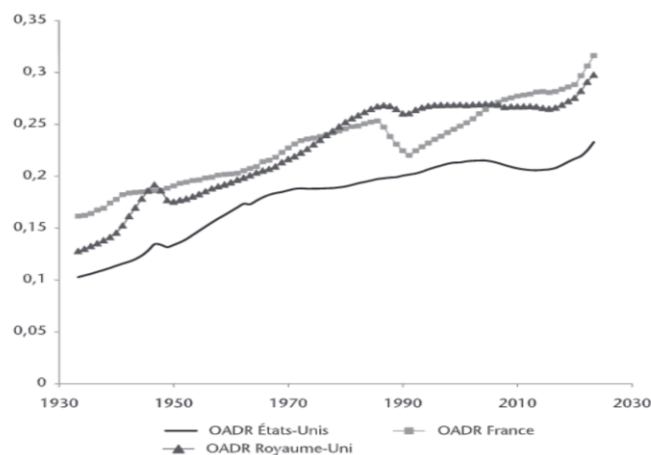


Figure 1: Old ageing dependency Ratios, Etats-Unis, France, Royaume-Uni 1933 à 2014.

Source : Calculs à partir des données de la Human Mortality Database, Pontière., [2017].

Les ratios de dépendance comme l'*Old Age Dependency Ratio (OADR)* permettent de mesurer ce type de vieillissement. L'OADR se définit comme suit [Pontière., 2017] :

$$OADR = \frac{\text{Nombre de personnes d'âge} \geq 65 \text{ ans}}{\text{Nombre de personnes d'âge compris entre 20 et 64 ans}}$$

Au numérateur, on trouve le nombre de personnes « inactives » (ou du moins considérées comme telles), c'est-à-dire les 65 ans et plus. Par contre, au dénominateur se trouve, en première approximation, le nombre de personnes actives. Ainsi, l'OADR mesure le rapport entre les « inactifs » et les « actifs » [Pontière., 2017].

L'OADR a connu une forte croissance au cours du XX^{ème} siècle en raison de l'augmentation de l'espérance de vie et de la diminution de la fécondité (Confère : figure 1). D'une manière générale, il a doublé, traduisant ainsi l'ampleur du vieillissement de la population sur la période [Pontière., 2017].

L'Organisation des Nations Unies (ONU) calcule les prévisions de vieillissement basées sur l'âge chronologique de manière cohérente dans le monde pour faciliter les comparaisons entre les différents pays. Par contre, l'utilisation de ces indicateurs suppose implicitement qu'il n'y aura pas de progrès pour les facteurs importants tels que l'espérance de vie et les taux d'invalidité [Sanderson et al., 2010]. Selon les Nations Unis., [2009], de nombreuses caractéristiques spécifiques à l'âge ne sont pas restées statiques au cours de ces dernières années. Elles ne devraient pas le rester à l'avenir [Nations Unies., 2009 ; Sanderson et al., 2010]. Par exemple, en France, selon l'Institut National de la Statistique et des



Études Économiques (INSEE) [2020] : en 2019, à 65 ans, une femme pouvait espérer vivre en moyenne 23,5 ans et un homme 19,6 ans, respectivement 22,6 ans et 18,4 ans en 2009, soit une progression respective de 0,9 ans et 1,2 ans en dix ans¹² [INSEE., 2020].

L'OADR ne repose que sur la distribution des âges chronologiques. Ainsi, il ne nous donne pas d'information sur l'état de santé réel des populations concernées, c'est-à-dire leur âge biologique [Pontière., 2017].

I.1.2. Vieillesse en termes d'âge biologique

Au niveau individuel, le gérontologue américain Lansing définit le vieillissement comme « un processus progressif de changement défavorable, ordinairement lié au passage du temps, devenant apparent après la maturité et aboutissant invariablement à la mort » [Cités par Pontière., 2017, p.19, et, De Beauvoir., 1970 ; p.20]. Mais la difficulté de cette définition se trouve au niveau de la signification du mot « défavorable » [De Beauvoir., 1970]. Ce dernier implique un jugement de valeur [De Beauvoir., 1970]. Il n'y a de progrès (ou de dégression) que par rapport à un objectif visé [De Beauvoir., 1970]. Par exemple, le jour que Marielle Goitschel a skié moins bien que ses cadettes, elle s'est considérée comme vieille [De Beauvoir., 1970]. « C'est au sein de l'entreprise de vivre que s'établit la hiérarchie des âges, et le critère est beaucoup plus incertain. Il faudrait savoir quel but vise la vie humaine pour décider quelles transformations l'en éloignent ou l'en rapprochent » [De Beauvoir., 1970 ; p.20].

En reprenant les mots de Simone De Beauvoir., [1970], Pontière., [2017] souligne que la définition de Lansing ne repose pas sur un seuil en termes d'âge chronologique (ou du moins en partie). Il s'agit plutôt d'un processus progressif de détérioration de l'état de santé avec comme finalité la mort, c'est-à-dire de la considération de l'âge au sens biologique du terme [Pontière., 2017].

On assimile le vieillissement biologique à la sénescence. Cette dernière est définie comme l'ensemble des processus biologiques qui, au fur et à mesure de l'avancée en âge, rendent l'individu plus vulnérable aux facteurs susceptibles d'entraîner la mort¹³. Il existe une sénescence différentielle des organes et des fonctions chez une même personne [Henrard., 1997].

Mais, il est commun de réduire l'âge biologique à l'âge chronologique : en raison du fait que le processus de changement défavorable est « ordinairement lié au passage du temps », il est aisé d'utiliser, par une sorte de raccourci, l'âge chronologique comme une mesure de l'âge biologique et réduire donc le processus de vieillissement de la population à la prise en compte d'âge chronologique de ses membres

¹² <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2416631#tableau-figure1>

¹³ La mort peut être induite par la diminution des capacités de l'organisme à faire face aux agressions extérieures telles que les maladies ou les accidents.



[Pontière., 2017]. Cette vision réductrice fait face à un problème majeur : la relation entre l'âge biologique et l'âge chronologique est loin d'être uniforme parmi les individus [Pontière., 2017]. Entre des sujets de même âge, il y a d'importantes différences morphologiques et fonctionnelles parce que les paramètres homéostatiques¹⁴ ont une dispersion différente avec l'avancée en âge et l'histoire de vie de la personne [Henrard., 1997 ; Pontière., 2017]. Par ailleurs, quand on étudie le vieillissement sur un point de vue historique, l'évolution de l'âge chronologique ne peut pas éclairer l'évolution de l'âge biologique [Pontière., 2017]. Se focaliser sur l'âge chronologique reviendrait à supposer qu'une personne qui a 65 ans en 1850 ou en 2017 est strictement la même chose suivant la perspective de l'âge biologique, ce qui est loin d'être plausible [Pontière., 2017].

Dès lors, prendre l'âge chronologique comme un indicateur de l'âge biologique ne doit être pratiqué qu'en première approximation. Pour évaluer le vieillissement biologique, il faut utiliser des mesures d'aptitudes fonctionnelles. Le vieillissement d'une population est évalué par l'évolution de la prévalence des limitations fonctionnelles en son sein, indépendamment de l'évolution de l'âge chronologique [Pontière., 2017].

Lors des trente dernières années, des études empiriques sont développées pour évaluer l'état de santé des populations en fonction de leur âge. Ces études ont permis de calculer les espérances de vie en bonne santé transversales (« disability-free life expectancy »). Ces dernières mesurent le nombre moyen d'années qu'une personne peut s'attendre à vivre sans une limitation fonctionnelle, en prenant en compte les conditions de survie et de mortalité qui prévalent sur une période donnée (encadré 1) [Pontière., 2017].

Encadré 1 : L'espérance de vie en bonne santé

Longtemps, les statistiques d'espérance de vie sont utilisées pour mesurer l'état de santé des populations ; une augmentation de l'espérance de vie étant interprétée comme montrant une amélioration de l'état de santé général [Pontière., 2017]. Par contre, Jagger et al., [2011] ont souligné que le vieillissement, lié justement à l'amélioration des conditions de survie, a, en amenant ses propres pathologies, contribué à distendre la relation entre conditions de survie et état de santé, appelant donc à la construction de nouveaux indicateurs [Jagger et al., 2011].

L'indicateur d'espérance de vie en bonne santé (healthy life expectancy), qui est apparu dans les années 1960, est une extension de l'espérance de vie classique : tandis que l'espérance de vie mesure, conditionnellement aux probabilités de décès par âge d'une période donnée, le nombre moyen d'années de vie restantes, l'espérance de vie en bonne santé, conditionnellement aux conditions de survie et aux probabilités d'être en mauvaise santé (morbidité), le nombre moyen d'années de vie restantes passées en bonne santé [Pontière., 2017].

L'espérance de vie en bonne santé permet de mesurer si l'allongement de la durée de vie est accompagné d'une plus longue durée de vie en mauvaise santé (c'est-à-dire d'une expansion absolue de la morbidité). Il est également possible d'utiliser ces données pour mesurer si la période de vie espérée en mauvaise santé tend, en termes relatifs (c'est-à-dire rapportée à la durée de vie totale espérée) à augmenter (expansion relative de la morbidité) ou à diminuer (compression relative de la morbidité).

Jagger et al., [2011] ont montré que l'espérance en bonne santé à 65 ans a haussé en Europe entre 1995 et 2001. Dans une majorité de pays, l'augmentation de l'espérance de vie est accompagnée d'une expansion de la morbidité. Ce

14 Selon le dictionnaire Larousse, homéostasie est un « processus de régulation par lequel l'organisme maintient les différentes constantes du milieu intérieur (ensemble des liquides de l'organisme) entre les limites des valeurs normales ». <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/hom%C3%A9ostasie/40213>



résultat tend à valider l'hypothèse d'expansion de la morbidité, selon laquelle le progrès médical et technologique permet de maintenir en vie-mais en mauvaise santé-des personnes âgées fragiles qui, en son absence, seraient décédées à des âges moins élevés [Jagger et al., 2011].

« Notons cependant que les tendances varient selon les pays, et les sexes. En France, les hommes et les femmes ont connu une expansion absolue de la morbidité (c'est-à-dire une augmentation de la durée de vie espérée en mauvaise santé), mais une compression relative de la morbidité (car l'espérance de vie à 65 ans a augmenté davantage que l'espérance de vie en mauvaise santé à 65 ans). Par contre, la Grèce a connu, sur la même période, une expansion en termes absolus et en termes relatifs de la morbidité, aussi bien pour les hommes que pour les femmes. Par ailleurs, alors que les femmes danoises ont présenté une compression (absolue et relative) de la morbidité, les hommes danois ont quant à eux présenté une expansion (absolue et relative) de la morbidité » [Jagger et al., 2011 ; p.20].

Les données de morbidité sont utilisées pour mesurer le vieillissement biologique des populations. Sandersson et al., [2010] ont proposé de calculer l'Adult Disability Dependency Ratio (ADDR). Cet indicateur est défini comme suit [Sanderson et al., 2010] :

$$ADDR = \frac{\text{Nombre de personnes d'âges } \geq 20 \text{ ans avec des limitations fonctionnelles}}{\text{Nombre de personnes d'âges } \geq 20 \text{ ans sans limitations fonctionnelles}}$$

« L'ADDR capture la mesure dans laquelle une population est sujette à des limitations fonctionnelles et ce, quelle que soit sa distribution en termes d'âge chronologique » [Pontière., 2017 ; p.21].

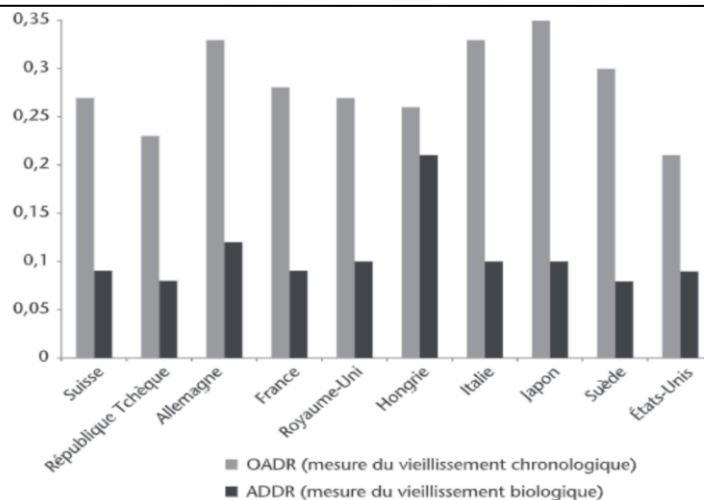


Figure 2: Comparaison des ratios OADR et ADDR dans 10 pays, 2005-2010.

Source : Sandersson et al., [2010].

L'OADR repose sur une conception chronologique du vieillissement tandis que l'ADDR repose pour sa part sur une conception biologique du vieillissement [Pontière., 2017].

Les ratios OADR et ADDR offrent des images très différentes du vieillissement des populations (confère : Figure 2). Les OADR atteignent des niveaux supérieurs à 20% tandis que les ratios ADDR



prennent en général des valeurs plus petites, souvent inférieures à 10% (à l'exception de la Hongrie). Ainsi, malgré le fait qu'une partie importante de la population est âgée de plus de 65 ans, la proportion de personnes qui ont des limitations fonctionnelles reste limitée et très inférieure à la proportion de personnes dites « âgées » suivant la perspective chronologique [Pontière., 2017].

I.1.3. Vieillesse en termes d'âge économique

La définition du vieillissement en termes d'âge économique se réfère d'une part à ce qu'une personne apporte à la société (sa production) et d'autre part à ce qu'une autre retire de cette société (sa consommation). Du point de vue économique, la population est « vieillissante » quand la contribution moyenne des membres tend, comparativement à leurs besoins, à se réduire [Pontière., 2017].

Il y a des relations complexes entre la définition économique du vieillissement et les définitions chronologique et biologique. Imaginons une société où les contributions nettes, en termes de ressources, de chaque personne refléteraient ses aptitudes et donc son âge biologique ; ainsi, il y aurait une similitude entre l'âge économique et l'âge biologique. Mais dans la réalité les choses sont différentes. En effet, chaque société produit ses représentations de la vieillesse et ses démarcations entre les personnes considérées comme « âgées » et les autres, sans nécessairement rendre compte de l'âge biologique. Les démarcations dans chaque société influencent néanmoins la demande et l'offre de travail, et la production. Cette observation est d'autant plus renforcée lorsque la démarcation se traduit par des lois, fixant par exemple l'âge de départ à la retraite, que lorsqu'elle est illégale (discriminations à l'égard des travailleurs âgés). Ainsi, en raison du fait que ces démarcations influencent finalement les contributions nettes en termes de ressources, il y a souvent une dissociation entre l'âge économique et l'âge biologique [Pontière., 2017].

Dans le domaine de la recherche, plusieurs mesures du vieillissement en termes d'âge économique sont disponibles. Chaque mesure met en exergue les contributions des populations en termes de besoins et de ressources [Pontière., 2017].

Cutler et al., [1990] ont par exemple proposé des ratios de soutien (« Weighted Support Ratio », WSR). Sa formule est la suivante [Cutler et al., 1990 ; Pontière., 2017] :

$$WSR = \frac{\text{Quantité de travail effective}}{\text{Nombre effectif de consommateurs}} = \frac{LF}{CON}$$

Le numérateur représente l'ensemble des contributions à la production de ressources (LF : « Labor force ») et le dénominateur l'ensemble des besoins en termes de ressources (CON :



« consommation »). Le ratio WSR indique dans quelle mesure une population peut subvenir à ses besoins [Culter et al., 1990 ; Pontière., 2017].

La part de la population âgée de 65 ans et plus, est un déterminant de ce ratio ; mais elle n'est pas le seul. En effet, le ratio de soutien est également influencé par les besoins de consommation relatifs des personnes d'âges différents, ainsi que par les changements dans l'âge de la retraite, les taux de population active et la rentabilité des personnes qui ont un emploi [Culter et al., 1990]. Comme il existe plusieurs approches pour mesurer et projeter chacun de ces facteurs, Cutler et al., [1990] ont choisi de présenter plusieurs mesures différentes du ratio de soutien [Culter et al., 1990]. Chaque ratio reposait sur des définitions différentes du numérateur et du dénominateur [Culter et al., 1990 ; Pontière., 2017].

Concernant la quantité de travail effective, Culter et al., [1990] ont considéré deux (2) variantes. Selon la première approche (appelée LF1), tous les individus en âge de travailler contribuent à l'offre de travail. Ainsi, on doit égaliser LF et le nombre de personnes en âge de travailler (c'est-à-dire les personnes âgées de 20 à 64 ans). La seconde approche (appelée LF2) pondère les groupes d'âge par niveau moyen de salaire et les taux de participation par groupe d'âge de cinq (5) ans (le salaire étant considéré ici comme une approximation de la productivité du travail) [Culter et al., 1990 ; Pontière., 2017].

Deux variantes sont aussi proposées concernant le nombre effectif de consommateurs. Selon la première (appelée CON1), tous les Hommes ont les mêmes besoins. Ainsi on égalise le nombre effectif de consommateurs et le nombre de personnes dans la population. La seconde variante (appelée CON2), calcule un agrégat de consommateurs pondéré en fonction de leurs besoins (repartis en trois catégories : dépenses de santé, dépenses publiques d'éducation et dépenses privées non médicales) et utilise les études sur les dépenses par âge pour construire CON2 [Culter et al., 1990 ; Pontière., 2017].

La combinaison de ces agrégats présentés plus haut (à savoir LF1, LF2, CON1 et CON2) permet d'obtenir quatre (4) ratios différents. Le rapport LF1 / CON1 mesure le ratio de la population active sur l'ensemble de la population. Par contre le rapport LF1 / CON2 mesure le ratio de la population active sur une somme de consommateurs pondérée par leurs besoins qui varient selon l'âge [Culter et al., 1990 ; Pontière., 2017].

Les rapports LF2 / CON1 et LF2 / CON 2 sont différents des deux (2) premiers dans la mesure où ils ne considèrent pas que l'ensemble de la population active est homogène. En effet, ils prennent en compte les différences dans les taux de participation par âge et dans les niveaux de salaires par âge [Culter et al., 1990 ; Pontière., 2017].

La figure 3 présente l'évolution des quatre variantes de ratios de soutien WSR proposés par Culter et al., [1990] sur la période 1979-2014 aux États-Unis.



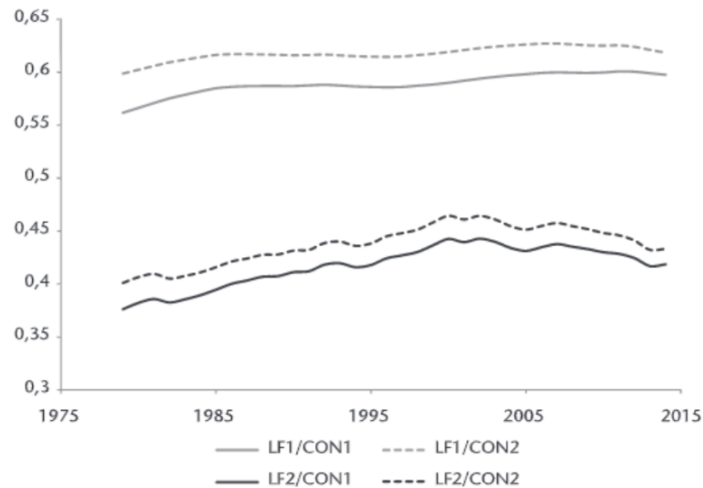


Figure 3: Ratios de soutien pour les États-Unis, 1979-2014.

Source : Human Mortality Database pour les données démographiques, OCDE Labour Statistics pour les taux de participation par âge et U.S. Bureau of Labour Statistics pour les profils de salaires médians par groupe d'âge (normalisés à 1 pour le groupe d'âge 35-44 ans) ; Pontière., [2017].

L'introduction de taux de participation par âge à travers LF2 entraîne une réduction des ratios de soutien comparativement aux niveaux des ratios sous LF1. En dehors des différences de niveau, l'évolution du ratio de soutien varie fortement selon le type de ratio. Les ratios basés sur le concept de quantité effective de travail LF2, lequel prend en compte les profils de salaires et de taux de participation par âge, tendent à décliner à partir de 2000, contrairement aux ratios basés sur LF1 qui restent plus stables la plupart du temps [Pontière., 2017].

Une mesure économique du vieillissement qui met en exergue les besoins et les contributions de la population, comme le rapport LF2 / CON2, ne nous donne pas la même image du vieillissement que le rapport de la population active sur l'ensemble de la population (LF1 / CON1) [Pontière., 2017]. D'où l'intérêt de compléter les mesures du vieillissement reposant uniquement sur une base d'information démographique par des indicateurs qui prennent aussi en compte les données économiques, comme les profils de salaires, les taux de participation et les besoins en termes de consommation. Ces variables évoluent significativement au cours de la vie [Pontière., 2017].

Outre ces deux types de vieillissement, nous avons les perspectives psychologique et sociale du vieillissement.



I.1.4. Vieillessement en termes d'âge psychologique

En psychologie expérimentale, le vieillissement se traduit par un déclin des fonctions intellectuelles. Ce vieillissement est différent suivant les fonctions : les capacités mnésiques, le déclin des facultés d'attention et de concentration, les facultés d'apprentissage face aux situations nouvelles. Les capacités que l'individu a développé lors de son apprentissage se maintiennent le plus. Mais le déclin s'observe principalement au niveau des activités pour lesquelles l'individu est peu entraîné ou n'a pas reçu d'apprentissage. Le déclin des fonctions intellectuelles est moindre (ou tardif) si le niveau d'instruction de la personne âgée est élevé [Henrard., 1997].

En psychologie du développement, les dernières phases de la vie correspondent à la recherche de son intégrité (recherche du sens de sa propre vie et à sa mise en ordre par rapport au monde) pour faire face au désespoir et au dégoût qui vous guettent. « Le désespoir peut s'exprimer par un sentiment d'échec et de ne plus avoir le temps de retrouver son intégrité et un sentiment de dégoût par rapport aux autres notamment les jeunes » [Henrard., 1997 ; p. VII]. Pour Erikson., [1986], la théorie du déroulement des étapes du parcours de vie est une succession de crises, lors du passage d'une étape à une autre. En cas de résolution imparfaite, elles laissent des traces qui peuvent être réactivées en fin de vie. Ainsi, il est nécessaire de replacer la personne dans le contexte de son histoire de vie (en prenant en compte ses échecs et ses réussites) pour comprendre ses agissements en fin de vie. Les notions « environnement » et « individu » s'influencent mutuellement. Le développement des individus sera donc réussi si les circonstances familiales et la période sont favorables. Ce développement contribuera à son tour au développement favorable de la génération suivante. L'interdépendance des générations apparaît donc comme essentielle : les jeunes ont besoin des vieux et vice versa [Erikson.,1986].

I.1.5. Vieillessement en termes d'âge social

Selon la vision positiviste¹⁵ et naturaliste de la vie du XIX^{ème} siècle, chaque société définit un parcours des âges de la vie caractérisé par des étapes spécifiques (petite enfance, écolier, collégien, adolescence, adulte, etc...) et fixe des conditions de passage d'une étape à une autre. Cette hiérarchisation permet de connaître les évènements qui sont socialement significatifs aux âges avancés. Ce critère d'utilité sociale est la dimension commune du vieillissement dans les sociétés [Henrard., 1997].

15 « Le positivisme, dit Stuart Mill, est une systématisation d'un mode de penser appelé positif.

Ce mode de penser conforme aux règles de la méthode positive consiste à ne tenir une vérité pour certaine qu'après en avoir constaté les applications aux domaines des faits. Pour ce motif cette vérité est appelée à posteriori, ou empirique, ou encore expérimentale. Le mode de « spéculatif », au contraire, se base exclusivement sur les règles de la méthode « spéculative » [Halleux.,1894, p-140-141].



Dans la société française contemporaine, la période de l'existence qui commence avec la retraite est constituée de deux grandes étapes, auxquelles se trouvent associées deux images opposées : d'un côté, celle du retraité actif (du jeune « senior »), qui profite de la vie tout en se montrant utile à ses proches et à la société ; de l'autre côté, celle de la « personne âgée dépendante », clouée sur son fauteuil, souffrant de solitude et qui doit être « prise en charge » par la société. Pour résumer cette dualité, Caradec., [2008] parle d'un prolongement de la vie adulte d'un côté, placé sous le signe de l'accomplissement de soi, et de l'autre côté de la « vraie vieillesse » [Caradec., 2008] comprise sous une connotation négative (cortèges d'ennuis).

Mais cette représentation bipolaire, si commune de la vieillesse, pose néanmoins un problème car elle distord la réalité : les enquêtes sociologiques montrent que tous les jeunes retraités ne sont pas des seniors actifs et que les octogénaires et nonagénaires ne sont pas tous dépendants [Caradec., 2008].

Selon le groupe Bayard (éditeur de *Notre Temps*), « plus personne n'ignore le rôle décisif des seniors auprès de leur famille, dans des associations ou dans l'économie du pays ». En effet, dans une étude réalisée en collaboration avec le cabinet Occurrence, la distinction entre « actif » et « inactif » est caduque. L'indicateur « contribution sociale » révèle un transfert d'énergie : le temps libéré par la retraite est converti en actions bénéfiques pour l'ensemble de la société. Les « super contributeurs » ne représentent que 9,9% des 45-54 ans, contre 22% des 75 ans et plus, champions toutes catégories puisqu'ils devancent les 55-64 ans (15,7%) et les 65-74 ans (20,3%). Ainsi, l'engagement social augmente au fur et à mesure que l'âge avance. Par exemple la prise en charge des proches dépendants repose beaucoup sur les plus de 60 ans : 42% des personnes aidées en France sont des parents âgés soutenus par leurs enfants. Même logique pour le bénévolat : les personnes âgées de plus de 65 ans s'y consacrent le plus (40%)¹⁶.

Les sociologues ont ainsi cherché à savoir comment se transforme le rapport au monde lors des années de retraite, et plus particulièrement aux grands âges. Ils partent d'abord des deux grandes théories « classiques » du vieillissement à savoir la théorie du désengagement et la théorie de l'activité, pour ensuite présenter une élaboration conceptuelle plus récente, celle de la « déprise », qui propose de penser l'avancée en âge comme une transformation des « prises » de l'individu dans le monde [Caradec., 2008].

Selon la théorie du désengagement, « le vieillissement normal s'accompagne d'un éloignement ou « désengagement » réciproque de la personne qui vieillit et des autres membres du système social dont elle fait partie » [Cumming et al., 1961]. Ce désengagement se manifeste principalement par la

¹⁶<https://www.notretemps.com/les-rdv-du-club-landoy/revolution-silencieuse-retraites-etude-occurence-bayard-club-landoy.i206160>

Consulté le 30 juillet 2020.



diminution du nombre de rôles sociaux joués par l'individu, par la baisse de ses interactions sociales et par le changement dans la nature de ses relations. Cette dernière est désormais centrée sur les liens affectifs et moins sur la solidarité fonctionnelle [Caradec., 2008].

La théorie de l'activité est développée en opposition à la théorie du désengagement. Dans une enquête menée sur un échantillon de 100 personnes âgées vivant à Middle West, Havighurs et al., [1953] ont fait un double constat. D'une part, les personnes ont manifesté un certain consentement ; d'autre part, cette satisfaction a varié très peu avec l'âge et la position sociale, mais s'est trouvée fortement corrélée avec les « scores d'activité » calculés par les chercheurs [Havighurs et al., 1953]. Ainsi, le vieillissement réussi passe par une attitude volontariste qui consiste à maintenir un niveau élevé d'engagement : il s'agit en effet de compenser la perte de certains rôles antérieurs par l'identification d'autres rôles comme celui de « citoyen » ou par l'investissement de nouveaux rôles comme celui de « grands-parents » [Caradec., 2008].

La déprise est plus proche de la théorie de l'activité. Elle se présente comme le processus de réorganisation des activités qui se produit au cours de l'avancée en âge dans la mesure où les personnes âgées vieillissantes doivent faire face à des nouvelles contraintes : une fatigue plus présente, une santé défaillante et des limitations fonctionnelles croissantes, etc. Toutes les personnes vieillissantes ne sont pas confrontées à ces contraintes, il se peut même que certaines y échappent. On constate néanmoins que la probabilité d'apparition des contraintes s'accroît au fur et à mesure de l'avancée en âge. La déprise présente une nature duale, qui rend compte d'une double réalité : d'une part, la baisse du niveau moyen des activités au cours du grand âge [Bickel et al., 2001] ; d'autre part, le fait que la baisse soit le produit de multiples reconversions à travers lesquelles les personnes qui vieillissent peuvent certes renoncer à des activités, mais également essayer de maintenir leurs engagements antérieurs, voire en réaliser d'autres [Caradec., 2008].

I.1.6. Vieillesse en termes d'âge administratif

Cette définition est la plus prédominante. Depuis la fin du XVIII^{ème} siècle, le groupe de vieillards est la catégorie de personnes âgées de 60 ans et plus. La retraite, étant devenue, depuis la seconde guerre mondiale, une expérience de masse, l'âge d'éligibilité pour la pension de retraite du plus grand nombre désigne l'âge d'entrée dans la vieillesse, c'est-à-dire 60 ans et plus pour les deux sexes en France ou 65 ans dans la plupart des pays européens et aux États-Unis [Henrard., 1997].

Mais cette définition conventionnelle et administrative ne correspond plus à l'entrée dans la vieillesse, comme l'a d'ailleurs reconnu l'institut national de la statistique et des études économiques (INSEE) en 1990 :



« Définir les personnes âgées »

En termes sociaux aussi bien qu'en termes physiologiques, l'expression « personnes âgées », d'usage courant ne correspond à aucune définition précise. On ne peut déterminer en effet avec certitude, ni pour une personne ni pour une classe d'âge, le moment où elles sont à inclure parmi les personnes âgées. Ici dans toute la mesure du possible, on a assimilé les personnes âgées et celles de 60 ans et plus, définition arbitraire mais commode : la plupart des données statistiques disponibles mentionnent la coupure à 60 ans ou bien on peut l'obtenir aisément (...). L'assimilation des personnes de 60 ans et plus et des personnes âgées n'est cependant pas aussi arbitraire qu'il n'y paraît. (...). L'âge de 60 ans marque une sorte de seuil, récemment entré dans les mœurs, mais aussi largement symbolique caractérisé par l'imminence des ajustements à opérer pour le passage de l'activité à l'inactivité, des enfants à la maison aux enfants installés et dispersés, d'un réseau relationnel centré sur la profession à un autre centré sur le voisinage, puis sur la descendance ». Le sens commun perçoit bien qu'entre le tout jeune sexagénaire et le nonagénaire affaibli, il n'y a guère de choses en commun, il y a donc plusieurs âges dans « le troisième âge », mais comment les repérer ? Les séries statistiques dont on dispose ne sont pas homogènes de ce point de vue. Les coupures quinquennales ou décennales se font un peu au petit bonheur : 65, 70, 75, 80 ou 85 ans selon les cas et les logiques des domaines explorés » [Marc., 1990 ; p.4].

Mais l'INSEE continue d'utiliser les deux seuils de 60 ans ou 65 ans accréditant ainsi l'idée que les personnes retraitées et les personnes âgées sont interchangeable. En effet, bien que l'institut reconnaisse la limite de cette mesure, il continue de l'utiliser, sinon il ne pourrait plus faire d'enquêtes de comparaison avec les enquêtes précédentes [Ennuyer., 2011].

En accord avec le constat de l'INSEE, des auteurs ont proposé des partitions de la population en catégories ou en classes d'âges pour coller davantage avec les évolutions sociales. Ainsi, les « senior marketing » définissent par exemple 4 catégories : « les 50/60 ans sont appelés des « Masters », les 60/75 ans des « Libérés », les 75/ 85 ans des « Paisibles », et les 85 ans et au-delà, sont des « Grands Aînés ». À chacun de ces segments correspondent des besoins, des styles de vie, des configurations de ménage, des références culturelles générationnelles différentes qui nécessitent aussi des approches marketing différenciées ; on ne met pas tous les Seniors dans le même sac ». Dans l'approche Habitat et vieillissement, on distingue également trois tranches d'âges : « les 60-75 ans, les « seniors actifs », les 75-85 ans qui peuvent connaître des pluri-mini-handicaps », et les plus de 85 ans pour lesquels « statistiquement » les effets de la dépendance deviennent visibles » [Ennuyer.,2011]. Dans ces exemples de catégorisation, on retrouve une partition « classique » venue des États-Unis, dans les années 1980, opposant les jeunes « vieux » (*young old*), qui vont bien et qui ont de l'argent, aux « vieux »



vieux (*old old*), qui vont mal et qui sont très pauvres d'autant plus que ce sont majoritairement des femmes [Ennuyer.,2011].

I.1.7. Vieillesse : absolu ou relatif

Dans les définitions présentées antérieurement, nous avons majoritairement considéré une conception absolue du vieillissement. En résumé, ce processus est défini en prenant en compte une sorte de niveau critique ou seuil (par exemple en termes d'âge, de limitations fonctionnelles, de limitations psychologiques ou de réduction des activités sociales) au-delà duquel une personne peut être considérée comme « vieux ».

Ce seuil ou niveau critique pose néanmoins un problème dans la mesure où sa détermination n'est une chose aisée. De plus, une fois choisi, celui-ci peut être critiqué pour sa nature arbitraire. Ainsi, il n'est pas facile de tracer une frontière permettant de séparer les personnes « âgées » et les « non-âgées ». Ces remarques remettent en question les indicateurs de mesure du vieillissement reposant sur ce type de seuil. En effet, si on base la mesure sur la délimitation arbitraire à l'âge X (par exemple 65 ans), le risque est grand d'afficher des évolutions démographiques comme drastiques, alors qu'elles ne le sont pas en réalité [Bourdellais., 1999].

Au lieu de la conception absolue, on peut adopter une conception relative du vieillissement (relative à la distribution en termes d'âge). Selon cette conception, « être vieux » est différent d'« être plus vieux que ». Ainsi, pour mesurer le vieillissement de la population, il faut utiliser des indicateurs sensibles à l'ensemble de la distribution de la population en termes d'âges comme on le fait notamment avec la mesure de la pauvreté [Pontière., 2017].

Cette intuition a abouti au développement d'indicateurs du vieillissement qui ne reposent plus sur des seuils plus ou moins arbitraires, mais plutôt sur des seuils déterminés de manière endogène suivant la distribution de la population en termes d'âges. Cette conception permet l'utilisation des méthodes d'analyse statistique pour obtenir un partitionnement d'une population en groupes d'âges. Ce partitionnement est construit de manière à être le plus proche possible de la distribution d'une population en termes d'âges [Pontière., 2017].

En partant de cette conception, D'Albis et al., [2013] ont montré comment la « méthode du regroupement » peut être utilisée pour déterminer le seuil d'entrée dans la vieillesse. Partitionner une population en plusieurs groupes d'âge c'est construire, sur la base d'une distribution de la population en termes d'âge, une distribution fictive qui divise la population en un nombre limité de groupes (exemple : « les jeunes », « séniors »). La méthode de regroupement optimal vise, pour un nombre limité de groupes (préalablement défini) de sélectionner des seuils en termes d'âge de passage d'un groupe à un autre de



façon à minimiser la perte d'information pouvant résulter du regroupement. Cela revient donc à rechercher un partitionnement en un certain nombre de groupes d'âge de manière à se rapprocher de la distribution réelle de la population [D'Albis et al., 2013 ; Pontière., 2017].

L'ajustement des seuils d'âge suivant l'évolution de la distribution de la population par âge conduit ainsi à relativiser le vieillissement. Mais l'adhésion à cette conception relative du vieillissement au lieu de l'absolue demeure discutable. De plus, le seuil de vieillesse obtenu avec cette conception dépend du nombre, arbitraire, de groupes d'âge [Pontière., 2017].

En résumé, l'étude du vieillissement est sensible à la conception du vieillissement à laquelle on adhère : âge chronologique, âge biologique, âge économique, âge psychologique, âge social, âge absolu ou relatif [Pontière., 2017]. Dans la suite de notre réflexion, nous nous intéresserons au vieillissement démographique car il correspond à la définition politique du vieillissement. Il est donc un des indicateurs les plus couramment utilisé dans la définition des politiques publiques.

I.2. Vieillissement démographique

Le vieillissement démographique est une notion relative qui est liée à des effets démographiques affectant l'ensemble des classes d'âge. En effet, ce vieillissement met en évidence l'évolution du poids relatif des personnes âgées par rapport aux autres groupes ; une région peut être vieillissante même sans augmentation du nombre de personnes âgées si les jeunes s'en vont. Ainsi, il est important de bien faire la différence entre le vieillissement démographique qui se rapproche plus de la définition du vieillissement en termes d'âge chronologique et l'évolution du nombre de personnes âgées de 60 ans et plus ou de 65 ans et plus (appelée gérontocroissance et qui s'apparente plus à la définition administrative du vieillissement) [De Lapasse et al., 2018].

Les raisons évoquées pour justifier le vieillissement chronologique sont également valables au niveau vieillissement démographique : d'une part, l'allongement de la durée de vie avec comme corollaire l'augmentation du nombre de personnes âgées de 60 ans et plus, et d'autre part la faible natalité dans la période récente qui a fait diminuer la part des jeunes ; d'autres causes plus ponctuelles comme les migrations internationales peuvent aussi jouer un rôle en atténuant ou en renforçant le vieillissement [De Lapasse et al., 2018].



I.2.1. Vieillesse démographique en Europe et en France

Le vieillissement de la population est un phénomène mondial. Par exemple dans l'Union Européenne (UE), le pourcentage des personnes âgées de 65 ans ou plus est passée de 17,15% en 2008 (85 801 450 personnes) à 20,06% (102 787 440 personnes) en 2018, soit une hausse de 2,91 points. Par contre, le pourcentage des personnes âgées de 14 ans ou moins est passé de 15,76% (78 847 280) à 15,40% (78 909 600 personnes), soit une baisse de 0,36 point sur la même période [Moyou., 2019].

En France, le pourcentage des personnes âgées de 60 ans ou plus dans la population générale est passé de 18,8% (10 907 907 personnes) en 1990¹⁷ à 26,1% (17 501 491 personnes) en 2019, soit une hausse de 7,3 points en 29 ans. Au cours de la même période, le pourcentage des personnes âgées de 75 ans ou plus est passé de 6,7% (3 877 453 personnes) à 9,3% (6 218 848 personnes) [Institut National de la Statistique et des Études Économiques (INSEE), 2019].

À contrario, le pourcentage des personnes âgées de moins de 20 ans dans la population générale a continué à baisser. De 28,0% (16 265 421 personnes) en 1990, il est passé à 24,1% (16 158 197 personnes) en 2019, soit une diminution de 3,6 points en 29 ans [INSEE., 2019].

Selon les projections de populations 2013-2070 réalisée par l'INSEE, le pourcentage de personnes âgées de 60 ans ou plus dans la population française serait de 34,5% (26 358 000 personnes) et le pourcentage des personnes âgées de 75 ans et plus serait de 17,9% (13 675 600 personnes) de la population. Au cours de la même année, le pourcentage des sujets âgés de moins de 20 ans serait de 21,3% de la population [INSEE., 2019].

I.2.2. Vieillesse démographique en Nouvelle-Aquitaine

La Nouvelle-Aquitaine est une région créée par la réforme territoriale de 2015 et effective au 1^{er} janvier 2016. Elle résulte de la fusion des trois anciennes régions à savoir l'Aquitaine, le Limousin et le Poitou -Charentes. La région est placée en seconde position en termes de vieillissement de sa population après l'Auvergne-Rhône-Alpes. En effet, le pourcentage des personnes âgées de 60 ans et plus dans la région est passé de 29,4% (1 747 228 personnes) à 30,6% (1 833 926 personnes) entre 2016 et 2019, soit une hausse de 1,2 points en 3 ans. Au cours de la même période, le pourcentage des personnes âgées de 75 ans et plus est resté stable : respectivement 11,3% (668 909 personnes) en 2016 et 11,3% (677 154 personnes) en 2019. Par contre celui des personnes âgées de moins de 20 ans est passé de

17 Pour les années 1975 à 1989, il n'existait pas d'estimation par sexe et âge détaillé pour les départements de Guadeloupe, Guyane, Martinique et La Réunion.



22,1% (1 312 478 personnes) de la population à 21,7% (1 297 557 personnes), soit une diminution de 0,4 point [INSEE.,2020].

I.2.3. Cas particulier de l'ex-région Limousin

L'ancienne région « Limousin » regroupait trois départements à savoir la Haute -Vienne, la Creuse et la Corrèze. Cette région était également confrontée au vieillissement démographique de la population. De 27,3% (197 323 personnes) en 1990, le pourcentage de personnes âgées de 60 ans et plus est passé à 32,0% (235 998 personnes) en 2015, soit une hausse de 4,7 points en 25 ans. Au cours de la même période, le pourcentage de personnes âgées de 75 ans et plus est passé de 10,8% (78 095 personnes) à 13,1% (96 831 personnes), soit une augmentation de 2,3 points. Par contre au cours de la même période le pourcentage de personnes âgées de moins de 20 ans est passée de 22,6% (163 645) à 20,7 % (39 186), soit une baisse de 1,9 points [INSEE.,2020].

Tableau 1: Répartition des personnes âgées de 60 ans et plus et de moins de 20 ans par département dans l'ex-région le Limousin.

Départements	60 ans et plus	75 ans et plus	Moins de 20 ans
Haute-Vienne			
En 1990	25,1% (88 938)	10,0% (35 322)	23,3% (82 556)
En 2015	29,9% (112 273)	11,9% (44 834)	21,7% (81 749)
Corrèze			
En 1990	27,7% (66 032)	10,6% (25 222)	22,7% (53 968)
En 2015	32,9% (79 671)	13,7% (33 177)	20,4% (49 310)
Creuse			
En 1990	32,2% (42 353)	13,3% (17 551)	20,61% (27 121)
En 2015	36,6% (44 054)	15,6% (18 820)	18,4% (22 121)

Source : INSEE.,[2020].



En 1990, la Creuse comptait une proportion importante de personnes âgées de 60 ans et plus dans sa population comparativement aux autres départements. Cette proportion était de 32,2% contre respectivement 27,7% et 25,1% pour la Corrèze et la Haute-Vienne. Il en était de même pour la proportion des personnes âgées de 75 ans et plus : 13,3% contre 10,6% et 10,0%. Par contre, à cette même année le pourcentage de personnes âgées de moins de 20 ans était relativement faible en Creuse comparativement aux autres départements : 20,61% contre respectivement 22,7% et 23,3% pour la Corrèze et la Haute-Vienne [INSEE.,2020].

Dans l'ex-région, en 2015, la Creuse était toujours en tête en termes de pourcentage de personnes âgées de 60 ans et plus : 36,6% contre respectivement 32,9% et 29,9% pour la Corrèze et la Haute-Vienne. Le même constat est également fait pour les personnes âgées 75 ans et plus : 15,6% contre 13,7% et 11,9%. La nombre de personnes âgées de moins de 20 ans est resté également faible : 18,4% pour la Creuse contre respectivement 20,4% et 21,7% pour la Corrèze et la Haute -Vienne [INSEE.,2020].

La diminution du nombre de personnes âgées de moins de 20 ans va engendrer à la longue la baisse du nombre des cotisations pour financer la retraite des aînés.

Il est évident que l'arrivée à l'âge de la retraite de la génération du baby-boomer a des implications de nature économique sur la répartition du revenu national entre les actifs dont le nombre stagnera ou diminuera légèrement à l'horizon 2040, et les « inactifs âgés » (les plus de 60 ans) dont le nombre sera multiplié par deux. Le ratio cotisants-retraités (le rapport entre le nombre d'actifs finançant les retraites et le nombre de retraités) est un indicateur qui permet d'apprécier l'équilibre (ou le déséquilibre) financier du régime de retraite. En effet, dans le système de retraite français, les pensions des retraités sont financées par les cotisations des actifs : plus le ratio est faible, plus l'effort de financement du régime pèse sur les épaules des actifs. Le ratio cotisants-retraités tend à dégrader aujourd'hui. Selon le Conseil d'Orientation des Retraités (COR), il fallait compter environ 1,7 actif cotisant par retraité en 2018. Ce ratio passera à 1,5 actif cotisant par retraité. La dégradation du ratio est principalement due à l'allongement de l'espérance de vie, à laquelle s'ajoute la baisse de natalité et du solde migratoire¹⁸ [Conseil d'Orientation des Retraités (COR)., 2018].

18 <https://reforme-retraite.gouv.fr/le-saviez-vous/les-chiffres-cles/article/1-7-actif-cotisant-par-retraite>



En dehors de l'arrêt du travail, donc des retraites, quelles sont les autres causes de la hausse des dépenses sociales pour les personnes âgées ? Sans aucun doute, la prise en charge des polyopathologies dont souffrent ces personnes. Ainsi, pour la suite de notre travail nous aborderons la problématique de la chute des personnes âgées (65 ans et plus), en partant de la fragilité et de la dépendance.

I.3. Problématiques du vieillissement

Il existe une grande variété au sein de la population vieillissante avec des problèmes de santé, des besoins d'assistance et de soins différents d'une personne à une autre. De façon didactique, on distingue trois types de vieillissement en fonction du degré de décompensation fonctionnelle (senescence ou réduction des réserves physiologiques ou encore diminution du capital santé comme nous le verrons plus bas) : le vieillissement normal, le vieillissement fragile et le vieillissement dépendant [Bouchon.,1984].

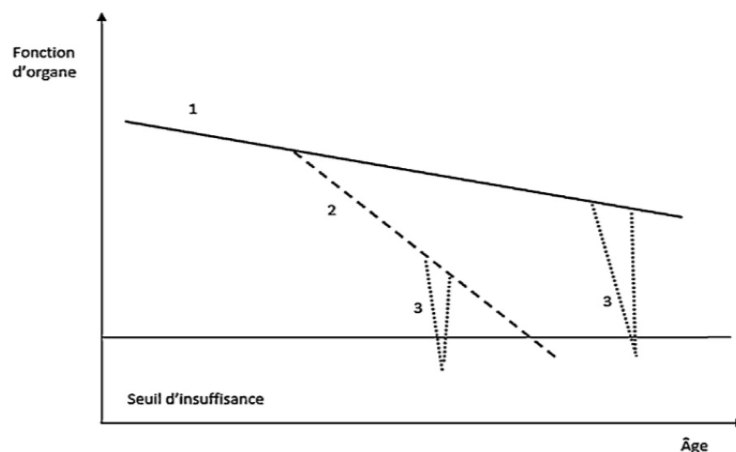


Figure 4: Modèle 1+2+3 de J.P. Bouchon.

Source : Bouchon., [1984].

La courbe 1 présente les effets du vieillissement normal de l'organe qui le fragilise progressivement sans jamais atteindre la valeur seuil. Un exemple simple est celui du vieillissement normal du cœur, sans aucune pathologie associée. La personne âgée ne ressentira aucun effet si ce n'est une fatigabilité accrue (mais normale) lors des efforts importants. Ce vieillissement est l'un des objectifs fondamentaux de la gérontologie préventive. Il implique à la fois un bon fonctionnement physique, mental et psychosocial avec une dimension subjective importante incluant les notions de « qualité de vie » et de « bien-être ».



La courbe 2 présente un vieillissement accéléré de l'organe à cause d'une pathologie chronique (diabète, hypertension, etc.). Si l'on reprend notre exemple précédent, la personne âgée pourra avoir une insuffisance cardiaque chronique bien équilibrée par les traitements médicamenteux qui sera surajoutée au vieillissement normal de son cœur. Cette insuffisance cardiaque chronique, bien que compensée, peut gêner l'individu lors de la réalisation des activités de la vie quotidienne. Il devra, par exemple, s'arrêter à chaque étage pour reprendre son souffle avant de repartir.

La courbe 3 présente l'épisode majeure qui va entraîner une décompensation importante de l'organe, voire générale. Les causes aiguës sont multiples : un stress aigu, une infection, etc.

Une question centrale dans la recherche sur la problématique du vieillissement consiste à se demander pourquoi certaines personnes vivent à un âge avancé en bonne santé alors que d'autres meurent relativement jeunes et souffrent de diverses maladies chroniques. De nombreuses études dans les domaines de la démographie, de la gérontologie, de l'épidémiologie et de la génétique ont apporté des contributions à cette question de recherche. Nous allons parcourir leurs résultats dans les prochaines pages. Par ailleurs, nous allons nous intéresser à ces questions en nous focalisant sur les problématiques de fragilité et dépendance ainsi que leurs similitudes avec les théories développées en économie de la santé.

I.3.1. Fragilité des personnes âgées

La fragilité est largement utilisée pour saisir les variations des risques pour la santé des personnes âgées, mais il n'y a pas de consensus sur sa conceptualisation [Looman et al., 2018]. Ainsi dans la littérature plusieurs définitions et mesures de la fragilité sont proposées en se basant sur différents modèles conceptuels [Cesari et al., 2014 ; Buckinx et al., 2015].

I.3.1.1. Fragilité des personnes âgées : de quoi parle-t-on ?

Selon Rockwood et al., [2004], la frontière entre l'âge et la fragilité est si ténue qu'il est très accepté qu'à partir d'un certain âge de la vie, toutes les personnes seraient fragiles [Rockwood et al., 2004]. La fragilité est la constatation de détériorations multisystémiques qui résulte du déclin de l'activité physique [Bortz., 2002 ; Lang., 2013]. Elle est différente de la comorbidité, de l'incapacité et du handicap [Fried et al., 2005 ; Lang et al., 2009 ; Lang., 2013].

La fragilité est un processus continu de vulnérabilité croissante. Elle prédispose la personne au déclin fonctionnel et conduit finalement au décès [Cohen., 2005 ; Lang., 2013]. Elle résulte d'une interaction entre les capacités du sujet âgé et ses déficits. Ces derniers résultent de la combinaison de



facteurs comme l'âge, le mode de vie, le sexe, les comorbidités, le niveau socio-économique et les altérations cognitives et neurosensorielles [Rockwood et al., 2004 ; Lang et al., 2009 ; Paixao et al., 2010].

L'état de fragilité est un stade transitoire dans ce processus dynamique qui conduit l'individu d'un état de santé « physiologique » pour son âge à la dépendance (figure 5) [Lang et al., 2009 ; Lang et al., 2011]. Au niveau individuel, le processus de fragilisation entraîne la perte d'un (ou de plusieurs) domaine (s) de fonctionnement physique et / ou social, et ce par l'épuisement des réserves physiologiques nécessaire à un bon fonctionnement de l'organisme [Lang et al., 2009 ; Gobbens et al., 2010 ; Lang.,2013]. En raison des nombreux déficits et / ou maladies associées au vieillissement, la fragilité est considérée comme une possible conséquence de la dégradation d'un (ou de plusieurs) de (s) système (s) physiologique (s) impliqué (s) dans l'adaptation aux stress [Lang et al., 2011 ; Lipsitz., 2008 ; Lang., 2013]. Des chercheurs font état de l'étroite similarité entre l'état de fragilité et celui du vieillissement [Lang et al., 2009 ; Fulop et al., 2010 ; Lang et al., 2011 ; Lang., 2013]. L'inflammation chronique de bas grade, les dérèglements neuroendocriniens et / ou les altérations métaboliques, la dégradation des capacités adaptatives et innées du système immunitaire, seraient aussi impliqués dans le processus de fragilisation (figure 6) [Lang., 2013]. Néanmoins, si les efforts de recherche ont conduit à mieux préciser la dynamique du processus de fragilité [Fried et al., 2005 ; Lang et al., 2009 Fulop et al., 2010 ; Walston et al., 2006], son applicabilité en pratique clinique demeure difficile [Lang et al., 2009 ; Fulop et al., 2010 ; Lang., 2013].

I.3.1.1.1. Processus de fragilité : description du concept et définition opérationnelle

La lecture de la figure 5 permet de savoir que le processus de fragilité est chronologiquement composé de trois étapes. Chaque étape représente des états de vulnérabilité croissante correspondant au degré de diminution des réserves homéostatiques (état de d'équilibre intérieur d'un organisme face à des modifications du milieu extérieur) ou de sévérité d'homéosténose [Lang et al., 2009 ; Zoppini et al., 2008].

L'étape de pré-fragilité est un stade cliniquement silencieux du processus. En effet, à cette étape les réserves physiologiques sont diminuées mais seraient encore suffisantes pour assurer une réponse de l'organisme aux stress extérieurs qui conduisent à la récupération clinique complète [Rockwood et al., 2004, Fried et al., 1996 ; Fried et al., 2001 ; Fried et al., 2004 ; Stuck et al., 1999 ; Guilley et al., 2003].

L'étape de fragilité serait cliniquement raisonnable parce qu'elle est caractérisée par une récupération plus lente et le plus souvent incomplète. Elle témoigne donc de l'insuffisance des réserves physiologiques [Rockwood et al., 2004, Fried et al., 1996 ; Fried et al., 2001 ; Fried et al., 2004 ; Stuck et al., 1999 ; Guilley et al., 2003].

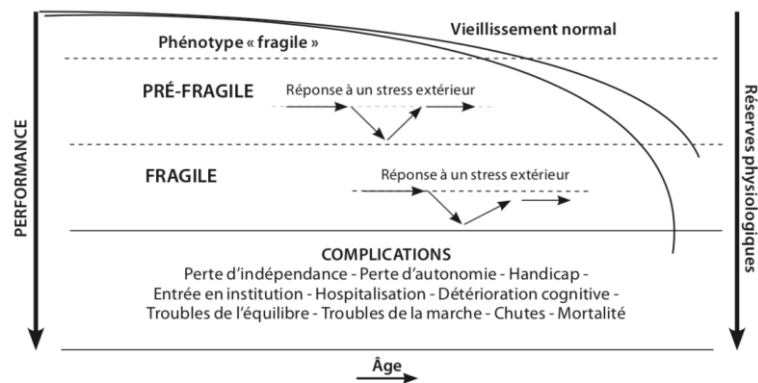


L'étape ultime est le stade de complications [Rockwood et al., 2004, Fried et al., 1996 ; Fried et al., 2001 ; Fried et al., 2004 ; Stuck et al., 1999 ; Guilley et al., 2003].

Le processus de fragilité est de plus en plus perçu comme une entité qui recouvre à la fois un syndrome clinique et un processus progressif comportant une phase de latence (étape de pré-fragilité) [Fried et al., 2005 ; Lang et al., 2009 ; Fried et al., 2004].

Le modèle opérationnel actuel de fragilité comprend une combinaison de paramètres à savoir : une sensation de faiblesse et de fatigue, une perte de poids involontaire, un faible niveau d'activité physique, un ralentissement des performances motrices, un isolement social, une détérioration modérée des capacités cognitives et / ou une vulnérabilité aux stress [Walston et al., 2006 ; Chin et al., 1999 ; Guilley et al., 2005 ; Chin et al., 2003 ; Abellan van Kan et al., 2008 ; Ferrucci et al., 2004]. Chaque paramètre pris séparément n'est pas suffisant pour définir la fragilité.

Ainsi, Fried et al., [2001] ont proposé une définition qui est la combinaison de nombreux paramètres. En effet, il présente la fragilité comme un syndrome biologique résultant d'un déclin cumulatif de nombreux systèmes physiologiques [Fried et al., 2001]. La présence d'au moins trois (3) des critères présentés dans le tableau 2 signifie que la personne âgée est fragile [Fried et al., 2001]. Cette définition est adoptée par la Société américaine de gériatrie comme une définition opérationnelle [Lang et al., 2013]. Elle est la plus courante et la plus utilisée actuellement par les chercheurs du domaine [Fried et al., 1998, 2001, 2004, 2009 ; Ferrucci et al., 2002, 2003, 2006 ; Walston et al., 2002, 2006 ; Lang et al., 2013].

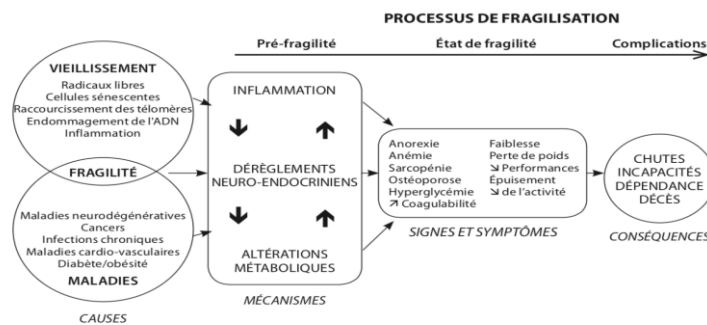


Le processus de fragilisation se compose de trois états dont la fragilité apparaît comme une étape reconnaissable cliniquement par une récupération lente mais toujours incomplète après la survenue d'une affection aiguë, d'une blessure ou d'un stress. Cet état témoigne de l'insuffisance des réserves homéostatiques qui au stade de pré-fragilité permettraient encore une guérison complète. Le stade ultime du processus est représenté par les complications.

Figure 5: Les différents degrés de fragilité

Source : Adapté de Lang et al., [2009].





Il est observé une forte interrelation entre les modifications biologiques du vieillissement lui-même et celles survenant avec les maladies chroniques associées au vieillissement. À l'interface se place le processus de fragilisation et l'état de fragilité caractérisés par les symptômes cliniques et ses complications.

Figure 6: Représentation schématique des interrelations entre le vieillissement et les comorbidités conduisant à la fragilité
Source : adapté de Fulop et al., [2010]

Tableau 2: Les cinq critères utilisés dans la définition opérationnelle proposée par Fried et al., [2001]

Les cinq critères proposés	Définition et positivité des critères pour la fragilité	
Perte de poids involontaire	– Perte de façon non intentionnelle ≥ 5 kg durant les 12 derniers mois – Ou indice de masse corporelle (IMC) $< 18,5$ kg/m ²	
Sensation d'épuisement	Selon les réponses apportées à 2 des 20 questions de l'échelle de dépression CES-D: « J'ai eu l'impression que toute action me demandait un effort » « J'ai manqué d'entrain »	Cotation des réponses: 0 = jamais, très rarement 1 = occasionnellement 2 = assez souvent 3 = fréquemment, tout le temps Critère positif pour la fragilité si la personne répond 2 ou 3 à l'une ou l'autre des questions
Niveau d'activité physique	Évalué selon la version courte du <i>Minnesota Leisure Time Activity questionnaire</i> , renseignant sur le niveau d'activité de 9 domaines d'activité incluant les activités domestiques sur les 4 dernières semaines. La dépense énergétique associée mesurée en Kcal est calculée selon un algorithme standardisé	Selon le sexe, le critère est positif pour la fragilité si le niveau d'activité physique est: < 383 Kcal chez l'homme < 270 Kcal chez la femme
Réduction de la vitesse de marche	Temps nécessaire pour parcourir 4,57 mètres (15 pieds dans la version originale; 1 pied = 0,3048 m)	La positivité du critère est stratifiée pour le sexe et la taille: <i>Pour l'homme:</i> Taille ≤ 173 cm ≥ 7 secondes Taille > 173 cm ≥ 6 secondes <i>Pour la femme:</i> Taille ≤ 159 cm ≥ 7 secondes Taille > 159 cm ≥ 6 secondes
Diminution de la force de préhension	La mesure de la force de préhension en kg, en utilisant généralement un dynamomètre	La positivité du critère est stratifiée pour le sexe et l'IMC (kg/m ²) <i>Pour l'homme:</i> IMC $\leq 24 \leq 29$ kg IMC 24,1-26 ≤ 30 kg IMC 26,1-28 ≤ 30 kg IMC $> 28 \leq 32$ kg <i>Pour la femme:</i> IMC $\leq 23 \leq 17$ kg IMC 23,1-26 $\leq 17,3$ kg IMC 26,1-29 ≤ 18 kg IMC $> 29 \leq 21$ kg
Fragilité = présence d'au moins 3 critères parmi 5 Pré-fragilité = présence de 1 ou 2 critères parmi 5		

Source : Lang., [2013].

Les composantes du syndrome de fragilité de Fried et al., [2001] ne font pas l'unanimité au sein des chercheurs. En effet, Bergman et al., [2004] ont proposé d'ajouter les déficits cognitifs et l'humeur [Bergman et al., 2004]. Inouye et al., [2007] ont soutenu qu'il faut inclure les problèmes de mobilité et d'équilibre, une faible puissance musculaire, les déficits cognitifs, la sous-nutrition, la faible endurance et le peu d'activités physiques [Inouye et al., 2007]. Les ajouts corroborent le fait que les composants de la



fragilité sont instables. Cette instabilité frappe la notion même de fragilité [Lang., 2013]. Elle est également définie comme un cumul de risques, accroissant donc la probabilité d'évènements indésirables [Lang., 2013]. Ainsi, la fragilité perd le statut de syndrome [Lang., 2013]. Elle se mesure par autant d'indicateurs de santé qu'il est possible d'accumuler [Lang., 2013].

Les indicateurs de santé sont interchangeable. La combinaison de leur nombre et de leur diversité permet d'avoir une estimation stable du risque de fragilité [Lang., 2013].

Les recherches en sciences sociales ont identifié très tôt dans le développement de la notion de fragilité l'effet d'étiquetage social qu'exerçait l'attribution du statut gériatrique de fragilité à une personne âgée [Becker., 1994 ; Kaufman., 1994] pour affirmer l'effet paradoxal : cette étiquette de personnes fragiles accentue la fragilité, qui prend une dimension sociale [Becker., 1994 ; Kaufman., 1994 ; Lang., 2013].

Malgré ces limites, le modèle de Fried est toujours utilisé dans les recherches. Selon Fried et al., [2001], le modèle était prédictif à trois (3) ans de la survenue de chutes, d'altération des performances de marche et d'incapacités de la réalisation des activités basiques de la vie quotidienne, d'hospitalisations et de mortalité [Fried et al., 2001].

I.3.1.1.2. Fragilité : un phénotype multidimensionnel

De nombreux auteurs ont élargi le processus de fragilité à d'autres domaines [Lang et al., 2011 ; Guilley et al., 2003 ; Guilley et al., 2005 ; Klein et al., 2003 ; Klein et al., 2005, Lenze et al., 2005 ; Binder et al., 1999].

Le modèle de déficit cumulé (*cumulative deficit model*) de Rockwood définit la fragilité comme une accumulation de déficiences résultant des changements physiologiques et / ou cognitifs. Il permet de prendre en compte la santé mentale ou l'état psychosocial de la personne âgée dans l'évaluation des risques de survenue d'évènements indésirables [Rockwood et al., 2007].

Dans des études de cohorte, il a été montré l'influence des marqueurs de détérioration cognitive [Rockwood et al., 2005 ; Binder et al., 1999 ; Bandeen-Roche et al., 2006], l'impact des troubles sensorielles [Klein et al., 2003], des troubles de l'humeur [Lenze et al., 2005] ou de l'utilisation des résultats d'une évaluation gériatrique standardisée (EGS) [Lang et al., 2011 ; Jones et al., 2004] sur la mesure de la survenue de la fragilité et des évènements indésirables.

Nourhashemi et al., [2001], dans l'Epidemiology of Osteoporosis Study, ont considéré une combinaison de facteurs biologiques, sociaux et environnementaux dans la mesure de la fragilité [Nourhashemi et al., 2001].

Le manque de consensus sur la définition de la fragilité et de ses composants est souligné par Abellan van Kan et al., [2008]. Des auteurs comme Lang et al., [2009] ; Fulop et al., [2010] ; Abellan van



Kan et al., [2008] ou encore Lang., [2013] ont même soulevé qu'une fois les symptômes de la fragilité cliniquement manifestes, il est apparu qu'il est trop tard pour proposer une intervention préventive efficace autre que celle de la survenue des complications. Ainsi il est important de dépister précocement la fragilité. Ce dépistage conduirait à considérer les incapacités comme des conséquences que des causes de la fragilité [Lang et al., 2009 ; Fulop et al., 2010 ; Abellan van Kan et al., 2008 ; Lang., 2013]. Avec cette perception, la fragilité serait un état survenant avant l'incapacité et la dépendance et les personnes dites fragiles ne devraient donc pas nécessairement avoir des incapacités. Ainsi, la mesure de la vitesse de marche est apparue comme un outil important en pratique clinique, aussi sensible que les outils composites qui sont habituellement proposés pour identifier les personnes âgées fragiles [Abellan van Kan et al., 2008 ; Lang.,2013]. En effet, cette vitesse de marche à un rythme normal est un bon indicateur prédictif de la dépendance, de l'entrée en institution, du déclin cognitif, des chutes et / ou de la mortalité [Abellan van Kan et al., 2009 ; Lang.,2013]. Cependant, la manière de considérer l'incapacité fonctionnelle et les outils proposés pour mesurer la fragilité sont largement discutables [Lang et al.,2009].

I.3.1.1.3. Évaluation des outils de dépistage de la fragilité

La mesure de la fragilité en pratique clinique est généralement une tâche complexe et problématique [Lang., 2013]. Outre le problème de la multiplicité des définitions, une multitude d'outils de mesure est actuellement disponible dans la littérature [Lang., 2013]. Ces outils, utilisés pour la plupart, sur des cohortes très différentes, ont conduit à une identification de sous-populations très différentes en termes d'identification de la fragilité et / ou de son degré de sévérité [Vries et al., 2010 ; Lang., 2013].

Rockwood et al., [2007] ont par exemple comparé trois (3) méthodes d'évaluation de la fragilité : la définition selon la « Cardiovascular Health Study » c'est à dire la CSHA (« Canadian Study of Health and Aging ») le « Clinical Frailty scale » et le Frailty index [Rockwood et al., 2007]. L'étude est réalisée auprès d'une population de 728 personnes. L'âge moyen était de 88 ans. Ces personnes vivaient en institution. Chacun de ces outils prédisait correctement l'aggravation du niveau d'incapacité fonctionnelle, le déclin cognitif et le risque de morbidité. Cependant, les trois outils d'évaluation de la fragilité ont montré une grande variété dans l'identification des niveaux de risque associés aux différents niveaux de sévérité de la fragilité (pas de fragilité donc robuste, fragilité modérée, fragilité sévère) [Rockwood et al., 2007].

Dramé et al., [2011] ont comparé quatre index cliniques de fragilité. Ils ont utilisé pour cela la cohorte SAFEs (sujet âgé fragile : évaluation et suivi) comme une cohorte de validation externe [Dramé et al., 2011]. Ces outils sont choisis parce qu'ils étaient tous construits à partir des données d'une EGS [Winograd et al., 1991 ; Rockwood et al., 1999 ; Donini et al., 2003 ; Schoevaerds et al., 2004]. De plus, ils permettaient une classification en trois niveaux de sévérité. Les 1 306 patients, hospitalisés après



l'admission dans un service d'accueil et des urgences, sont tous classés comme modérément ou sévèrement fragiles par un au moins des quatre outils. En effet, l'index de Winograd et al., [1991] et celui Rockwood et al., [1999] ont principalement classés les patients dans le groupe « fragilité modérée » (respectivement 85 et 96%). Par contre, Donini et al., [2003] et Schoevaerds et al., [2004] les ont classés dans le groupe « fragilité sévère » (respectivement 71 et 67 %). De plus, 0,6% (Donini et al., [2003]) à 10 % (Schoevaerds et al., [2004]) de la cohorte sont classés comme « non fragiles ». Le niveau de fragilité prédisait l'entrée en institution ou la mortalité dans l'année [Dramé et al., 2011]. Dans la population institutionnalisée qui a été précédemment analysée [Rockwood et al., 2007], la mesure d'accord inter-index était extrêmement faible sur la cohorte SAFEs : les coefficients kappa de Cohen étaient compris entre - 0,02 et 0,15.

Vries et al., [2010] ont réalisé une revue de littérature dont l'objectif était d'évaluer la qualité des instruments de mesure de la fragilité. La sélection des articles s'est faite en considérant le développement d'un outil de mesure des propriétés clinimétriques d'un instrument de mesure (validité interne, validité externe, reproductibilité, mesure d'accord, sensibilité, spécificité, valeurs prédictives) [Vries et al., 2010]. Les auteurs ont retenu 20 outils. Ils ont trouvé que le Frailty Index [Jones., 2005] était le plus approprié. Mais les caractéristiques clinimétriques et son applicabilité en clinique étaient encore insuffisamment précisées [Vries et al., 2010]. Ainsi, la meilleure façon d'évaluer la fragilité est encore très largement débattue [Lang., 2013]. La définition de Fried et al., [2001] se présente comme une description syndromique, et ce en l'absence d'une bonne compréhension des mécanismes physiopathologiques sous-jacents [Fulop et al., 2010]. De plus, selon Chin et al., [2003] et Woods et al., [2005], la définition de Fried et al., [2001] conduit à considérer fragiles un très grand nombre de personnes âgées et limiter donc d'emblée l'efficacité d'éventuelles mesures de prévention [Chin et al., 2003 ; Woods et al., 2005]. L'alternative serait d'utiliser les index de fragilité conçus sur le concept d'accumulation des déficits proposé par Rockwood et al. [2007]. Mais des critiques sont également fait à cet index : par exemple le très grand nombre de variables (environ 70).

Selon Césari et al., [2014] et Buckinx et al., [2015], les mesures de la fragilité de Fried et al., [2001], et Rockwood et al., [2007] ont monopolisé l'attention de la communauté scientifique, avec une polarisation en « écoles de pensées » distinctes. Ils poursuivent en soulignant qu'il est inapproprié de considérer les deux mesures comme des substituts. Il est plutôt raisonnable de les considérer différents mais complémentaires [Cesari et al., 2014 ; Buckinx et al., 2015].

Au regard des méfaits potentiels de la fragilité, une identification précoce des personnes à risque ou déjà fragilisées semble être la priorité [Lang., 2013].



I.3.1.2. De la fragilité aux modèles d'économie de la santé

L'approche de la fragilité permet de relier plusieurs disciplines concernées par le vieillissement en particulier la santé publique et la science économique. En effet, elle permet de construire une analogie entre la réserve physiologique aux âges avancés et le « capital santé ». Cette analogie est plus adaptée lorsqu'il s'agit du processus de diminution de la réserve fonctionnelle [Sirven.,2013].

I.3.1.2.1. Capital santé et la fragilité des personnes âgées

La santé est traitée comme un stock dans la littérature économique. De ce fait, tous les individus sont dotés d'un stock de santé à la naissance [Nys., 1981]. Ce stock est un capital se dépréciant avec le temps selon un taux de dépréciation lié à l'âge et qui s'accélère vers la mort. Mais ce taux peut être ralenti grâce à des « investissements en santé » (diminution des comportements à risque, consommations des soins de santé, ...) [Majnoni d'Intignano.,2016].

Dans le modèle de Grossman, chaque individu est le producteur de son bien-être physiologique, mais se transforme également en investisseur qui combine non seulement le temps mais aussi les biens et services marchands comme les soins médicaux et certaines variables d'environnement (dont le plus important est l'éducation) pour optimiser ses capacités à retrouver ou à accroître sa santé [Grossman., 1972 ; Nys., 1981].

Mais en raison de la rareté des ressources (budget et temps) individuelles comme collectives, le choix des « investissements en santé » est toujours soumis à un arbitrage avec d'autres types de consommations [Sirven.,2013]. Du point de vue économique, les déterminants de la santé sont les contraintes budgétaires et les préférences individuelles.

Dans le modèle de Grossman, l'individu est incité à réaliser un investissement pour deux raisons : parce qu'il entre directement dans leur fonction d'utilité et parce qu'il accroît le temps disponible pour la réalisation des activités marchandes (la capacité de la personne à travailler et à gagner un revenu) et non marchandes. Autrement dit, l'accroissement du stock de capital santé réduit le temps perdu pour ces activités [Nys., 1981 ; Ammi., 2011].

Pour préciser nos propos, nous allons brièvement présenter le modèle initial de Grossman [1972]. Chaque individu va chercher à maximiser sa fonction d'utilité intertemporelle suivante [Nys., 1981]:

$$U = U (\phi_0 H_0, \dots, \phi_n H_n, Z_0, \dots, Z_n) \quad (1)$$

Avec :

- H_0 le stock de santé initial obtenu à la naissance
- H_i le stock de santé en année i ,



- ϕ_i = le flux de service par unité de stock
- $\phi_i H_i = h_i$ est donc la consommation totale des « services de santé »
- Z_i est la consommation totale d'un autre bien fondamental en année i .

Dans ce modèle le nombre n d'années n'est pas fixé à l'avance. Il est une variable endogène. En effet, on part de l'hypothèse que la mort survient quand le stock de capital de santé à l'année i devient inférieur à un stock minimum en dessous duquel l'individu ne peut plus vivre ($H_i \leq H$ minimum).

La durée de vie de l'individu dépend donc de la quantité de santé H_i qui maximise sa fonction d'utilité sous certaines conditions de production et de contraintes budgétaires.

L'investissement net par définition se calcule en faisant la différence entre l'investissement brut et le montant de la dépréciation :

$$H_{i+1} - H_i = I_i - \delta_i H_i \quad (2)$$

Avec I_i l'investissement brut et δ_i le taux de dépréciation du capital santé à l'année i . Le taux de dépréciation se renforce avec l'âge. Ainsi le prix de la santé augmente avec le vieillissement. Les individus produisent I_i et Z_i à partir des fonctions de production suivantes:

$$\begin{aligned} I_i &= I_i (M_i, TH_i; E_i) \\ Z_i &= Z_i (X_i, T_i; E_i) \end{aligned} \quad (3)$$

Où M_i représente les soins médicaux, X_i les biens qui entrent dans la production de Z_i , TH_i l'input temps de la fonction de production de l'investissement I_i , T_i l'input temps de la fonction de production de Z_i et E_i le stock de capital humain.

L'efficacité de la production est fonction du niveau du capital humain. Ainsi l'investissement en santé est réalisé en combinant le temps en bonne santé TH_i et en consommant des soins médicaux M_i . Le concept de la demande de santé dépasse celui de la demande de soins. La demande de soins médicaux est dérivée de l'investissement en capital santé. Pour la précision, la théorie du capital humain considère que l'individu est à la fois un producteur et un consommateur, via la fonction de production du ménage. Dans cette logique, il produit des biens (commodities) qui se distingue des biens marchands. Ainsi, Z_i est un bien produit par le ménage à partir de X_i bien marchand et du temps Z_i . Les équations (2) et (3) sont les contraintes sous lesquelles l'utilité est maximisée, auxquelles s'ajoute la contrainte de richesse suivante :

$$\sum_{i=0}^n \frac{P_i M_i + F_i X_i}{(1+r)^i} = \sum_{i=0}^n \frac{W_i T W_i}{(1+r)^i} + A_0 \quad (4)$$

$$\Omega = TH_i + T_i + TW_i + TL_i$$

Où:

- P_i et F_i sont les prix de M_i et X_i
- W_i le taux de salaire



- TW_i le temps de travail (en heures) au cours de l'année i
- A_0 le revenu attendu du patrimoine

La partie droite de l'équation (4) est la valeur présente des revenus sur l'ensemble du cycle de vie si l'individu passait tout son temps au travail. Selon la partie gauche, la richesse est dépensée en biens médicaux, en temps de travail marchands et une partie est perdue en raison de la maladie.

À la suite de Grossman, Cropper., [1977] s'est également penché sur le modèle du capital santé. Il fait partie des premiers auteurs à analyser l'influence du stock de santé initial sur les décisions d'investissement. En recourant à des comparaisons d'équilibres statiques, l'auteur a trouvé que les individus avec un faible stock de capital santé construisaient leur capital santé grâce aux investissements en début et milieu de vie, et par la suite le laissaient se décliner. Par contre les individus qui avaient un fort stock de capital santé le laissaient d'abord se réduire en début de vie, puis investissaient jusqu'à un pic, et laissaient décliner leur capital jusqu'à la fin de la vie [Cropper., 1977 ; Ammi., 2011].

L'âge a une influence importante sur les décisions d'investissement car les individus ont des incitations à investir différemment en fonction de la période où ils se situent dans leur étape de vie. Kenkel., [2000] a comparé les modèles de Grossman [1972] et Cropper [1977]. Il a trouvé que dans le modèle de Grossman, le taux de dépréciation du capital santé augmentait avec l'âge. Ainsi, l'élasticité prix de la demande de santé était inférieure à 1, l'investissement en santé a augmenté avec l'âge, et les soins médicaux sont demandés pour rétablir le stock de capital santé au niveau souhaité [Kenkel., 2000 ; Grossman., 1972]. Par contre, Cropper., [1977] a démontré que l'investissement en santé variait dans le sens inverse de l'âge quand la durée de vie était exogène. Dans son modèle, il introduisait une incertitude sur l'occurrence de la maladie, et établissait que l'investissement en santé décroissait au fur et à mesure que l'âge avançait et que le bénéfice marginal de l'investissement se réduisait. En effet, pour les individus plus âgés étant plus proches de la mort, le retour sur investissement avait lieu sur une période plus courte. Ainsi, le recours à la prévention se réduisait avec l'âge. La différence de résultats dans les deux modèles s'expliquait par la conception de l'investissement en santé : Grossman considérant un investissement en santé en partie régénérateur (i.e. curatif) et Cropper considérant l'investissement comme une mesure préventive, limitant la probabilité d'une maladie. De plus, Cropper obtenait ces résultats en faisant l'hypothèse forte d'une durée de vie exogène, sur laquelle l'évolution du capital santé n'avait pas d'influence. Quand le taux de dépréciation augmentait avec l'âge et que la durée de vie était endogène, Cropper obtenait les mêmes résultats que Grossman, et l'investissement régénérateur prenait le décu sur l'investissement préventif [Kenkel., 2000 ; Ammi., 2011].



Encadré 2: Investissement en éducation / capital humain et le capital santé.

Le lien entre l'éducation et la santé est questionné très tôt en raison de la filiation du modèle initial de Grossman et les modèles de capital humain. De prime abord, il y a un lien entre les deux variables. Mais le sens de la causalité est toujours sujet à débat. En effet, elle peut aller de l'éducation vers la santé par l'amélioration des connaissances individuelles. Dans le travail pionnier présenté en 1972, le stock de capital humain améliore l'efficacité de la production du capital santé parce que les personnes qui disposent d'informations réalisent des choix d'inputs de santé plus adaptés. Inversement, une mauvaise santé peut compliquer l'accès au système éducatif et à la formation. Mais, les résultats théoriques et empiriques vont plutôt dans le sens de l'éducation vers la santé [Grossman., 1972].

Kenkel., [1991] soulignait que l'éducation contribue à développer l'efficacité productive de l'individu à reproduire son bon état physiologique. De plus, elle réduit la consommation de tabac, d'alcool et augmente la pratique d'activités physiques [Kenkel.,1991]. Grossman et al., [1997] ont souligné que les années de scolarité formelle achevées sont corrélées à un bon état de santé [Grossman et al., 1997]. Par ailleurs, pour les comportements de préventions, l'éducation est un déterminant important de demande de dépistage des cancers du sein et du col de l'utérus [Kenkel.,1994]. En exploitant les données de l'enquête santé de l'INSEE 1991-1992, Genier et al., [1998] ont trouvé qu'il avait une relation croissante entre le niveau d'éducation et la prévention lorsqu'on contrôlait le revenu [Genier et al., 1998]. Mullahy., [1999] a rapporté qu'il y avait une association entre l'éducation et une propension plus élevée à se faire vacciner contre la grippe, surtout pour les personnes âgées de plus de 65 ans [Mullahy., 1999].

Ainsi, il y a deux groupes de personnes avec des comportements différents dans nos sociétés modernes. D'abord, un premier groupe qui est intégré au processus économique, témoignant d'une stratégie de type capital humain. Ce groupe a une vision à long terme du cycle de vie. Il gère son capital santé, a une attitude consumériste, sélectionne les besoins de consultations et de soins selon l'âge et son activité professionnelle et accepte de les payer. Dans ce groupe, on retrouve surtout les personnes qualifiées (avec des niveaux d'éducation élevés), dont le revenu dépend du capital humain et / ou des femmes qui gèrent les risques professionnels et ceux liés à la procréation. Ensuite un second groupe qui a une attitude passive à l'égard de la santé. Les individus de ce groupe sont plus amateurs de risques et demandent une médecine d'urgence et gratuite. On y retrouve majoritairement des hommes, des inactifs, des chômeurs, des travailleurs peu qualifiés, etc [Majnoni d'Intignano.,2016]. Entre ces deux groupes, les inégalités de santé et d'accès aux soins lors de la vie active ont un impact sur les niveaux de fragilité aux âges avancés.

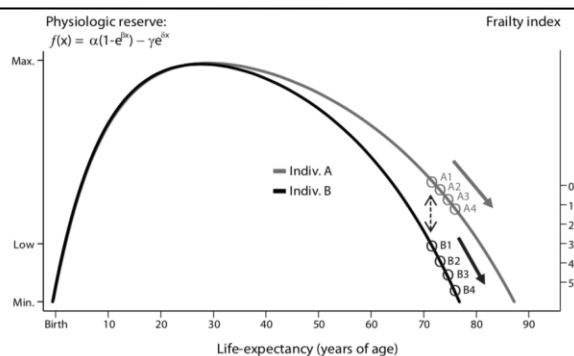


Figure 7: Variation des réserves physiologiques de deux individus dans le temps.

Source : adaptation de Berthelot et al., [2012], Sirven., [2013].



La figure 5 présente les relations théoriques entre la réserve physiologique (capital santé) et l'espérance de vie pour deux individus. Une échelle inversée affiche le nombre de critères de Fried associés à l'état physiologique des individus aux âges avancés (0 : Robuste et 5 : très fragile) [Sirven., 2013].

Les individus A et B sont nés le même jour et ont connu des augmentations comparables de leurs réserves physiologiques jusqu'à atteindre le sommet. Après, le processus de déclin a commencé. Il était beaucoup plus fort pour B (pour une raison quelconque). Ainsi, B est finalement décédé avant A [Sirven., 2013].

La théorie du capital santé permet d'utiliser les caractéristiques socio-économiques des individus pour expliquer les différences de niveaux (les « écarts » symbolisés par le double dans les points de la figure) et la dynamique (les « pentes » symbolisés par les deux vecteurs de la figure) observées entre les réserves physiologiques [Sirven., 2013]. Mais certains auteurs comme Alwin et al., [2005] ont proposé d'aller au-delà du modèle de capital santé de Grossman pour comprendre les différences de réserves physiologiques aux âges avancés [Alwin et al., 2005].

1.3.1.2.2. Aller au-delà du capital santé pour expliquer la fragilité

L'un des inconvénients du cadre conceptuel présenté par Grossman est qu'il incorpore rarement les inputs (positifs ou négatifs) à des stades précoces de la vie dans la fonction de production du stock de santé aux âges avancés. Il suppose en effet que le stock de santé à un moment (t) est déterminé par le stock de santé au moment précédent (t-1) et l'investissement pendant la période (t-1) à (t). Mais cet intervalle de temps est généralement court (par exemple, un mois ou un an) [Gu et al., 2011]. La perspective du cycle de vie quant à elle insiste sur le fait que les résultats de santé individuels doivent être considérés à long terme, en examinant les conditions antérieures qui déterminent la vie présente [Alwin et al., 2005]. Des études empiriques ont montré que l'état de santé des adultes est considérablement affecté par les conditions de vie actuelles et passées [Finch et al., 2004 ; Yi et al., 2007] ainsi que certaines conditions fœtales [Hales et al., 1991]. Le fait d'avoir les deux parents vivants pendant l'enfance peut permettre à l'enfant d'avoir une bonne nutrition et un important développement psychologique qui sont essentiels à sa santé, son développement ainsi que son niveau de scolarité. Ces externalités positives vont donc influencer positivement la santé à l'âge avancé [Fritsch et al., 2007 ; Smith et al., 1997]. Par exemple, la littérature épidémiologique a trouvé que l'impossibilité d'accéder aux soins de santé pour les maladies graves peut affecter le développement psychologique [Preston et al.,



1998] et accélérer la dégradation du niveau physiologique pendant le vieillissement [Ben-Shlomo et al., 2002].

De nombreuses études antérieures en économie de la santé ont également fait l'hypothèse que les individus effectuent des choix rationnels en termes d'investissement en santé et mettent l'accent sur l'importance des caractéristiques individuelles telles que la volonté ou la capacité. Mais, dans ces études les auteurs ont négligé l'importance des ressources familiales comme le capital financier disponible et le nombre d'enfants sur l'état de santé individuel. En effet, les investissements en santé, tout comme la consommation d'autres biens, sont réalisés en maximisant la fonction d'utilité pour tous les membres du ménage, pas seulement pour un seul individu [Jacobson., 2000]. La littérature épidémiologique a révélé que le soutien des réseaux sociaux et familiaux ainsi que la participation aux activités religieuses amélioreraient considérablement l'état de santé des personnes âgées [Uchino., 2004]. Ces investissements, importants dans le stock de santé aux âges avancés, sont rarement intégrés dans les études en économie de la santé.

Par ailleurs, la littérature en économie de la santé a négligé l'impact des facteurs écologiques, y compris les facteurs structurels de la communauté et du quartier, sur la santé. Il est important de préciser que l'épidémiologie s'est déjà attaquée à ces questions en montrant que les facteurs écologiques influençaient de manière significative le niveau et la dynamique du stock du capital santé [Balfour et al., 2002 ; Kawachi et al., 2003]. De bonnes conditions dans la communauté ou le quartier (par exemple installations médicales, air pur, etc...) peuvent indiquer un investissement positif au niveau communautaire, créant ainsi un environnement qui permet aux individus d'avoir de meilleurs rendements pour leurs investissements individuels ; Cette efficacité améliorée va produire à son tour un taux de dépréciation plus faible du stock de capital santé au fur et à mesure de l'avancée en âge [Leibowitz.,2004].

Inversement, de mauvaises conditions environnementales (par exemple, la pollution de l'air, les maladies répandues, etc.) peuvent faire baisser l'efficacité des investissements individuels ou même avoir un effet négatif direct sur le stock de santé individuel ; dans ces mauvaises conditions, il faut investir davantage d'inputs de santé positifs pour maintenir ou augmenter le niveau des stocks de capital santé [Cropper.,1981]. Par exemple de bonnes conditions socio-économiques communautaires pourraient être un indicateur d'investissements positifs au niveau communautaire pour les résidents, tandis que la pollution de l'environnement de vie pourrait être un indicateur d'inputs sociétaux négatifs. Cet argument est très important car la détérioration de l'environnement est une préoccupation majeure dans pratiquement tous les pays du monde et la crise financière actuelle a réduit la capacité d'investissement de la communauté internationale [Gu et al.,2011]. Sur la base de ces arguments, des économistes comme Erbsland et al., [1995] ou encore Smith et al., [1997] ont demandé une étude des investissements à des



stades de vie antérieurs et des impacts écologiques potentiels sur le stock de santé [Erbslund et al., 1995 ; Smith et al., 1997 ; Gu et al., 2011]. Par ailleurs, une direction de recherche prometteuse consiste à modéliser la dynamique de santé à court terme en fonction de divers investissements à différents stades de la vie [Smith et al., 1997 ; Gu et al., 2011].

I.3.1.2.3. Déterminants médico-socio-économique de la fragilité

Comme Grossman, plusieurs auteurs ont également trouvé une relation négative entre le stock de capital santé et l'avancée en âge. En effet Gu et al, dans une étude réalisée en 2011 en utilisant les vagues de 2002 et 2005 de la « Chinese Longitudinal Health Longevity Survey (CLHLS) », une enquête nationale sur le vieillissement normal en Chine, ont observé que chaque augmentation supplémentaire du nombre d'année entraînait une diminution du stock de capital santé de 10 à 12% ($p < 0,001$). L'indice cumulatif du déficit du capital santé est défini dans cette étude comme un décompte non pondéré du nombre de déficits constatés divisé par le nombre total de déficits possibles pour une personne donnée. Les participants sont âgés de 65 ans et plus. 15 972 participants au total sont inclus au départ dans l'étude. Le fait d'avoir les deux parents vivants à l'âge de 10 ans a diminué la probabilité d'avoir un faible stock de capital santé de 20 à 22% par rapport aux individus dont les parents n'étaient pas vivants à cet âge ($p < 0,001$). Les mesures objectives des investissements en soins de santé sur les enfants avaient des associations positives et significatives avec la variation du stock de capital santé. En effet, les personnes issues de familles qui avaient de bonnes conditions économiques étaient 23 à 31% moins susceptibles d'avoir un faible capital santé que celles issues de familles économiquement pauvres ($p < 0,001$). L'activité religieuse est associée à un moindre risque d'épuisement du stock de santé (réduisant les chances de plus de la moitié). Les personnes qui n'ont bu pas de l'alcool au cours des cinq dernières années avant l'enquête avaient 24 à 30% de chances en moins d'avoir un grave déficit de stock de capital santé que celles qui en avaient bu ($p < 0,001$). La hausse de 1% du niveau d'activité de la population locale a réduit les chances de chaque individu d'avoir de graves déficits du capital santé de 1 à 2% ($p < 0,001$). Chaque augmentation supplémentaire du score de l'indice de pollution atmosphérique a augmenté les chances d'avoir un stock de la santé faible de 12 ($p < 0,05$) à 14% ($p < 0,001$) [Gu et al., 2011]. Après avoir ajouté les mesures des conditions de l'enfance et de l'âge adulte, les investissements sociaux et les comportements de santé, une association indépendante significative est trouvée entre l'accès aux soins de santé lors de l'enfance et le stock de capital santé aux âges avancés [Gu et al., 2011], résultat déjà trouvé lors d'études antérieures [Gu et al., 2009].



Fhon et al., [2018], dans une étude brésilienne réalisée auprès de 515 personnes âgées de 65 ans et plus vivant à domicile, ont également trouvé un lien positif entre l'augmentation de l'âge et le score de fragilité. Pour chaque année supplémentaire, une augmentation moyenne de 0,8% ($p < 0,001$) du score de fragilité est observée. Le syndrome de fragilité est évalué avec le « Edmonton Frail Scale (EFS) ». Dans cette étude, la personne âgée pouvait être classée dans les catégories suivantes : non fragile (0-4), apparemment vulnérable (5-6), fragilité légère (7-8), fragilité modérée (9-10) et fragilité grave (11 ou plus). Les données individuelles sont recueillies à deux périodes : octobre 2007- février 2008 pour la première période et juillet-décembre 2013 pour la seconde période. Les personnes âgées qui n'avaient pas de partenaire avaient un score de fragilité moyen de 10,4% ($p < 0,001$) plus élevé que ceux qui en avaient un. Une diminution de 1,2% ($p = 0,005$) du score de fragilité est trouvée pour chaque année supplémentaire de scolarité. Une augmentation du score moyen de fragilité de 1,7% ($p = 0,003$) est enregistrée pour chaque drogue consommée par la personne âgée. Le score moyen de fragilité a augmenté de 14,1% ($p < 0,001$) pour chaque chute subie par la personne âgée et de 3,2% ($p < 0,001$) pour chaque maladie présente [Fhon et al., 2018].

Dans une étude réalisée en 2019 sur un échantillon représentatif des personnes âgées de 50 ans et plus vivant (la taille de l'échantillon de départ était de 8 780) en Angleterre, Niederstrasser et al ont trouvé que l'âge est associé à un développement plus rapide de la fragilité (Rapport des risques = Hazard Ratio= HR=1,28, intervalle de confiance=IC = [1,08 ;1,09]). L'indice de fragilité est créé sur la base de la procédure décrite par Searle et al., [2008] et incluait les symptômes liés à la maladie, les états auto déclarés, les activités de la vie quotidienne, la mobilité, la cognition, les maladies chroniques, ainsi que la santé, la vision et l'audition auto-évaluées [Searle et al., 2008]. Tous les déficits ont reçu un score de 0 pour indiquer l'absence d'expression, 1 pour indiquer la pleine expression et un score compris entre 0 et 1 pour l'expression partielle. L'indice de fragilité est calculé en prenant le nombre de déficits exprimé et en le divisant par le nombre de déficit total considéré. Il est compris entre 0 et 1. Un score de 0,25 ou moins indiquait une absence de fragilité et des scores plus élevés indiquaient une fragilité. Les participants classés comme obèses avaient un risque plus élevé de devenir fragiles (HR=1,33 ; IC à 95% = [1,18 ;1,55]) comparés à ceux dont l'indice de masse corporelle (IMC) se situait dans la fourchette normale. Une richesse plus élevée est associée à une incidence de fragilité plus faible (HR=0,56 ; IC à 95%= [0,48 ; 0,65]). Toute éducation comparée à aucune éducation a montré un effet protecteur contre le développement précoce de la fragilité (HR=0,84 ; IC à 95%= [0,77 ; 0,92]). Les femmes étaient susceptibles de devenir plus fragiles par rapport aux hommes (HR=1,28, IC à 95%= [1,17 ;1,40]). La faible force corporelle est associée à une incidence de fragilité plus élevée (HR=1,07 ; IC à 95%= [1,06 ;



1,08]). L'abstinence au tabac est associée à un développement plus faible de la fragilité (HR=0,78 ; IC à 95%= [0,71 ; 0,85]). Par contre des niveaux plus élevés de l'intensité de la douleur (HR=1,39 ; IC à 95% = [1,34 ; 1,45]) et de la solitude (HR=1,19 ; IC à 95%= [1,16 ; 1,22]) sont associés à un risque plus élevé de développer une fragilité. Les individus qui pratiquaient une activité physique modérée (HR=0,59 ; IC à 95% = [0,48 ; 0,71]) ou vigoureuse (HR=0,46 ; IC à 95%= [0,36 ; 0,57]) étaient moins susceptibles de devenir fragiles comparativement aux individus sédentaires [Niederstrasser et al.,2019].

L'impact négatif de l'isolement sur le capital santé est également trouvé dans une étude réalisée par Sirven en 2013 en utilisant les quatre vagues de données de panel de l'enquête SHARE (Survey on Health, Ageing and Retirement in Europe). La SHARE est une cohorte multidisciplinaire et transnationale de données individuelles sur la santé, le statut socio-économique et les relations familiales de plus de 80 000 personnes âgées de 50 ans ou plus. Onze pays ont participé à la première vague en 2004. Dans cette étude l'auteur a en effet trouvé que l'isolement : (i) la perte récente d'un conjoint a contribué à la baisse du stock de capital santé et le basculement vers la dépendance, le ratio d'incidence est IRR= exp (0,162) = 1,176 ; alors que (ii) la participation à deux activités sociales évitait des augmentations de la fragilité (elle pouvait même contribuer à inverser la tendance) confirmant ainsi l'idée selon laquelle une rupture avec l'isolement au travers d'activités religieuses ou sportives a un impact positif sur la fragilité aux âges avancés. Dans cette étude, les femmes avaient également un niveau de fragilité plus important que les hommes. En effet, 29,4% des femmes de l'échantillon avait un score de fragilité ≥ 2 contre seulement 12,1% des hommes sur la même période. Les migrants avaient un niveau de fragilité significativement supérieur (IRR = 1,085). Mais les répondants avec un meilleur niveau d'études avaient des niveaux de fragilité significativement faibles. Les individus qui ont signalé des problèmes de santé dans l'enfance (santé auto évaluée rétrospective ou maladies de l'enfance) ou à l'âge adulte avaient des niveaux de fragilité supérieurs. L'influence des périodes de difficultés financières restait significative. Elle était positivement associée à un niveau supérieur de fragilité (IRR = 1,068) aux âges avancés. Le comportement des parents aurait des effets à long terme sur la santé ; les personnes interrogées déclarant que leurs parents consommaient beaucoup d'alcool avaient effectivement des niveaux de fragilité plus élevés (IRR = 1,101) [Sirven.,2013].

I.3.1.2.4. Chiffres sur la prévalence de la fragilité dans les pays européens

Pour que les planificateurs de soins de santé et les décideurs politiques au niveau local, national et européen puissent concevoir et mettre en œuvre des services appropriés pour les personnes âgées, il est nécessaire de déterminer la prévalence actuelle de la fragilité dans différents contextes en utilisant



des données provenant d'études démographiques. L'initiative ADVANTAGE à savoir l'initiative conjointe (ou Joint Action en abrégé JA¹⁹) sur la fragilité, cofinancée par le troisième programme européen de la santé (2014-2020), subvention n° 724099, a pour objectif d'élaborer un cadre stratégique global et complet pour prévenir et gérer la fragilité au niveau européen. L'une des tâches précises de cette JA est l'exploration de l'état actuel des connaissances sur l'« épidémiologie » de la fragilité grâce à une revue de littérature actuelle sur la prévalence. O'Caomh et al., [2018] ont réalisé cette méta-analyse. La prévalence de la fragilité dans leur étude est définie comme la proportion de cas dans une population à un moment précis (prévalence ponctuelle) ou sur une période précise (prévalence périodique).

« Les articles sont inclus s'ils répondaient aux critères suivants :

- (1) Décrire les données relatives à la fragilité en utilisant toute définition de la fragilité, indépendamment de la méthode de collecte des données ou de l'instrument utilisé,
- (2) Inclure des participants âgés de ≥ 18 (pas de limite maximale),
- (3) Déclarer des données de prévalence dans la population sans restriction du milieu, c'est-à-dire des résultats qui peuvent être extrapolés à une population plus large définie en termes de zone géographique, de groupe d'âge et de milieu (par exemple, population générale ou hôpitaux). Les données provenant de milieux spécifiques, par exemple les patients des services de gériatrie sont inclus uniquement s'il est prouvé que tous les individus de la population pouvaient être recrutés dans ce milieu,
- (4) les données déclarées en anglais ou dans une autre langue d'un pays de la JA,
- (5) les données publiées entre le 1^{er} janvier 2002 et le 30 avril 2017. Les articles publiés avant 2002 sont inclus au cas par cas s'ils sont découverts de manière opportuniste et jugés pertinents,
- (6) les données provenant d'articles originaux.

Les critères d'exclusion suivants sont appliqués :

- (1) données reproduites,
- (2) pas en anglais ou dans la langue du partenaire JA,
- (3) pas sur le sujet et
- (4) autres raisons, y compris les articles portant sur des personnes atteintes de maladies spécifiques »

[O'Caomh et al., 2018]

¹⁹ Cette JA réunit des partenaires de 22 pays européens et 33 organisations. Elle est cofinancée par l'Union Européenne et les États membres. (<http://www.advantageja.eu/index.php/about-us/what-is-ja>).



Tableau 3: Méta-analyse sur la prévalence de la fragilité en Europe.

Source	Prévalence de la fragilité (%)	Nombre de participants	Lieu	Définition de la fragilité	Age (ans)
Australie					
Domer et al., 2014.	54,1	133	Hôpital	SHARE FI	≥ 65
Santos-Eggimann et al., 2009	10,8	707	Communauté	SHARE FI	≥ 65
Belgique					
Hoeck et al., 2012	9,3	4777	Communauté	CHS	≥ 65
Theou et al., 2013	20,0	3699	Communauté	SHARE FI	≥ 50
Boeckxstaens et al., 2015	7,2	567	Communauté	CHS	≥ 80
Finlande					
Koponen et al., 2013	11,4	605	Communauté	CHS	≥ 75
France					
Santos-Eggimann et al., 2009	15,0	687	Communauté	SHARE FI	≥ 65
Avila-Funes et al., 2008	7,0	6078	Communauté	CHS	≥ 65
Cesari et al., 2012	2,9	523	Communauté	CHS	≥ 60
Barreto et al., 2012	9,8	398	Communauté	CHS	≥ 60
Soler et al., 2016	51,1	1648	Hôpital	CHS	≥ 60
Le Cossec et al., 2016	12,3	11089	Communauté	CHS	≥ 55
Le Cossec et al., 2016	11,1	4236	Communauté	CHS	≥ 55
Allemagne / Germany					
Santos-Eggimann et al., 2009	12,1	933	Communauté	SHARE FI	≥ 65
Saum et al., 2012	8,9	3112	Communauté	CHS	≥ 59
Dapp et al., 2014	15,8	1679	Communauté	FI	≥ 60
Bollwein et al., 2013	15,5	206	Communauté	CHS	≥ 75
Buttery et al., 2015	2,6	1843	Communauté	CHS	65-79
Vogt et al., 2015	4,1	954	Communauté	CHS	≥ 65
Grèce					
Santos-Eggimann et al., 2009	14,7	784	Communauté	SHARE FI	≥ 65
Italie					
Ble et al., 2006	6,5	827	Communauté	CHS	≥ 65
Gallucci et al., 2009	16,3	668	Communauté	Autre	≥ 70
Bilotta et al., 2010	38,0	302	Hôpital	SOF	≥ 65



Solfrizzi et al., 2012	7,6	2581	Communauté	CHS	65-84
Forti et al., 2014	7,2	766	Communauté	SOF	≥ 65
Roppolo et al., 2015	12,7	267	Communauté	CHS	≥ 65
Veronese et al., 2016	10,0	1754	Communauté	CHS	≥ 65
Santos-Eggimann et al., 2009	23,0	833	Communauté	SHARE FI	≥ 65
Liotta et al., 2017	21,5	1331	Communauté	Autre	≥ 65
Irlande					
O'Halloran et al., 2013	2,0	4858	Communauté	FI	≥ 50
Ntsholohang et al., 2014	32,0	257	Hôpital	SHARE FI	NA
O'Caoimh et al., 2014	54,3	784	Centre de soins	CFS	≥ 65
Kelly et al., 2017	41,5	1312	Communauté	CFS	≥ 65
Theou et al., 2013	15,0	1107	Communauté	SHARE FI	≥ 50
Les Pays Bas					
Santos-Eggimann et al., 2009	11,3	830	Communauté	SHARE FI	≥ 65
Peters et al., 2012	62,1	124	Centre de soins	GFI	≥ 65
Van Kempen et al., 2013	24,0	141	Soins primaires	Autre	≥ 70
Metzelthin et al., 2014	36,0	1101	Soins primaires	GFI	≥ 70
Etman et al., 2012	24,8	408	Communauté	ISAR	≥ 65
Lahousse et al., 2014	5,9	2833	Communauté	CHS	≥ 55
Cramm et al., 2014	4,9	869	Communauté	TFI	≥ 70
Hoogendijk et al., 2014	10,8	1205	Communauté	CHS	≥ 65
Mijnarends et al., 2015	8,4	227	Communauté	CHS	≥ 65
Op het Veld et al., 2015	8,7	8684	Communauté	CHS	≥ 65
Reijnierse et al., 2016	28,6	299	Hôpital	CHS	NA
Norvège					
Langholz et al., 2017	3,7	736	Communauté	CHS	≥ 65
Pologne					
Matusik et al., 2012	75,6	86	Centre de soins	CFS	≥ 65
Theou et al., 2013	42,0	2425	Communauté	SHARE FI	≥ 50
Bieniek et al., 2016	54,2	325	Hôpital	CHS	NA
Portugal					
Duarte et al., 2014	60,0	50	Communauté	CHS	≥ 100
Duarte et al., 2015	34,9	339	Communauté	CHS	≥ 50
Roumanie					
Olaroiu et al., 2014	75,0	215	Soins primaires	GFI	≥ 65



Espagne					
Alcala et al., 2010	10,3	814	Communauté	CHS	≥ 65
Abizanda-Soler et al., 2011	16,5	993	Communauté	CHS	≥ 70
Santos-Eggimann et al., 2009	27,3	816	Communauté	SHARE FI	≥ 65
Jürschik Gimenez et al., 2011	9,6	640	Communauté	CHS	≥ 75
Ferrer et al., 2014	20,5	273	Communauté	CHS	85
Garcia-Garcia et al., 2011	8,4	1667	Communauté	CHS	≥ 65
Garre-Olmo et al., 2013	17,3	875	Communauté	Autre	≥ 75
León-Muñoz et al., 2014	4,2	1815	Communauté	CHS	≥ 60
Gonzalez-Vaca, et al., 2014	68,8	324	Centre de soins	CHS	≥ 65
Acosta-Benito et al., 2016	17,8	146	Communauté	Frail Scale	≥ 70
Papiol et al., 2016	29,4	126	Soins primaires	CHS	≥ 75
Royaume-Uni					
Hubbard et al., 2010	6,3	642	Communauté	CHS	45-69
Syddall et al., 2010	9,7	3055	Communauté	CHS	≥ 65
Bouillon et al., 2013	2,8	3895	Communauté	CHS	45-69
Ramsay et al., 2015	19,0	1622	Communauté	CHS	71-92
Palmer et al., 2017	3,9	8095	Soins primaires	CHS	50-65

CHS - Cardiovascular Health Study; CFS - Clinical Frailty Scale; FI - Frailty Index; FRAIL - Fatigue, Resistance, Ambulation, Illnesses, & Loss of Weight scale; GFI - Groningen Frailty Indicator; ISAR - Identification of Seniors at Risk tool; SHARE FI - Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe Frailty Instrument; SOF - Study of Osteoporotic Fractures Index; TFI - Tilburg Frailty Indicator; NA = Not Available.

Source : O'Caomh et al., [2018].



Dans cette méta-analyse, la prévalence de la fragilité variait suivant les caractéristiques du milieu et de la population. Les prévalences les plus élevées sont observées chez les résidents (≥ 65 ans) vivants dans les maisons de soins infirmiers en Pologne (75,6%) [Matusik et al., 2012] et chez les patients (≥ 65 ans) bénéficiant de soins primaires en Roumanie (75 %) [Olaroiu et al., 2014]. Les prévalences les plus faibles, quant à elles, sont observées dans les cohortes longitudinales en Irlande (2 %) (≥ 50 ans) [O'Halloran et al., 2013] et en Allemagne (2,6 %) (sujets âgés de 65-79 ans) [Buttery et al., 2015]. Dans la plupart des études communautaires (qui représentaient 48/53 donc 91 %), la prévalence était inférieure à 30%. Mais les résultats variaient considérablement : allant de 2% chez les sujets de 50 ans en Irlande [O'Halloran et al., 2013] à 60% chez les sujets de 100 ans au Portugal [Duarte et al., 2014]. La prévalence médiane était de 10,8% et l'écart interquartile de 7,2% à 16,5% [Cesari et al., 2012].

En France, la prévalence de la fragilité variait entre 51,1 % (patients ≥ 60 ans admis à l'hôpital) [Soler et al., 2016] à 2,9 % (patients ≥ 60 ans admis vivant en communauté) [Cesari et al., 2012].

I.3.1.2.5. Dépenses de santé induites par la fragilité

La fragilité est associée à une utilisation accrue des ressources de santé (comme les visites aux urgences [Kojima et al., 2018], les hospitalisations [Kojima., 2016] et les placements en institution [Kojima., 2015]) en raison de son association avec les divers problèmes de santé notamment les chutes [Kojima et al., 2015], les incapacités [Kojima et al., 2018], la démence [Kojima et al., 2016] et la mortalité [Kojima et al., 2018]. Parallèlement, elle est associée à une augmentation des coûts des soins de santé pour les personnes âgées [Kojima et al., 2019]. Au vu de ces impacts négatifs importants sur les personnes âgées et leurs familles, et des fardeaux imposés aux systèmes de santé, la fragilité est reconnue comme une priorité de santé publique [Kojima et al., 2019]. Toutefois, la littérature ne contient qu'une quantité limitée de données probantes sur les coûts des soins de santé associés à la fragilité [Kojima et al., 2019].

Kojima., [2019] a réalisé une revue systématique de la littérature pour trouver des données probantes sur l'association entre la fragilité et les coûts des soins de santé chez les personnes âgées vivant à domicile [Kojima., 2019]. Les études consultées sont publiées entre janvier 2000 et janvier 2019. Cet examen a permis à l'auteur de recenser au total 3 116 études dans son analyse initiale. 5 de ces études impliquant au total 3 742 362 participants ont été finalement incluses dans la méta-analyse en fonction de leurs qualités méthodologiques [Bock et al., 2016 ; Ensrud et al., 2018 ; Garcia-Nogueras et al., 2017 ; Simpson et al., 2018 ; Salinas-Rodriguez et al., 2019]. La fragilité (5 études, g de Hedges = 0,62, intervalle de confiance (IC) à 95 % = 0,61-0,62, $p < 0,001$) et la pré-fragilité (5 études, g de Hedges



= 0,24, IC à 95 % = 0,15-0,33, $p < 0,001$) dans ces études sont toutes deux associées à des coûts de soins de santé significativement plus élevés par rapport à la robustesse.

Nous allons passer en revue chacune de ces études.

Bock et al., [2016] ont réalisé une étude dont l'objectif était d'étudier de manière approfondie la relation entre la fragilité, l'utilisation des soins de santé et les coûts. Ils ont utilisé des données transversales de 2 598 participants âgés de 57- 84 ans. Les patients sont recrutés dans la Sarre, en Allemagne, entre 2008 et 2010. Les coûts des soins de santé sont calculés en adoptant une perspective sociale. L'utilisation des soins de santé est enregistrée dans les secteurs hospitalier et ambulatoire, les produits pharmaceutiques et les soins infirmiers. Les coûts moyens sur 3 mois des personnes âgées fragiles étaient de 3 659 € (4 ou 5 symptômes) et 1616 € (3 symptômes) contre 642 € pour les participants non -fragiles (aucun symptôme). Lorsqu'on contrôlait les caractéristiques socio-démographiques et la comorbidité dans les modèles de régression multiple, la différence de coûts totaux entre les participants fragiles et non fragiles s'élevait toujours à 1917 € ; $p < 0,05$ (4 ou 5 symptômes) et 680 € ; $p < 0,05$ (3 symptômes). Parmi les 5 symptômes identifiés dans l'indice de fragilité de Fried, la perte de poids et l'épuisement étaient significativement associés aux coûts totaux après contrôle de la comorbidité [Bock et al., 2016].

Ensrud et al., [2018] ont réalisé une étude sur la relation entre la fragilité, l'utilisation des soins de santé et les coûts. Cette étude est faite auprès de 2 150 femmes âgées de 65 ans et plus vivant à domicile (aux États-Unis). Les coûts moyens (écart type) annualisés (en dollars de 2014) étaient de 3 781 \$ (6 920) chez les femmes robustes, de 6 632 \$ (12 452) chez les femmes pré-fragiles et de 10 755 \$ (16 589) chez les femmes fragiles. Les différences de coûts étaient significatives ($p < 0,001$). Après ajustement de l'âge et du lieu de l'étude, les coûts moyens étaient 2,6 fois plus élevés (rapport de coûts [RC] = 2,61 [IC à 95 % ; 2,19-3,12]) chez les femmes fragiles que chez les femmes robustes et 1,7 fois plus élevés (RC = 1,66 [IC à 95 % ; 1,45-1,91]) chez les femmes pré-fragiles que chez les femmes robustes. Après avoir pris en compte la multi morbidité et la fonction cognitive, ces associations sont quelque peu atténuées. Elles sont restées néanmoins significatives : (RC = 1,91 [IC à 95 % ; 1,59-2,31] chez les femmes fragiles et de 1,50 [IC à 95 %, 1,31-1,72] chez les femmes pré-fragiles). Après un ajustement supplémentaire en fonction des limitations fonctionnelles, les coûts étaient environ 1,3 fois plus élevés dans les deux groupes, (RC = 1,32 [IC à 95 % ; 1,07-1,63] chez les femmes fragiles et de 1,35 [IC à 95 % ; 1,18-1,55] chez les femmes pré-fragiles). En comparaison, les coûts moyens dans le modèle entièrement ajusté étaient 1,2 fois plus élevés (RC = 1,20 [IC à 95 %, 1,05-1,36]) chez les femmes



présentant une multi morbidité légère et 1,9 fois plus élevés (RC =1,87 [IC à 95 %, 1,60-2,18]) chez les femmes présentant une multi morbidité au moins modérée, par rapport aux femmes ne présentant pas de multi morbidité. Chaque déficience additionnelle dans la réalisation des activités instrumentales de la vie quotidienne dans le modèle entièrement ajusté est associée à une augmentation de 1,2 fois des coûts moyens (RC = 1,19 [IC à 95 % ; 1,13-1,25]). Après ajustement supplémentaire en fonction des limitations fonctionnelles, les coûts étaient environ 1,3 fois plus élevés dans les deux groupes, (RC = 1,32 [IC à 95 % ; 1,07-1,63] chez les femmes fragiles et de 1,35 [IC à 95 % ; 1,18-1,55] chez les femmes pré-fragiles) [Ensrud et al., 2018].

Garcia-Nogueras et al., [2017] ont réalisé une étude dont l'objectif était d'estimer les coûts annuels ajustés des soins de santé chez les personnes âgées fragiles par rapport aux personnes non fragiles. 830 personnes au total sont enquêtées. Elles sont âgées de 70 ans et plus. Le coût moyen des ressources des soins de santé pour les personnes âgées fragiles était de 2 476 € / an, de 2 056 € / an pour les personnes pré-fragiles et 1 217 € / an pour les personnes robustes. 67% du coût total est associé au coût d'admission à l'hôpital, 29% au coût des visites de spécialistes et 4% au coût des visites d'urgence. La fragilité et la comorbidité étaient les facteurs les plus importants qui sont associés à l'utilisation des ressources de santé hospitalières. Les coûts ajustés étaient supérieurs de 592 € / an et 458 € / an respectivement chez les personnes âgées fragiles et pré-fragiles, par rapport aux personnes non fragiles [Garcia-Nogueras et al., 2017].

Simpson et al., [2018] ont examiné la part marginale de la fragilité dans les estimations du coût des soins médicaux à l'aide des données de l'assurance maladie. Tous les patients sont âgés de 65 ans et plus et ont une couverture d'assurance pour au moins les trois premiers mois de 2013. Le coût moyen des soins pour la période de 9 mois chez les personnes âgées fragiles était de 25 320 \$US, comparativement à 16 305 \$US pour les personnes pré-fragiles et 8 099 \$US pour les personnes robustes [Simpson et al., 2018].

Liotta et al., [2019] ont évalué le coût des soins hospitaliers pour 1 280 personnes âgées de plus de 64 ans résidant dans la région du Latium (en Italie), en fonction de leur niveau de fragilité. Les personnes sont recrutées en 2014 grâce à une randomisation par blocs afin d'être pleinement représentatif de la population étudiée dans la région. Le coût moyen de l'utilisation des services hospitaliers par personne était respectivement de 5186,94 €, 8 274,44 €, 5 662,40 € et 6 308,96 € pour les individus robustes, pré-fragiles, fragiles et très fragiles ($p = 0,006$) [Liotta et al., 2019].



En France, en utilisant les données de l'enquête santé et protection sociale de (ESPS) de l'IRDS (Institut de recherche et de documentation en économie de la santé), Sirven et al., [2016] ont trouvé que le montant des dépenses de santé pour les personnes âgées de 65 ans et plus augmentait avec le niveau de fragilité. Les estimations faites en utilisant les modèles linéaires généralisés ont révélé qu'un individu pré-fragile a dépensé en soins ambulatoires environ 3 200 € en 2012 et un fragile près de 4 000 €. Les écarts de montants se sont concentrés au niveau des soins de personnels auxiliaires (infirmiers, ergothérapeutes, etc...) et des prestations sanitaires (appareillage, produits pharmaceutiques, optique, prothèse). Dans ces deux grands postes, le niveau de fragilité élevé est associé à des dépenses plus fortes [Sirven et al., 2016]. En rajoutant le basculement de la fragilité vers la dépendance, qui implique souvent le versement de l'APA, les coûts socio-économiques seraient encore plus importants.

I.3.2. La question de la dépendance

Le vieillissement n'est pas responsable de la dépendance. Il est responsable de la fragilité. La dépendance est liée à une maladie. Mais avec l'importante prévalence des poly-pathologies au sein de la population âgée, on s'attend inéluctablement à un accroissement de la dépendance en France comme chez ses partenaires.

I.3.2.1. Dépendance, le stigmate de la vieillesse « qui va mal »

La dépendance et la perte d'autonomie sont deux notions distinctes.

Dans le dictionnaire Larousse [1997], la dépendance est présentée comme « la situation d'une personne qui dépend d'autrui » [Dictionnaire Larousse., 1997]. Mais le verbe « dépendre » a lui-même plusieurs significations. Ennuyer., [2013] en retient trois (3) [Ennuyer., 2013] :

- le premier, « ne pouvoir se réaliser sans l'action ou l'intervention d'une personne ou d'une chose » ; il exprime l'idée d'une solidarité de fait ;
- le deuxième, c'est « faire partie de quelque chose, appartenir à » ;
- le troisième, le plus récent, c'est « être sous l'autorité, la domination, l'emprise » ; il est présenté comme une subordination, un assujettissement ou encore une servitude.

En France, la première utilisation du terme dépendance pour qualifier une catégorie de personnes est faite par un médecin d'hébergement de long séjour en 1973. Delomier., [1973], qui est ce médecin, soulignait que « le vieillard dépendant a donc besoin de quelqu'un pour survivre, car il ne peut pas, du fait de l'altération des fonctions vitales, accomplir de façon définitive ou prolongée, les gestes nécessaires à la vie » [Delomier., 1973 ; p .9]. Ainsi les gériatres ont donné une connotation négative à la dépendance.



Elle est présentée comme une incapacité à vivre seul au détriment de la connotation positive de solidarité et de réflexion exposée dans les autres définitions [Ennuyer., 2013].

Dans les années 1980, le vocable « dépendance » va se substituer lentement à celui de « grabataire » ou « d'invalidé ». Ces derniers étaient auparavant utilisés pour désigner les personnes âgées de plus de 60 ans rencontrant des difficultés pour accomplir seule les principaux actes de la vie quotidienne à cause de pathologies d'origine organique ou psychique, et ayant ainsi besoin d'être aidées lors de la réalisation de ces activités [Ennuyer., 2013].

La première définition officielle de la dépendance est apparue le 13 mars 1985. Cette définition était présente dans l'arrêté ministériel relatif à l'enrichissement du vocabulaire dédié aux personnes âgées, à la retraite et au vieillissement [Journal officiel., 1985 ; p.7520]. L'arrêté définit les termes qui devront être utilisés dans tous les documents officiels ainsi que les ouvrages d'enseignement et de formation dans les établissements étatiques. On trouve dans la liste « dépendance-domaine : Médecine-définition : situation d'une personne qui en raison d'un déficit anatomique ou d'un trouble physiologique ne peut remplir des fonctions, effectuer des gestes essentiels à la vie quotidienne sans le concours d'autres personnes ou le recours à une prothèse, remède, etc. Note : la dépendance du malade, de l'invalidé, du vieillard n'aboutit le plus souvent à la privation ou l'abdication de son autonomie que par le cumul et la combinaison de dépendances ajoutées, qui sont d'un autre ordre que la pathologie organique ou fonctionnelle, par exemple d'ordre économique, financier, social » [Journal officiel., 1985 ; p.7520].

La dépendance est essentiellement envisagée sous sa connotation négative. Cette vision négative a guidé le législateur lorsque le terme de « dépendance » est explicité par la loi qui a instauré la prestation spécifique dépendance (PSD) en 1997 [Somme et al.,2007]. Elle n'a pas été remise en cause par la loi du 20 juillet 2001 qui a créé l'allocation personnalisée d'autonomie (APA) [Somme et al.,2007]. Les dépendants sont des « *personnes qui, nonobstant les soins qu'elles sont susceptibles de recevoir, ont besoin d'une aide pour l'accomplissement des actes essentiels de la vie ou dont l'état nécessite une surveillance régulière* ». Les notions d'aides et d'actes utilisées dans cette définition donnent lieu à une large interprétation.

Selon Memmi., [1993] « la dépendance est une relation contraignante plus ou moins acceptée, avec un être, un objet, un groupe ou une institution, réels ou idéels, et qui relève de la satisfaction d'un besoin » [Memmi.,1993]. Cette définition, plus relationnelle, est liée à la condition humaine. Elle ne se limite donc pas uniquement au champ gérontologique [Somme et al.,2007].

La dépendance implique un besoin de soins de santé et une assistance partielle ou permanente lors de la réalisation des activités de la vie courante [Collège national des enseignants de gériatrie.,2000].



Contrairement à la fragilité, la dépendance est généralement irréversible et les besoins des personnes âgées qui sont dans cet état sont de longue durée [Malo., 2007].

Dans l'arrêté ministériel de 1985, on retrouve également le terme « perte d'autonomie » : « Et à perte d'autonomie, terme lui aussi obligatoire, nous trouvons comme définition : « domaine : médecine - sciences sociales, impossibilité pour une personne d'effectuer certains actes de la vie courante dans son environnement habituel »²⁰ [Journal officiel., 1985 ; p.7520].

Cette vision crée la confusion entretenue entre la dépendance et la perte d'autonomie, des notions qui tournent autour de l'incapacité à effectuer seul sans aide les principaux actes de la vie quotidienne [Somme et al.,2007 ; Ennuyer., 2013]. La perte d'autonomie est présentée dans l'arrêté comme le contraire de l'autonomie et non l'« hétéronomie », comme le faisait Kant. Ce dernier est présenté par Kant comme l'orientation de la vie d'une personne qui ne soit pas celle de son choix, mais plutôt celle imposée par son environnement [Kant., 1788]. L'utilisation de la perte d'autonomie par le monde médical comme équivalent de la dépendance est attestée lors de la création des outils d'évaluation en gériatrie [Kuntzmann., 1980] : la perte d'autonomie est conçue comme la perte d'indépendance fonctionnelle dans le système de mesure de l'autonomie fonctionnelle (SMAF), outil québécois qui demeure toujours un outil de référence [Hebert., 2003].

Le dictionnaire des personnes âgées, de la retraite et du vieillissement qui rendait compte des travaux de la commission ministérielle de terminologie présente l'autonomie comme : « la capacité et le droit d'une personne à choisir elle-même les règles de sa conduite, l'orientation de ses actes et les risques qu'elle est prête à courir » [Sournia., 1984].

Ainsi, dans le cadre des atteintes cognitives ou du jugement, une convergence peut exister entre la dépendance et la perte d'autonomie. Par contre, la dépendance est généralement vécue en pleine possession de son autonomie [Somme et al.,2007].

La dépendance et la perte d'autonomie sont des notions qui se complètent [Lachal., 2015]. Ainsi, elles doivent être toutes deux prises en compte dans la définition des besoins de la personne âgée.

I.3.2.2. Difficile mesure de la dépendance

Il n'existe pas de définition internationalement reconnue de la dépendance. L'enquête « European Statistics on Income and Living Conditions » choisit pour cela de la mesurer à travers la question suivante : « êtes-vous limité (e), depuis au moins six mois, en raison d'un problème de santé, dans vos activités habituelles ? » ; deux réponses sont possibles : « Oui, fortement limité (e) » qui signifie

²⁰ Journal officiel., arrêté du 13 mars 1985 relatif à l'enrichissement du vocabulaire du vocabulaire relatif aux personnes âgées, à la retraite et au vieillissement, 1985 ; p. 7520.

https://www.legifrance.gouv.fr/jo_pdf.do?id=JORFTEXT000000314094&pageCourante=07520



le besoin d'un degré important d'accompagnement et de soins ; « Oui, limité (e) » qui signifie un besoin occasionnel d'accompagnement et de soins [Organisation de Coopération et Développement Économiques (OCDE), 2018].

L'OCDE utilise une autre grille d'évaluation pour apprécier l'importance de la dépendance. Elle se réfère au besoin d'une aide extérieure, pendant une longue période pour les activités de la vie quotidienne et les activités instrumentales de la vie quotidienne [OCDE., 2018].

En France, le niveau de dépendance des personnes âgées peut être mesuré de différentes façons [Brunel et al.,2017] ;

- par la grille nationale AGGIR²¹ (Autonomie Gérontologie Groupe Iso-Ressources). Cette grille permet de distinguer six groupes de dépendance appelés « groupes iso-ressources (GIR) » : GIR 1 (niveau de dépendance le plus élevé) au GIR 6 (niveau de dépendance le plus faible). Seules les personnes âgées appartenant aux GIR 1 à 4 peuvent bénéficier de l'APA. Cette mesure est néanmoins restrictive dans la mesure où elle utilise une définition administrative de la dépendance écartant du même coup toutes les personnes âgées qui n'ont pas recouru à cette allocation ;
- par des tests qui permettent d'évaluer l'état fonctionnel des personnes âgées. Cette mesure est fiable. Mais elle est difficile à mettre en œuvre dans le cadre d'une enquête statistique menée sur un large échantillon de personnes âgées ;
- par des interrogations directes des personnes âgées sur les difficultés qu'elles rencontrent au quotidien. Les interrogations peuvent être faites sur un large échantillon de la population afin de s'assurer de sa représentativité ;

En plus de l'enquête European Statistics on Income and Living Conditions, la dernière approche est utilisée dans l'enquête « Vie quotidienne et santé » (VQS) de 2014. Cette enquête est conçue par la DREES et mise en œuvre par l'INSEE en collaboration avec la CNSA. Elle était représentative de

21 Dans les années 1988-1989, les gériatres du syndicat national de gérontologie clinique ont ressenti la nécessité d'avoir un outil d'évaluation commun de la dépendance, puisque le champ des gériatres d'hébergement se partageait équitablement entre deux camps : d'une part ceux qui utilisaient la Géronte et d'autre part ceux qui utilisaient la grille de Kuntzmann. Le besoin d'avoir une grille d'évaluation unique était donc dans toutes les réflexions, aussi bien celles des gériatres que des pouvoirs publics. C'est ainsi qu'un important travail statistique, qui va durer 3 ans, sera effectué à partir de 10 000 profils de Géronte. C'est de là qu'est née la grille AGGIR, qui s'inscrit dans la continuité du géronte. Cette grille a bénéficié de plusieurs soutiens ; En 1991, la Caisse Nationale d'Assurance Maladie (CNAM), à la suite d'une rencontre avec Jean Marie Vetel, manifeste son intérêt pour cet outil. Ensuite une rencontre non officielle entre Jean Marc Ducoudray et le sénateur Jean Fourcade, homme politique qui s'intéressait à une législation autour de la dépendance a eu lieu. Les rencontres ont eu lieu entre 1991 et 1993 a été aussi décisive pour la grille. Grâce à ces soutiens, la grille va s'imposer comme principale outil de mesure de la dépendance. Sa première présentation officielle est faite dans la revue société et gérontologie en mars 1993 [Ennuyer., 2004].



la population des personnes âgées de 60 ans ou plus vivant à domicile. Cette approche est également utilisée dans l'enquête Capacités, aides et ressources²² (CARE).

I.3.2.3. Prévalence de la dépendance et aides reçues

En raison de l'absence de définition internationale, le recours aux données épidémiologiques paraît le plus adapté pour mesurer l'ampleur de la dépendance. Selon l'enquête European Statistics on Income and Living Conditions, près de 18% des personnes âgées de plus de 65 ans dans les pays de l'OCDE (hors personnes vivants en institution) ont des limitations graves dans la réalisation des activités de la vie quotidienne en 2015 (« Oui, fortement limité (e) ») et près de 33% d'entre eux de certaines limitations (« Oui, limité (e) »). La proportion de « limitations graves » la plus faible est observée en Suède (5,8%), suivie de l'Allemagne (12,7%). Par contre, elle était légèrement supérieure en France (19,3%), au Royaume-Uni (21,8%) et en Italie (23,8%). Les taux les plus élevés sont observés généralement dans les pays de l'Europe orientale tels que la Slovaquie et la Lettonie [OCDE., 2018].

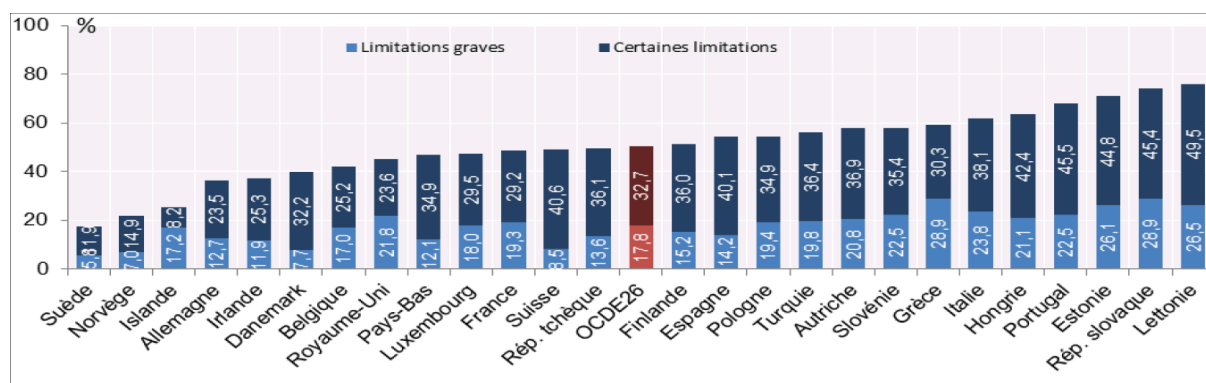


Figure 8: Limitations dans les activités quotidiennes, population âgée de plus de 65 ans, pays européens, 2015 (ou année la plus proche).

Source : Base de données d'Eurostat. Panorama de la santé., [2017].

Les indicateurs de l'OCDE – OCDE 2017 (*) 2014 pour la Suisse, 2009 pour la Turquie.

22 « Le volet Ménages de l'enquête CARE (dit « CARE-Ménages »), réalisé en 2015, s'intéresse aux questions de vie des personnes de 60 ans ou plus vivant à domicile, à leurs difficultés de pour réaliser les activités de la vie quotidienne et aux aides qu'elles reçoivent. Environ 15 000 séniors ont été interrogés. L'enquête couvre l'ensemble des personnes de 60 ans ou plus, y compris les personnes en bonne santé. Une seule personne âgée de 60 ou plus est interrogée par logement, éventuellement accompagnée d'une personne complétant les réponses dans le cas où la personne âgée n'est pas en état de répondre. Un GIR a pu être estimé à partir des variables d'enquête pour l'ensemble des séniors interrogés [Brunel et al., 2017]. Cette estimation peut différer toutefois du GIR administratif qui est mesuré par une équipe médico-sociale pour instruire le dossier d'ouverture des droits à l'APA, attribuant aux personnes âgées un GIR allant de 1 (très dépendant) à 6 (autonome), les GIR 1 à 4 étant éligibles à l'APA » [Brunel et al., 2017 ; p.2].



Selon la grille de l'OCDE, 13% des sujets âgés de plus de 65 ans recevaient en 2015 des soins de longue durée. Le taux variait de 2% au Portugal à 6% en Estonie et à plus de 20% en Israël et en Suisse. En Allemagne, il était de 13,4% et en Suède de 17%. En France, le taux était de 10%. Les écarts de taux peuvent s'expliquer par la divergence des prises en charge de ces soins par le système de protection sociale. Par ailleurs, les normes culturelles influent sur le recours aux services de protection sociale [OCDE., 2018].

En 2015, 21% des personnes âgées de 60 ans ou plus vivant à domicile ont déclaré recevoir de l'aide pour la réalisation des activités de la vie courante d'après le volet Ménages de l'enquête CARE en France. Au total, 3 millions de personnes âgées sont aidées. Ce nombre était quatre fois plus important que le nombre de bénéficiaire de l'APA à domicile au cours de la même période (748 000 en fin 2015) [Brunel et al.,2017].

La part des personnes aidées augmentait avec l'âge et le niveau de dépendance.

À tout âge et type d'activités, les femmes recevaient plus d'aides que les hommes : 26% de femmes aidées pour les activités de la vie quotidienne contre 14% d'hommes [Brunel et al.,2017].

L'écart entre les femmes et les hommes était faible pour les personnes âgées de moins de 75 ans. Mais au-delà, l'écart devenait important (21,6 points de pourcentage d'écart au détriment des hommes). Les femmes représentaient 70% de l'ensemble des personnes âgées de plus de 60 ans aidées à domicile. Ce taux est passé à 72% pour les personnes âgées de plus de 75 ans. L'écart observé s'expliquait principalement par la grande longévité des femmes, beaucoup plus nombreuses aux âges avancés [Brunel et al.,2017].

48% des 3 millions de personnes âgées de 60 ans et plus ont déclaré être aidées uniquement par leur entourage²³. L'aide reçue pouvait également provenir uniquement d'un ou de plusieurs professionnels (19%) ou de l'entourage et des professionnels (34%). Le dernier type d'aide est appelé aide mixte [Brunel et al.,2017].

58% des hommes ont reçus uniquement des aides de l'entourage contre 43% pour les femmes. Par contre, les aides mixte et professionnelle sont moins déclarées par les hommes que par les femmes : respectivement 29% et 14%, contre 36% et 21% [Brunel et al.,2017].

Plus de la moitié des aides reçues par les personnes âgées appartenant aux GIR 5 et 6 venaient uniquement de l'entourage et moins d'un quart uniquement des professionnels. Plus le niveau de dépendance était important, et plus la personne recevait des aides mixtes : 77% pour les GIR 1-2 contre 20% pour les GIR 5 et 6 [Brunel et al.,2017].

23 L'aide de l'entourage est multiforme : aide pour les actes de la vie quotidienne, mais aussi le soutien moral et l'aide financière.



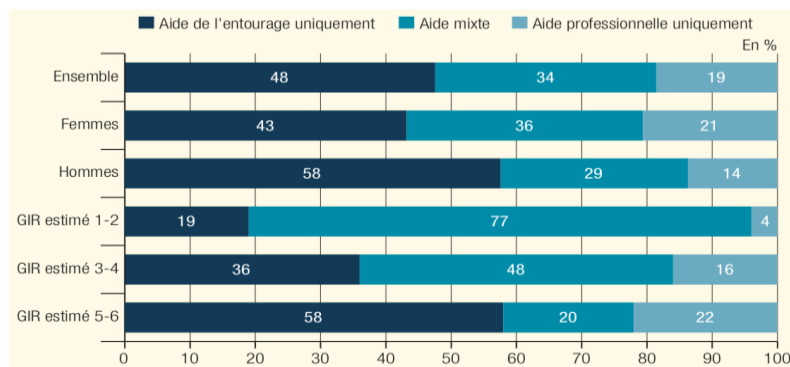


Figure 9: Part de l'aide de l'entourage, professionnelle et mixte par sexe et GIR estimé de la personne âgée aidée à domicile (60 ans et plus).

Source : Enquête Capacités, aides et ressources des seniors (CARE)-volet Ménages., [2015].

L'étude Paquid., [2011] réalisée à partir des 3 cohortes épidémiologiques populationnelles françaises à savoir le Paquid, 3C et l'AMI a estimé que pour un état de dépendance défini par au moins une atteinte sévère aux « activity daily of life (ADL) », la prévalence-standardisée sur l'âge, le sexe et le niveau d'études était de 4,74% [4,59% ; 4,89%] avec une incidence de 1,66% [1,55% ; 1,76%]. Par contre, la prévalence et l'incidence étaient respectivement de 27,32% [27,01% ; 27,63%] et 8,22% [7,84% ; 8,59%] pour la dépendance aux instrumental activities of daily life (IADL) définies par au moins une atteinte modérée à sévère. Au-delà de 85 ans, la prévalence devenait supérieure chez les femmes [Peres et al., 2011].

Encadré 3: Études Paquid, 3C et la cohorte AMI.

« L'étude Paquid (« Personnes Âgées QUID ») est une cohorte épidémiologique de recherche prospective menée en population générale et dont l'objectif général était d'étudier le vieillissement cérébral et fonctionnel après 65 ans. 11-12 Cette cohorte a démarré en 1988 (Cf. figure précédente), incluant initialement 3 777 personnes, âgées d'au moins 65 ans, vivant alors à domicile et tirées au sort sur les listes électorales de Gironde et de Dordogne. L'échantillon ainsi constitué était initialement représentatif en termes d'âge et de sexe de la population âgée de ces deux départements » [Peres et al., 2011, p.13].

« L'étude 3C est un programme de recherche coordonnée, dont l'objectif principal est l'étude des relations entre facteurs vasculaires et risque de démence. A l'inclusion, 9 294 sujets âgés de 65 ans et plus et vivant dans trois villes françaises - Bordeaux, Dijon et Montpellier- ont accepté de participer à la cohorte. Avec un taux d'acceptation initial de 37%, l'échantillon était ainsi constitué de volontaires en bonne santé et caractérisé par un haut niveau d'éducation. Cet échantillon n'était donc pas représentatif de la population âgée de l'époque. Cependant, le suivi longitudinal permettant d'étudier la survenue d'évènements au cours du temps et les analyses multivariées permettront de limiter ainsi les biais induits par ces difficultés de recrutement » [Peres et al., 2011, p.13-14].

« La cohorte AMI (Approche Multidisciplinaire Intégrée – Agrica, MSA, IFR de Santé Publique) est une étude épidémiologique sur le vieillissement menée exclusivement auprès de retraités agricoles vivant en milieu rural en Gironde.



Lancée en septembre 2007, cette cohorte a pour objectif principal d'étudier les maladies liées à l'âge dans une population de retraités agricoles, avec un intérêt plus particulier pour les démences. Les 1 002 personnes ayant accepté de participer à l'étude étaient âgés d'au moins 65 ans et ont été tirés au sort sur les bases de données de la Mutualité Sociale Agricole (MSA). La phase d'inclusion a été réalisée entre septembre 2007 et décembre 2008, suivie d'un entretien téléphonique à 1 an (en 2009-10). La première visite de suivi à domicile s'est achevée au printemps 2011. Les participants seront suivis de la même manière jusqu'en 2013, soit par téléphone (suivis T1 et T3), soit à domicile (T0, T2 et T4) » [Peres et al., 2011, p.14].

L'étude Paquid a également montré qu'il y avait un impact du niveau d'étude sur le niveau de prévalence. En effet, les prévalences respectives étaient de 11,30%, 6,70% et 2,90% pour les bas niveaux, les niveaux intermédiaires et niveaux supérieurs [Peres et al., 2011], rappelant une fois encore l'importance de l'éducation dans le développement du capital santé.

I.3.2.4. Financement de la dépendance

Le financement de la dépendance est un problème intéressant pour un économiste car il permet de connaître tous les acteurs qui favorisent la production de soins et d'aide à long terme. À partir du moment où il y a production de soins et de services, se posent alors pour les économistes des questions d'analyse et compréhension des processus de production, d'allocation des ressources rares, de comportements économiques d'agents producteurs, consommateurs ou financeurs [Joël., 2003].

I.3.2.4.1. Différentes réponses à la dépendance dans les pays de l'OCDE

Selon la classification de l'OCDE, la France a consacré 1,7 % de son produit intérieur brut (PIB) à la dépendance. Ce taux était juste en-dessous de la moyenne de l'ensemble des pays de l'OCDE qui était de 1,8 %. Les pays qui dépensaient le plus en 2015 étaient les Pays-Bas (3,7%) et la Suède (3,2%). Les dépenses de prise en charge de la dépendance étaient néanmoins faibles en Hongrie, en Estonie, en Pologne, en Israël ou en Lettonie avec des ratios inférieures à 0,5 % du PIB. En Allemagne, l'effort en faveur de la dépendance représentait 1,3 % du PIB. Il s'élevait à 1,5 % au Royaume-Uni, 0,8 % en Espagne et à 0,7 % en Italie. Ces taux n'intégraient pas la contribution privée qui pouvait atteindre, dans certains pays, plus de 30 % des dépenses [OCDE., 2018].

Les systèmes de prise en charge de la dépendance divergent donc suivants les pays et sont toujours en lien avec les places respectives de l'État, de la famille et du marché, mais également des relations locales et nationales [OCDE., 2018].



Martin et al., [2019] ont examiné les tendances générales dans la prise en charge de la dépendance au regard des différents principes nationaux de solidarité. Ils trouvent 4 modèles²⁴ [Martin et al.,2019] :

- **le modèle libéral** où la prise en charge de la dépendance est assurée par le marché et où le principal acteur du financement est le ménage (la personne âgée elle-même et /ou proches aidants). Les mécanismes de désépargne (vente de patrimoine immobilier par exemple) et d'usage d'une assurance privée sont privilégiés afin de s'assurer qu'un maximum de personnes ne bénéficient pas d'aide sociale réservée aux plus pauvres. Le modèle existe au Royaume-Uni.
- **le modèle familialiste** où la prise en charge de la dépendance repose sur la solidarité familiale notamment à travers l'obligation alimentaire, et la fourniture de certains services qui complètent l'action des aidants. Les réponses dans ce modèle restent assez inégalitaires parce qu'elles ne sont pas organisées sur une échelle plus large. Le modèle familialiste est dominant dans les pays de l'Europe du Sud, par exemple en Italie. Mais des pays comme l'Espagne ont pris leurs distances avec ce modèle.
- **un modèle assurantiel** où la dépendance est perçue comme un risque qui arrive à la fin ou après la période d'activité professionnelle de la personne. Ce risque peut être considéré de la même manière que les autres risques sociaux. La réponse apportée est l'introduction d'une assurance de longue durée, soit financée paritairement par les employés et employeurs, soit financée par les cotisations personnelles et obligations. Ce modèle existe en Allemagne, aux Pays-Bas et au Japon.
- **un modèle social-démocrate** où le principe de solidarité repose sur la promotion de droits sociaux et l'accès à un ensemble des services permettant de faire face à toutes situations de dépendance. Le financement dans ce genre de modèle est assuré par des impôts nationaux et locaux. Ces derniers sont gérés par les municipalités et donnent accès à des prestations de soins et d'aide en nature. Ce modèle existe au Québec, au Danemark et en Suède.

Dans les pays de l'OCDE, les pouvoirs publics assurent plus des quatre cinquièmes des dépenses liées à la prise en charge de la dépendance. 17,2 % des dépenses sont prises en charge les ménages quand les régimes de protection sociale en assurent 21% et 61% par les impôts. Dans les pays de l'Europe du Nord, l'impôt est prépondérant (il tourne autour de 90%). Par contre, en Allemagne (un pays

24 Haut Conseil de la Famille, de l'Enfance et de l'Age (HCFEA)., (2019). « Politiques de soutien à l'autonomie des personnes âgées : quelques comparaisons internationales », p.159.
https://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/conseil_de_lage_note_comparaisons_internationales_soutien_a_lautonomie_vf.pdf



dans lequel, une assurance autonome est créée), le financement est assuré à 60% par les cotisations sociales. En France, les poids de l'impôt et assurances sociales sont respectivement de 37% et 46% [OCDE., 2018]. L'OCDE., [2018] distingue trois catégories de système [OCDE., 2018] :

- **le système universel** qui couvre toutes les personnes quelle que soit leur situation financière. Il existe au Japon, aux Pays-Bas, en Allemagne, le Danemark et en Suède. Pour les deux derniers, le financement repose principalement sur l'impôt ;
- **le système de couverture assistance** qui garantit la sécurité des plus démunis. Il existe au Royaume-Uni et aux États-Unis ;
- **le système mixte** qui garantit des prestations à plusieurs personnes. Il prend en compte le niveau de ressources. Ce système existe en France et en Belgique.

Aux États-Unis et en Italie, la couverture dépendance est en partie centralisée. Par contre les conditions varient d'un État à un autre. En France, les règles d'obtention de l'APA sont les mêmes sur le plan national [OCDE., 2018].

Nous allons maintenant présenter trois exemples étrangers de prise en charge de la dépendance : en Allemagne, au Royaume-Uni et en Suède avant de détailler le financement de la dépendance en France.

- En Allemagne, l'assurance dépendance (Pflegeversicherung) est créée en 1995. Elle est gérée par la même caisse de sécurité sociale que celle de l'assurance maladie [OCDE., 2018]. Pour avoir droit aux prestations de l'assurance dépendance, la personne âgée doit disposer d'une assurance durant au moins 2 ans avant la constatation du besoin de soins [Code social (Sozialgesetzbuch), livre XI., 2019]. Les prestations sont accordées selon le type de soins nécessaires et le degré de dépendance [Code social (Sozialgesetzbuch), livre XI., 2019]. Elles ne dépendent pas des ressources de la personne [Code social (Sozialgesetzbuch), livre XI., 2019].

La personne âgée dépendante est présentée comme celle qui souffre de maux physiques, mentaux, psychiques ou de handicaps. Elle a besoin d'une aide au quotidien pour une période présumée d'au moins 6 mois. Le niveau de dépendance est déterminé suite à une évaluation faite sur 6 domaines [Code social (Sozialgesetzbuch), livre XI., 2019]: «

- la capacité à prendre soin de soi sans d'aide d'autrui (hygiène corporelle, alimentation, etc.),
- la mobilité,
- les capacités cognitives et de communication (faculté à apprécier une situation, conscience du danger, interactions avec autrui),



- la disposition psychologique et comportementale (par exemple, savoir si le demandeur est sous état de stress et si son état d'esprit influencera la réussite des soins prodigués),
- la gestion du quotidien (notamment gestion du temps) et des contacts sociaux,
- la capacité à gérer son traitement de façon autonome (prise de médicaments, utilisation d'aides médicales, visites médicales, etc.) ».

Cette évaluation permet de classer l'assuré selon 5 degrés de dépendance auxquels correspondent 5 niveaux de soins : le 1^{er} degré correspond à la dépendance la plus faible et le 5^{ème} degré correspondant à la dépendance la plus élevée [Code social (Sozialgesetzbuch), livre XI., 2019].

Les prestations sont fonction du niveau de dépendance et de la nécessité de dispenser des soins à domicile ou en établissement. On retient les deux principes suivants [Code social (Sozialgesetzbuch), livre XI., 2019]:

- la prévention et la réadaptation ont une priorité sur les soins ; elle regroupe l'ensemble des mesures permettant d'atténuer la dépendance et à empêcher son aggravation ;
- les soins à domicile sont privilégiés comparativement aux soins en établissement d'hébergement.

Dans l'assurance publique, la personne âgée dépendante peut choisir entre une prestation en nature (soins qui sont dispensés par une institution liée à sa caisse d'assurance) et des prestations en espèces pour lesquelles elle-même peut décider de s'offrir les soins adaptés (les soins peuvent par exemple être prodigués par les proches de la personne). Par ailleurs, il est possible de combiner les prestations en espèces et en nature. Les prestations de l'assurance privée obligatoire sont équivalentes à celles de l'assurance dépendance publique [Code social (Sozialgesetzbuch), livre XI., 2019].

À partir du 2^e degré, toute personne âgée dépendante vivant à domicile, a droit à une prise en charge des prestations en nature (accompagnement et soins). Cette prestation a pour objectif d'aider ces personnes à supporter les frais d'entretien à domicile. Les frais s'élèvent à 689 € (2^e degré), 1 298 € (3^e degré), 1 612 € (4^e degré) et 1 995 € (5^e degré) par mois (montants maximums). Au cas où les soins à domicile sont prodigués par des aidants informels de la personne âgée dépendante, une allocation de soins longue durée est accordée à partir du 2^e degré de dépendance. En 2020, le montant de cette allocation s'élève à 316 € (2^e degré), 545 € (3^e degré), 728 € (4^e degré) ou 901 € (5^e degré). En cas d'empêchement de l'aidant, l'assurance dépendance contribue (jusqu'à 6 semaines par an), aux frais engendrés par



l'engagement d'un remplaçant (au maximum 1 612 € par an). Ainsi, l'allocation de soins de longue durée est versée à demi-taux le temps de remplacement [Code social (Sozialgesetzbuch), livre XI., 2019].

Les personnes âgées dépendantes du 1^{er} degré peuvent quant à elles utiliser l'allocation de support (« Entlastungsbetrag »), qui s'élève à 125 € par mois, pour couvrir les frais d'entretien à domicile. Cette allocation est attribuée à toute personne âgée recevant des soins à domicile. Elle vise à soulager les aidants informels à domicile en faisant appel à des professionnels en support ou en remplacement. Quand le montant attribué n'est pas utilisé dans le mois, il peut être reporté sur les mois suivants [Code social (Sozialgesetzbuch), livre XI., 2019].

Par ailleurs, l'assurance dépendance peut prendre en charge les dépenses de technologies d'assistance (comme les fauteuils roulants, lit médicalisé...). De plus, elle peut assumer dans la limite de 4 000 € par mesure effectuée, les frais adaptations du logement, nécessaires au maintien à domicile. Toutes les personnes âgées dépendantes ont droit à cette dernière allocation, indépendamment du degré de dépendance reconnu [Code social (Sozialgesetzbuch), livre XI., 2019].

En outre, les aidants familiaux et les personnes bénévoles prodiguant des soins peuvent bénéficier de formations gratuites sur l'efficacité de la prise en charge de la dépendance. L'assurance dépendance prend en charge les cotisations d'assurance pension des personnes qui fournissent gratuitement des soins à domicile durant au moins 10 heures par semaine réparties sur 2 jours ou plus. L'importance de la prise en charge dépend de l'ampleur des soins dispensés et de la catégorie à laquelle appartient la personne aidée. Si l'intéressé a cessé une activité professionnelle pour être aidant, ses cotisations chômage sont prises en charge pendant la durée des soins [Code social (Sozialgesetzbuch), livre XI., 2019].

En outre, les membres de la famille et les personnes bénévoles reçoivent gratuitement des formations adaptées sur la prise en charge de la dépendance [Code social (Sozialgesetzbuch), livre XI., 2019].

Quand le maintien à domicile n'est pas possible, un séjour à mi-temps dans un établissement est envisagé (jour ou nuit). Les montants mensuels maximums pour les soins dispensés dans ce contexte en 2017 sont les suivants : 689 € (degré 2), 1 298 € (degré 3), 1 612 € (degré 4) et 1 995 € par mois (degré 5) [Code social (Sozialgesetzbuch), livre XI., 2019].

Les frais d'hébergement et de nourriture demeurent toujours à la charge de l'assuré, comme pour les soins à domicile. Pour les personnes du degré 2 à 5, il est également possible de bénéficier d'une prise en charge lorsque leur état de santé nécessite un court séjour en établissement (jour et nuit). Un montant pouvant aller jusqu'à 1 612 € pour 8 semaines par an



peut être alloué. Les personnes appartenant au premier degré peuvent mobiliser leur allocation de support (125 € mensuels) pour s'acquitter des frais liés à un séjour en institution (à temps partiel ou complet). Enfin, il peut arriver qu'un maintien à domicile ne soit plus possible. À ce moment, une allocation est prévue pour la prise en charge des soins lors du séjour en institution. Le coût de l'hébergement et des repas demeure toujours à la charge de l'assuré. Les montants mensuels attribués en 2017 sont : 125 € (1^{er} degré), 770 € (2^{ème} degré), 1 262 € (3^{ème} degré), 1 775 € (4^{ème} degré) et 2 005 € (5^{ème} degré)²⁵ [Code social (Sozialgesetzbuch), livre XI, 2019].

Les Allemands ont une obligation d'affiliation à l'assurance dépendance, quel que soit leur âge. Les retraités sont aussi assujettis à cette obligation depuis 2006. Les cotisations sont fonction du revenu de l'individu. Le taux de cotisation en 2017 s'élevait à 2,55% de la rémunération, sous plafond de 4 350 euros mensuels. La prise en charge demeure paritaire, salarié et employeur [OCDE., 2018].

L'assurance dépendance est reformée en deux temps en 2015 (Pflegestärkungsgesetz I) et en 2016 (Pflegestärkungsgesetz II). Ces deux lois ont permis l'accroissement du taux de cotisation afin de faire face à la croissance des dépenses. Le taux est passé de 1% à 2,55%. Par contre, les pouvoirs publics ont diminué les taux de cotisation retraite. De plus, d'une part ils ont réduit le reste à charge des ménages, et d'autre part décidé d'alimenter un fond public de prévoyance mutualité de 1,2 milliards d'euros pour pallier le déséquilibre démographique du système à partir de 2035. La réforme de 2016 a permis une refonte de la grille d'appréciation de la dépendance en fonction des capacités individuelles et non plus des limitations psychiques ou physiques. Par ailleurs la situation des aidants est améliorée, avec une obligation faite par l'assurance vieillesse de verser les cotisations retraites à leur bénéficiaire et la mise en place d'une protection en matière d'assurance chômage en cas de démission d'un actif pour dispenser des soins à une personne âgée dépendante [OCDE., 2018].

Le déficit de la caisse pour l'autonomie en Allemagne était de 2,42 milliards d'euros. Pour 2018, il devrait s'accroître. Une hausse du taux de cotisation de l'assurance dépendance d'au moins 0,3 point est prévue pour l'année 2019 [OCDE., 2018].

- L'Attendance Allowance (AA) au Royaume-Uni est une prestation forfaitaire qui est fournie aux personnes âgées de plus de 65 ans qui ont besoin d'assistance dans la réalisation des

²⁵https://www.cleiss.fr/docs/regimes/regime_allemande4.html



actes de la vie quotidienne. Cette prestation est attribuée sans condition de ressources [Sénat., 2020].

L'évaluation du degré de dépendance est effectuée par la personne âgée elle-même. Elle remplit un dossier décrivant sa situation et indique également les personnels sociaux et médicaux qui la suit. L'administration gérant l'allocation peut donc prendre contact avec ces professionnels pour des informations complémentaires. Les personnels administratifs du ministère du travail et des retraites forgent leur conviction sur ce dossier. Ainsi il n'y a pas d'entretien avec la personne âgée. Par contre, si la personne décisionnaire de l'attribution de l'aide (« Decision maker ») a des doutes sur les indications fournies par la personne âgée, elle peut exiger que le demandeur soit examiné par une équipe médico-sociale. Par ailleurs, le requérant peut demander un examen médical pour obtenir une description plus précise des besoins liés à son handicap. En cas de contestation du taux de prise en charge offert, le demandeur peut faire appel et se faire aider dans cette démarche par la commission pour les droits liés au handicap (« Disability Right Commission »). Le montant de l'AA est fonction du niveau de l'aide requise. On distingue deux niveaux de prise en charge : le taux haut qui ouvre droit à une allocation de 64.50 £ par semaine (soit 375 € par mois) ; et le taux bas qui s'élève à 43.15 £ par semaine (soit 250 € par mois). Le taux haut est réservé aux personnes âgées qui ont besoin d'aide le jour et la nuit. Le taux bas par contre est réservé aux personnes qui n'ont besoin d'aide que de façon ponctuelle. L'AA est servie à partir du sixième mois suivant l'apparition des besoins (sauf diagnostic de décès à brève échéance). Elle n'est pas servie en institution (elle est suspendue à partir de la cinquième semaine passée en institution) [Sénat., 2020].

Les collectivités locales (« councils ») organisent une participation aux frais de prise en charge de la dépendance (à domicile et en institution) en fonction de la situation de la personne âgée. L'évaluation faite par les équipes médico-sociales des « councils » est plus poussée que celle effectuée dans le cadre de l'AA. Elle tient compte de la situation financière du demandeur. Le niveau de dépendance est évalué sans l'assistance obligatoire d'un médecin. Malgré l'inexistence de grille nationale du type AGGIR, il y a des guides élaborés qui aident les évaluateurs dans leur démarche. Ces guides fournissent des informations sur les maladies liées à la vieillesse, leurs traitements ainsi que leurs effets sur la vie quotidienne [Sénat., 2020].

L'évaluation est appelée « community care assessment » ; elle implique généralement plus d'une personne (ergothérapeutes, physiothérapeutes, travailleurs sociaux, ...). Il est



parfois nécessaire pour le requérant de remplir des questions mais cette procédure dépend des collectivités locales. Dans tous les cas, cette évaluation doit tenir compte [Sénat., 2020] :

- des souhaits de la personne âgée
 - des difficultés physiques qu'elle rencontre (exemple monter les escaliers, marcher)
 - de ces besoins en termes d'aides ménagères et de soins médicaux ;
 - de son entourage (amis, famille,) qui peut et souhaite s'impliquer dans l'aide quotidienne ;
 - des besoins exprimés par les aidants.
- En Suède, le soutien aux personnes âgées dépendantes est conçu comme une responsabilité publique, financé par l'impôt et mis en œuvre dans un système égalitaire et universaliste ; dans ce système, l'accès à l'aide se fait en fonction des besoins, indépendamment des conditions de ressources [Daune-Richard et al., 2012]. Les ressources sont plutôt prises en compte dans le calcul du reste à charge. Il n'existe pas de réglementation nationale : la municipalité décide du niveau des services, les critères d'admissibilité et de la gamme des services offerts en fonction des besoins identifiés. L'environnement et l'aide informelle sont pris en compte dans l'évaluation. L'évaluation du niveau de besoins est effectuée par un gestionnaire de soins municipal (« municipal care manager »²⁶) [Haut Conseil de la Famille, de l'Enfance et de l'Age (HCFEA)., 2019].

Toute personne qui a besoin d'accompagnement a droit à une aide de la part des autorités sociales. Le plan d'action pour les personnes âgées (Nationell handlingsplan för äldrepolitiken 1997/98, p.307) souligne que cette aide doit permettre à la personne de vivre en sécurité et de façon autonome. Si les premières mesures concernent la prise en charge en institution, dès la fin des années 1950, l'ambition gouvernementale était de favoriser le maintien à domicile pour offrir aux personnes âgées un environnement plus familier et leur permettre de continuer à participer à la vie dans la communauté [Daune-Richard et al., 2012].

Le financement de la prise en charge des personnes âgées dépendantes est public. Il repose principalement sur les impôts locaux et des comtés (85%). D'autres types de financement existent : les subventions gouvernementales (10%) et les utilisateurs (4% à 5%) [OCDE., 2018 ; Haut Conseil de la Famille, de l'Enfance et de l'Age (HCFEA)., 2019]. 64% des dépenses

26 « Les « care managers » sont en charge de la coordination des aides apportées par les services sociaux et médicaux. Membres du service social de la municipalité, ils ont un niveau équivalent à un assistant social avec une année de spécialisation en gériatrie. Ils effectuent le plus souvent l'évaluation seuls, mais peuvent être accompagnés par une équipe pluri-professionnelle pour les cas les plus complexes » [Haut Conseil de la Famille, de l'Enfance et de l'Age (HCFEA)., 2019 ; p.45].



concernent les établissements d'hébergement et un peu plus d'un tiers le maintien à domicile [OCDE., 2018 ; Haut Conseil de la Famille, de l'Enfance et de l'Age (HCFEA)., 2019]. Ainsi la part la plus importante des dépenses des municipalités concerne la prise en charge des personnes âgées résidant dans les établissements d'hébergement [OCDE., 2018 ; Haut Conseil de la Famille, de l'Enfance et de l'Age (HCFEA)., 2019].

Les dépenses des municipalités pour les soins aux personnes âgées augmentent depuis 2013 : de 109 206 millions SEK (10,484 milliards d'euros) en 2013 à 121 694 millions SEK en 2017 (11,682 milliards d'euros) soit 2,5% du PIB environ [Haut Conseil de la Famille, de l'Enfance et de l'Age (HCFEA)., 2019].

Selon la Commission européenne, les dépenses liées à la prise en charge de la dépendance augmenteraient dans les années à venir. De 1,6% du PIB en 2013, elles passeraient à 2,7% en 2060. Dans le détail, en Allemagne, de 1,4% du PIB en 2013, ces dépenses seraient de 2,9% en 2060. En Suède, les taux passeraient de 3,6% du PIB en 2013 à 5,1% en 2060. En France, elles passeraient à 2 points du PIB en 2060 selon les projections de la DRESS [OCDE., 2018] (ces chiffres à prendre avec prudence selon le rapport d'information du Sénat en France²⁷).

Dans les pays de l'OCDE, les retraités sont de plus en plus mis à contribution dans le financement du système de dépendance : c'est le cas en France, au Japon et en Allemagne. Des réflexions existent dans plusieurs pays à propos du développement d'assurances privées. L'aléa moral ou le principe d'anti-sélection pose la question de l'obligation de cette assurance. De même, la question de la mobilisation du patrimoine est régulièrement mise en avant sans pour autant déboucher sur des solutions concrètes [OCDE., 2018].

En France, les dépenses relatives à la prise en charge de la dépendance font l'objet d'un compte de la dépendance. Ce compte, régulièrement actualisé par la DREES, récapitule le surcoût de dépenses sociales et fiscales liés à la dépendance des personnes âgées de 60 et plus [OCDE., 2018].

I.3.2.4.2. Financement de la dépendance des personnes âgées en France

Le financement de la dépendance en France fait intervenir plusieurs acteurs. Il y a d'une part les acteurs publics et d'autre part les acteurs privés (plus précisément les personnes âgées et / ou leurs familles).

27 Nous y reviendrons.



I.3.2.4.2.1. Dépense publique de la prise en charge de la dépendance

La politique publique destinée aux personnes âgées dépendantes fait intervenir plusieurs organismes publics. Les financements et actions de ces organismes répondent à des logiques différentes. Au dénombre au total quatre (4) financeurs publics [Bonne et al., 2019] :

- **l'assurance maladie** : en raison de l'importante prévalence des poly-pathologies dans la population de personnes âgées, la prise en charge se traduit, en masse financière, par une couverture des dépenses de soins (remboursement d'actes établis par feuilles de soins, ou forfaits globaux versés à des établissements ou à des services spécialisés). Cette dépense en 2018 s'élevait à 13 milliards d'euros ;
- **les conseils départementaux** : ils sont titulaires d'une compétence financière de droit commun en matière de politique sociale. Les conseils départementaux se sont positionnés comme les interlocuteurs privilégiés des personnes âgées dépendantes. Les services et les prestations qu'ils fournissent n'ont pas de dimension médicale. Ainsi, leurs interventions se distinguent de celles prises en charge par l'assurance maladie. Ces conseils interviennent à double titre : des acteurs publics chargés de l'accompagnement des personnes dépendantes et des collectivités qui sont responsables de la mise en œuvre des politiques de solidarité. Une personne âgée dépendante, selon sa situation financière, peut relever simultanément de ces deux fonctions. Les conseils départementaux servent :
 - **une prestation sociale** attribuée aux personnes âgées dépendantes ; il s'agit notamment de l'APA. Cette dernière prend la forme d'une prestation en nature (intervention d'aides humaines ou attribution d'aides techniques) ;
 - **une aide spécifique** aux personnes âgées qui ont des difficultés financières. Elle peut prendre la forme d'une aide-ménagère à domicile ou d'un soutien financier à l'hébergement en établissement ;

Les dépenses des conseils départementaux sont estimées à 6 milliards d'euros en 2018 ;

- **la Caisse Nationale de Solidarité Autonomie (CNSA)** : il s'agit d'un établissement public créé en 2005. La CNSA est chargée du pilotage et de la gestion des politiques de l'autonomie au niveau national. Elle assure une partie du financement de l'APA, faite sous la forme d'un transfert aux conseils départementaux. Ce transfert est évalué à 2 milliards d'euros en 2018 ;
- **l'État** : il participe indirectement au financement des politiques publiques de dépendance par l'entremise des exonérations fiscales ou des aides au logement. La dépense de l'État s'élevait à 2 milliards d'euros en 2018.



Le total des dépenses réalisées par ces quatre (4) financeurs constitue ce qu'on appelle la dépense publique relative à la prise en charge de la dépendance. Il était d'environ 23 milliards d'euros en 2018.

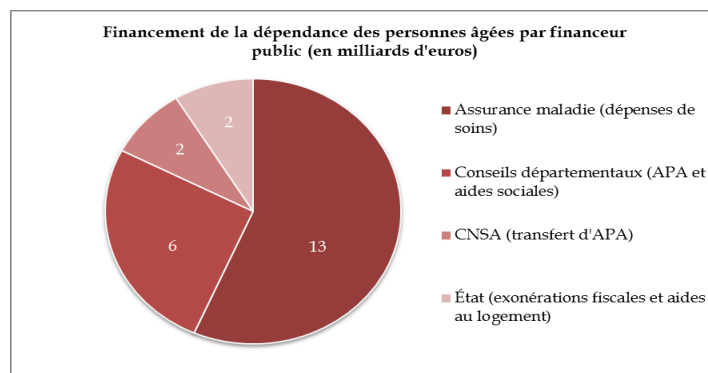


Figure 10: Financement de la dépendance des personnes âgées par financeur public (en milliards d'euros).

Source : direction générale du Trésor, Bonne et al., [2019]

On remarque donc que cette dépense publique à destination des personnes âgées dépendantes est très fortement médicalisée.

La dépendance constitue un défi majeur pour les systèmes de protection sociale [Blanche Le Bihan-Youinou.,2013] mais également pour les familles dans la mesure où la prise en charge publique est insuffisante pour couvrir les besoins de cette population [Fontaine.,2011].

1.3.2.4.2.2. Reste à charge global lié à la prise en charge de la dépendance et ses composants

L'accompagnement de la dépendance peut prendre deux formes distinctes : l'accompagnement à domicile ou l'accueil dans un établissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (EHPAD). Sur un total d'environ 1,2 million en 2017, on estime à 640 000 (53%) le nombre de personnes âgées dépendantes accompagnées à domicile contre 560 000 (47%) en établissement²⁸ [Bonne et al., 2019].

Selon Roussel., [2017], tous financeurs confondus, le besoin de financement des dépenses de prise en charge des personnes âgées dépendantes représentait 30,0 milliards d'euros, soit 1,40 point du PIB [Roussel., 2017]. En optant pour une perspective économique (qui inclut le coût économique des aidants informels et le surcoût des dépenses de soins et d'hébergement), le coût total de la dépendance se situe entre 41 et 45 milliards d'euros [Bozio et al., 2016].

28 Rapport d'information n° 428 (2018-2019) de M. Bernard BONNE et Mme Michelle MEUNIER, fait au nom de la mission d'évaluation et de contrôle de la sécurité sociale et de la commission des affaires sociales, déposé le 3 avril 2019.



Selon le scénario de référence choisi dans l'étude de Roussel., [2017], les dépenses passeraient à 2,78% du PIB, soit près de 50 millions d'euros en 2060 [Roussel., 2017]. Les prévisions faites par l'auteur sont en partie fondées sur l'anticipation de la hausse du nombre de personnes âgées, qui passerait de 1,2 million en 2017 à 1,9 million en 2060 (souvent 2,35 millions dans certains scénarios) [Bonne et al., 2019].

Ces chiffres qui prévoient une hausse des dépenses relatives à la prise en charge des personnes âgées dépendantes, doivent être nuancés. Bargeton et al., [2018], dans un rapport d'information fait au nom de la Délégation Sénatoriale à la prospective, indiquaient que les projections économiques montraient que l'impact du vieillissement sur les transferts intergénérationnels serait maîtrisé dans les décennies à venir. Ainsi, ces projections conduisent à dédramatiser la question du financement futur de la prise en charge des personnes âgées dépendantes : l'effort à réaliser sera certes important, mais la France ne se trouvera pas devant un « mur » de dépenses qui obligerait à réviser de manière drastique les conditions de son financement²⁹ [Bargeton et al., 2018]. Ce constat est même confirmé par la DREES qui observe une baisse du rythme de croissance de la dépense publique en faveur des personnes âgées dépendantes à partir de 2040 [Roussel., 2017].

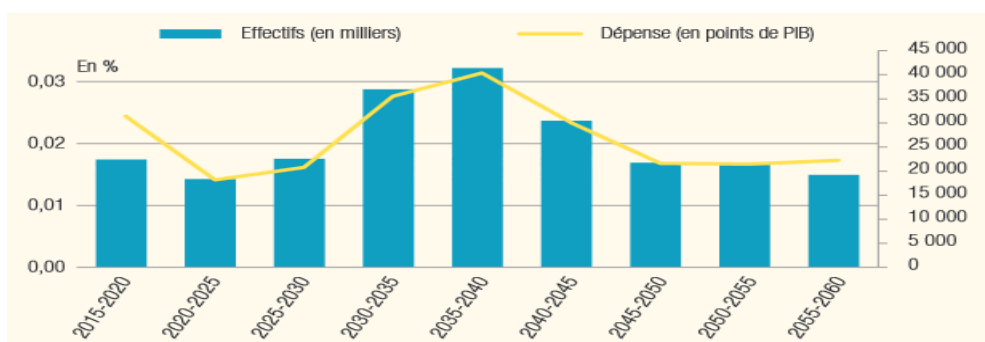


Figure 11: Croissance annuelle moyenne de la dépense publique en faveur des personnes dépendantes et des effectifs concernés.

Source : Roussel., [2017]

29 Rapport d'information n° 38 (2018-2019) de M. Julien BARGETON, Mmes Fabienne KELLER et Nadia SOLLOGOUB, fait au nom de la Délégation sénatoriale à la prospective, déposé le 11 octobre 2018.



La différence actuelle des besoins exprimés et des dépenses publiques engagées indique un montant annuel d'environ 7 milliards d'euros restant à la charge des personnes âgées dépendantes et de leurs familles. Le reste à charge moyen s'élève à 5 830 euros annuels, soit environ 490 euros mensuels.

Le reste à charge varie en fonction du type d'accompagnement dont bénéficie la personne âgée dépendante : à domicile ou en EHPAD [Bonne et al., 2019].

- **Le reste à charge sur les dépenses de soins** : il est à priori limité. En effet, les dépenses de soins dont bénéficient les personnes âgées dépendantes sont d'abord couvertes par le forfait global de soins attribué au service d'accompagnement à domicile ou à l'EHPAD. En cas de dépassement, ces dépenses peuvent être couvertes par les régimes individuels d'assurance maladie des personnes âgées vivant à domicile ou des résidents d'EHPAD. En 2014, le montant de ce reste à charge estimé par la DREES était d'environ 100 millions d'euros.
- **Le reste à charge relatif à la dépendance** : il se traduit par la participation financière de la personne âgée au montant de l'APA auquel son degré de dépendance lui donne droit :
 - dans le cas de l'accompagnement à domicile, le montant de l'APA est appelé « plan d'aide » et la participation financière prend la forme d'une contribution proportionnelle ;
 - en EHPAD, le montant de l'APA est attribué à l'établissement sous forme de forfait global. La participation de la personne prend la forme du « ticket modérateur » de l'APA.

Le reste à charge relatif à la dépendance est estimé à environ 3 millions d'euros par la DRESS [Bonne et al., 2019].

- **Le reste à charge ne relevant ni des soins, ni de la dépendance** : il s'agit des dépenses (hors soins et dépendance) laissées à la charge de la personne âgée dépendante dont les ressources dépassent le montant de l'allocation de solidarité pour les personnes âgées (ASPA).
 - À domicile, l'attribution d'une aide-ménagère sous condition de ressources peut donner lieu à une participation financière de la personne âgée dépendante si le conseil départemental en décide ainsi.
 - En EHPAD, le montant du reste à charge est plus important. Il regroupe l'ensemble des charges liées à l'hébergement et qui ne relèvent ni des soins ni de la dépendance (exemple de la restauration, la blanchisserie, ...). Ces charges sont facturées par le gestionnaire de l'EHPAD.



Selon la DREES, la grande partie du reste à charge ne relevant ni des soins, ni de la dépendance, est assumée par les résidents d'EHPAD pour un montant d'environ 4 millions d'euros.

Tableau 4 : les composants du reste à charge

	À domicile	En établissement	Total (en milliards d'euros)	Total moyen mensuel (en euros)
Reste à charge soins	Ticket modérateur sur les soins	Ticket modérateur sur les soins, lorsque ceux-ci sont prodigués à l'extérieur	0,1	7
Reste à charge dépendance	Participation financière au plan d'aide APA	Tarif dépendance	3	208
Reste à charge autre	Participation financière à l'attribution d'une aide-ménagère	Tarif hébergement après versement de l'aide sociale à l'hébergement	4	278
Reste à charge total			7	493

Source : Bonne et al., [2019].

I.3.2.4.3. Solvabilisation de la dépendance par la solidarité nationale

Le financement de la dépendance en France intègre une dimension solidaire qui prend plusieurs formes. En effet, la prise en charge des soins est faite en fonction d'un besoin thérapeutique. Il n'y a pas de conditions de revenu pour bénéficier de l'APA versée par les conseils départementaux. Ainsi, si les conditions d'âge (60 ans ou plus), de résidence (résidé de façon stable et régulière en France) et de dépendance (GIR 1, 2, 3 ou 4) sont remplies, la personne âgée peut bénéficier de cette allocation. Par contre le montant attribué dépend du niveau de revenus. Au-delà d'un certain seuil de revenus, une participation progressive est demandée à la personne âgée³⁰.

³⁰<https://www.pour-les-personnes-agees.gouv.fr/preserver-son-autonomie-s-informer-et-anticiper/perte-d-autonomie-evaluation-et-droits/lallocation-personnalisee-dautonomie-apa>



I.3.2.4.3.1. Logiques des dépenses publiques de la dépendance, toutes intégrant une dimension solidaire

Malgré le fait qu'on désigne souvent la prise en charge financière de la dépendance comme relevant de la « solidarité nationale », il paraît important de distinguer les différents éléments qui composent cette prise en charge. Ces éléments revêtent certes tous une dimension solidaire, mais à des degrés divers [Bonne et al., 2019].

La personne âgée dépendante est attributaire de prestations contributives et de compensation [Bonne et al., 2019].

Tableau 5: la solidarité dans les différentes logiques à l'œuvre dans le financement de la dépendance.

Logique contributive	La prestation est attribuée en contrepartie d'une contribution préalable. La logique de solidarité n'est donc <i>a priori</i> pas prégnante. Elle se manifeste néanmoins de manière <i>incidente</i> lorsque la prestation reçue par un bénéficiaire est supérieure à la contribution acquittée, en raison du principe d'universalité de la couverture des risques. Il s'agit alors d'une solidarité horizontale.
Logique de compensation	La prestation est prioritairement attribuée en réponse à un besoin exprimé. Les ressources du bénéficiaire peuvent être éventuellement prises en compte, mais de façon subsidiaire. Là encore, l'attribution de la prestation répond à une logique de solidarité horizontale, potentiellement mâtinée de solidarité verticale lorsque les ressources sont prises en compte.
Logique de l'aide sociale.	La prestation est exclusivement accordée en fonction des ressources du bénéficiaire. Il s'agit là d'une solidarité purement verticale.

Source : Bonne et al., [2019]

I.3.2.4.3.1.1. Financement des prestations de soins : un financement solidarisé par le versement de dotations globales

Le plus grand poste de dépenses lié à la dépendance est la prise en charge des soins médicaux dont bénéficient les personnes âgées. Ces soins sont en partie financés par l'Objectif National des Dépenses de l'Assurance Maladie (ONDAM). Le montant voté est reparti entre les structures par les agences régionales de santé (ARS) en fonction du GIR Moyen Pondéré Soins (GMPS). Le GMPS offre des informations sur le niveau de dépendance moyen des résidents et de leurs besoins en soins. Ainsi il est présenté comme la moyenne pondérée des valeurs en points du GIR Moyen Pondéré (GMP) (qui évalue la dépendance de l'établissement ; cet indicateur dépend d'un calcul fait à partir de la moyenne sommée des catégories de GIR (1-2), (3-4), (5-6) affectées d'un coefficient) et du Pathos Moyen Pondéré (PMP) (qui sert à évaluer la charge de soins nécessaire au sein de l'établissement) de l'établissement, moyennant, pour le dernier l'application d'un coefficient de valorisation fixé annuellement par arrêté interministériel [Bonne et al., 2019].



Les soins délivrés aux personnes âgées dépendantes sont financés par l'assurance maladie. Ainsi, ils obéissent à une logique de financement assise sur le besoin thérapeutique du patient, et non sur des considérations de revenu ou de niveau de vie [Bonne et al., 2019].

L'accompagnement thérapeutique des personnes âgées dépendantes souffre d'une confusion de finalité au sein de l'opinion publique. En effet, il est connu que les soins d'une personne *active* soient totalement ou partiellement assurés par les caisses de sécurité sociale et par les mutuelles. Par contre, on remarque que les mêmes prestations de santé, quand elles sont réalisées pour les personnes âgées dépendantes, sont perçues sous un angle plus solidariste. On peut en déduire un trait marquant de la psychologie populaire associant la logique contributive du financement des soins à la seule qualité d'*actif*, et non à celle de la personne âgée *inactive*³¹ [Bonne et al., 2019].

Cette psychologie est en partie renforcée par les modalités de financement des soins dans les services et établissements qui prennent en charge les personnes âgées dépendantes. Le financement prend la forme d'une dotation globale, comme signifié antérieurement. Cette dotation présente l'inconvénient de dissoudre le caractère quérable et individuel de la prestation de soins. En effet, la prestation ne donne plus lieu à l'établissement d'une feuille de soins envoyée à la caisse d'affiliation du patient ; elle est plutôt réalisée dans les limites d'un budget global constitué *ex ante* [Bonne et al., 2019].

La dotation globale prête à confusion parce qu'elle est concurrencée par l'intervention de prestations de soins extérieurs, essentiellement les hospitalisations d'urgence ou les interventions de prestations externes. Les prestations qui ne sont pas couvertes par cette dotation donnent lieu à l'établissement de feuilles de soins et restent prises en charge par les caisses d'affiliation individuelles de la personne concernée. Ainsi, la couverture des soins des personnes âgées dépendantes est concurremment assurée par des forfaits globaux qui sont versés aux structures d'accompagnement et des recours ponctuels et individuels à des soins extérieurs [Bonne et al., 2019].

L'existence des deux modes de financement entretient donc un amalgame aux yeux du public entre les soins prodigués par la structure et les soins externes [Bonne et al., 2019].

I.3.2.4.3.1.2. Financement par compensation de la dépendance : une nécessité de renforcement de la solidarité verticale

31 « Ce trait est d'autant plus incongru que les dépenses d'assurance maladie sont pour près de la moitié aujourd'hui financées par des impôts et des taxes affectés, ce qui les fait en grande partie dépendre de la solidarité nationale ». http://www.senat.fr/rap/r18-428/r18-428_mono.html#fn18



La prise en charge de la dépendance comprend des prestations humaines et techniques liées à la dépendance de la personne âgée. Elle est financée par l'APA. Le financement de ces prestations a donné lieu à des débats convergeant vers la mise en place d'un fameux « cinquième risque » [Bonne et al., 2019].

Cette appellation de « cinquième risque » entretient une ambiguïté sur la prise en charge de la dépendance [Bonne et al., 2019] :

- elle suppose une proximité avec les prestations de soins qui relèvent d'une logique contributive. En effet, les deux prévoient l'attribution d'une prestation sur le seul critère de besoin, et non sur le niveau de vie ;
- par contre, la couverture du besoin ne requiert pas d'avoir contribué au préalable. Ainsi, la socialisation du financement de la dépendance des personnes âgées n'est pas réalisée par un mécanisme d'assurance préalable (système par répartition) mais par une prise en compte *ex post* des ressources de l'individu dans le versement de l'APA (confère : la participation forfaitaire demandée à partir d'un certain seuil de ressources);

Le plan d'aide³² est principalement évalué en fonction du degré de dépendance de la personne âgée. Par la suite, on soustrait un montant proportionnel aux ressources de la personne.

Il y a deux caractères dans la prise en compte des ressources de la personne âgée qui la différencie de la logique contributive :

- les ressources ne sont pas composées que des revenus de la personne âgée, mais aussi des biens (hors résidence principale) et des capitaux non productifs. Ces conditions sont celles de l'éligibilité des personnes à l'aide sociale. Ainsi, le financement de la dépendance ne correspond pas dans les faits à la couverture d'un risque sociabilisé mais à une intervention de la puissance publique sous conditions de ressources de la personne âgée dépendante ;
- les ressources du conjoint sont également prises en compte dans la base de calcul des ressources de la personne âgée ; on additionne les ressources des deux membres du ménage puis on divise par 1,7 pour l'APA à domicile, ou par 2 pour l'APA en établissement. Cette condition rend la solidarité publique subsidiaire par rapport à la solidarité familiale.

Cette contradiction à l'APA n'est politiquement et socialement plus tenable.

Dans cette société française vieillissante, on ne doit pas calquer les modalités financières de l'accompagnement des personnes âgées dépendantes sur celles de l'aide sociale. La dépendance n'étant pas (ou peu) un phénomène socialement circonscrit, la logique de solidarité

32 Élaboré par l'équipe médicale du conseil départemental dans le cadre d'une demande d'APA



verticale ne semble pas devoir s'appliquer et le caractère universel et individuel de l'APA doit être renforcé [Bonne et al., 2019].

I.3.2.4.3.1.2. Financement de l'hébergement par l'aide sociale : une solidarité verticale et subsidiaire

Le financement par l'aide sociale considère les ressources de la personne âgée comme le premier critère. Le principe est défini dans l'article L.113-1 du code de l'action sociale et des familles (CASF) : « toute personne âgée de soixante-cinq ans privée de ressources suffisantes peut bénéficier soit d'une aide à domicile, soit d'un accueil chez des particuliers ou dans un établissement ». Ce droit n'est ouvert qu'à une double condition d'âge et de ressources, et non de dépendance ou de pathologies. Ainsi, il relève d'une logique solidaire [Bonne et al., 2019].

L'appréciation des ressources de la personne âgée diffère de celle qui régit l'attribution des minimas sociaux sur deux points : l'intégration dans les ressources des créances alimentaires et la récupération sur succession des sommes versées au titre de l'aide sociale [Bonne et al., 2019].

- L'obligation alimentaire : cette obligation est régie par les articles 205 et suivants du code civil. On peut ainsi voir que : « les enfants doivent des aliments à leurs père et mère ou autres ascendants qui sont dans le besoin », mais aussi que les « gendres et belles - filles doivent [...], dans les mêmes circonstances, des aliments à leur beau-père et belle-mère ». Estimés « Dans la proportion du besoin de celui qui les réclame, et de la fortune de celui qui les doit ». En plus de celles du conjoint, ces aliments sont également intégrés dans les ressources de la personne âgée, pour la détermination de l'aide à domicile accordée par le conseil départemental ou de l'aide sociale à l'hébergement. Même si cette obligation alimentaire est justifiée, elle soulève néanmoins quelques contradictions [Bonne et al., 2019] :
 - elle peut amener à intégrer aux ressources de la personne âgée une part non effective (parce que sont considérées les créances alimentaires dues, mais pas nécessairement acquittées) ;
 - le président du conseil départemental a certes les compétences pour l'attribution de l'aide sociale, mais pas forcément pour la notification de leur dette aux débiteurs alimentaires ou pour l'exonération des obligés alimentaires alléguant divers manquements (en raison d'une compétence exclusive du juge des affaires familiales). Ainsi les délais de la récupération de l'obligation alimentaire sont



susceptibles de rallonger les procédures d'admission à l'aide sociale et d'attribution de la prestation ;

- enfin, elle intègre un champ générationnel, qui est très étendu. Il n'est pas normal que les descendants des enfants de la personne âgée dépendante soient redevables de l'obligation alimentaire.
- Le recours sur succession : selon l'article L. 132-8 du CASF le bénéfice de l'aide-ménagère à domicile ou l'aide sociale à l'hébergement (ASH) pour le résident d'EHPAD ouvre droit au recouvrement sur sa sécession par le conseil départemental des sommes touchées à ce titre. L'article précise que ce recouvrement « s'exerce sur la partie de l'actif net successoral qui excède 46 000 euros ». Beaucoup de témoignages révèlent que les personnes âgées ne souhaitent pas demander le bénéfice d'un dispositif dont les héritiers auront à rembourser le montant à l'avenir. Les résidents d'EHPAD, les plus modestes se verront contraint d'y recourir, mais à partir d'un certain montant de niveau de ressources les demandes d'ASH cessent rapidement. On estime à entre 1 et 2 milliards d'euros les dépenses totales des conseils départementaux dues au titre de l'ASH, avec une proportion de récupération sur succession qui varie entre 3 et 6 %, soit entre 30 et 60 millions d'euros.

I.3.2.4.3.2. Limites de la pression fiscale sur le financement de la dépendance

La recherche de modes de financement de la dépendance a conduit à la mise en place de la « journée de solidarité ». Cette journée devait se distinguer d'un prélèvement fiscal. Mais force est de constater qu'elle présente tous les caractères de ce prélèvement.

L'engagement politique, soutenant que le financement de la dépendance, n'est pas accompagné de cette nécessité d'efforts contributifs politiquement assumé et assuré par les prélèvements obligatoires. Ainsi, on observe un manque de transparence et de pédagogie financières.

I.3.2.4.3.2.1. Financement de la dépendance à fiscalité neutre : la journée de solidarité

La mise en place d'une politique spécifique de la dépendance a vu le jour à la suite des décès (près de 15 000) des personnes âgées lors de la canicule de 2003. Les pouvoirs publics se sont alors, très rapidement, engagés dans des recherches de solutions au problème du grand âge. Les réponses devaient être différentes de celles qui existent déjà [Bonne et al., 2019].

Les arbitrages de l'époque ont posé les bases techniques de la spécificité de la politique publique de la dépense en écartant la mobilisation des contributions de la sécurité sociale et la hausse de la



fiscalité. Les réflexions ont abouti à la mise en place d'une « journée de solidarité » qui devait permettre d'assurer le financement des actions en faveur de dépendantes ou handicapées. Entérinée par la loi du 30 juin 2004, elle a pris la forme d'une « journée supplémentaire de travail non rémunéré pour les salariés » (qui peut être fractionnée en heures). Son objectif était de garantir une autre source de financement de la dépendance à niveau de prélèvements obligatoires constant [Bonne et al., 2019].

Avec l'instauration de cette « journée de solidarité », la durée annuelle du temps de travail des salariés est passée de 1 600 à 1 607 heures, sans aucune modification de leurs rémunérations [Bonne et al., 2019]. La loi a donc prévu de transformer une journée fériée³³ en journée effectivement travaillée. Pour les employeurs, cette journée se traduit par une contribution mise à leur charge (la « contribution solidarité autonomie » ; « CSA ») [Ministère du travail et l'insertion sociale., 2020]

Les dispositions sont d'ordre public [Ministère du travail et l'insertion sociale., 2020] :

« La journée de solidarité concerne tous les salariés relevant du code du travail (et ceux relevant du code rural). Toutefois, s'agissant des salariés de moins de 18 ans, il convient de tenir compte des dispositions particulières régissant le travail des mineurs. Ainsi, si la journée de solidarité est fixée un jour férié, elle ne concernera pas les jeunes travailleurs, puisque, sauf rares exceptions, le travail des salariés de moins de 18 ans est interdit pendant les jours fériés. Si un accord collectif fixe un jour non férié comme journée de solidarité, il appartient aux partenaires sociaux de se prononcer sur les conditions dans lesquelles ces jeunes salariés effectueront cette journée »³⁴ [Ministère du travail et l'insertion sociale., 2020].

Le dispositif a engendré des débats au sein du Parlement et de la société, en raison de l'augmentation du temps de travail. Les débats au parlement ont principalement porté sur les incidences de cette journée supplémentaire sous l'angle du droit du travail. Les dissensions politiques sont ravivées par la charge symbolique de cette hausse par les lois Aubry, occultant souvent l'objectif principal qui est le financement de la dépendance [Bonne et al., 2019].

Cette journée, depuis son instauration, n'a fait l'objet que d'un faible nombre d'évaluations. Ces carences³⁵ n'ont jamais donné lieu à une remise à plat de ses objectifs et de ses modalités [Bonne et al., 2019].

- **Une mise en œuvre délicate en raison de l'hétérogénéité des situations** [Bonne et al., 2019].

33 « le lundi de Pentecôte, mais le choix peut se porter sur un autre jour férié au gré des accords collectifs »

34 <https://travail-emploi.gouv.fr/droit-du-travail/les-conges-payes-et-les-conges-pour-projets-pro-et-perso/article/la-journee-de-solidarite>

35 « Régulièrement soulevées au cours des discussions budgétaires ainsi qu'à l'occasion de la discussion de la loi d'adaptation de la société au vieillissement ».



Cette journée reposait sur une homogénéité d'application du droit social dans toutes les entreprises. Pourtant, dans certaines entreprises le personnel travaillait déjà les jours fériés en échange de contreparties (financières ou non). Ainsi, la suppression du caractère férié par exemple du lundi de Pentecôte n'engendrerait pas systématiquement pour ces entreprises une production supplémentaire. Le paroxysme de cette difficulté est atteint dans le cas des entreprises travaillant en continu : par exemple la restauration, l'hôtellerie ou encore les structures industrielles. L'instauration de cette journée n'a pas accru (ou seulement à la marge) la production des entreprises. De plus, elle a rendu difficile le maintien de leur équilibre comptable en haussant la durée du travail des salariés (qui effectuaient déjà un nombre d'heures supérieur à la durée légale) [Bonne et al., 2019]. En 2005, 80% des salariés ont contribué à la journée de solidarité. Les 20% restants recouvraient deux situations : la compensation par l'employeur du jour de congé non rémunéré et le défaut de l'employeur de faire travailler le salarié un jour de plus en cas de maintien de tous les jours fériés rémunérés [Leonatti, 2005 ; Bonne et al., 2019]. En outre, la journée de solidarité ne s'applique pas aux travailleurs indépendants, artisans, commerçants, professions libérales dans la mesure où elle est limitée au cadre des rapports salariaux. Ces professionnels ne sont donc assujettis à la journée qu'au titre de leurs éventuels salariés. L'exclusion d'une partie du tissu économique du paiement pose la question du respect du principe d'égalité de la journée de solidarité [Bonne et al., 2019].

- **Un impôt sur les firmes qui se traduit par une hausse du coût du travail** [Bonne et al., 2019]

Par ailleurs, le souhait de départ était de distinguer la journée de solidarité d'un prélèvement fiscal, mais force est de constater que cette journée présente aujourd'hui tous les caractères d'un impôt [Bonne et al., 2019].

La saisie d'une part de la valeur ajoutée de la firme³⁶ créée à l'occasion de cette journée de solidarité nécessitait la mise en place d'un circuit de recouvrement particulier. Ce dernier, le législateur l'a voulu neutre pour l'entreprise, sans augmentation des charges du travail [Bonne et al., 2019].

36 Selon l'INSEE, la valeur ajoutée « est égale à la valeur de la production diminuée de la consommation intermédiaire » [INSEE., 2020], <https://www.insee.fr/fr/metadonnees/definition/c1950>. Il s'agit donc d'une notion économique permettant de mesurer la valeur de la production réalisée au sein de l'entreprise.



Selon le ministère de l'économie, une journée travaillée conduirait à un surcroît de valeur ajoutée dans le secteur marchand de 0,3%. Une CSA en a été déduite. Elle est égale à 0,3% de la masse salariale et seul l'employeur est redevable. Ainsi, l'opération est théoriquement neutre pour l'employeur. Cette neutralité fut néanmoins discutée. En dehors du caractère arbitraire du chiffre retenu (0,3%), l'employeur a une nouvelle charge au caractère certain et immédiat. Il espère que cette charge sera compensée par un surcroît de valeur ajoutée dont les effets sont par nature incertains. Il était beaucoup possible qu'un schéma préjudiciable à l'employeur se réalise malgré le fait que la loi du 30 juin 2004 conditionnait le succès de la journée à la simultanéité (peu probable) des deux phénomènes [Bonne et al., 2019].

Ainsi, il est fort probable que l'introduction de cette journée se soit traduite par une augmentation nette du coût du travail dans l'entreprise [Bonne et al., 2019].

Cette remarque est implicitement corroborée par le législateur. En effet il a intégré la CSA sur la liste des cotisations sociales dues par l'employeur sur les salaires inférieurs à 1,6 Salaire Minimum Interprofessionnel de croissance (SMIC) et susceptibles de faire l'objet d'une réduction dégressive, dans le cadre du pacte de responsabilité. Si la CSA était neutre pour l'entreprise, il n'y aurait pas de raison de lui appliquer cette réduction dégressive [Bonne et al., 2019].

Des analyses réalisées par la direction générale du Trésor sont revenues sur le lien entre la journée de solidarité et la hausse du coût du travail. En effet, la hausse du temps de travail d'une journée engendre une baisse du coût du travail de l'ordre de 0,45% pour les firmes, à productivité horaire inchangée. Ainsi, la contribution de 0,3% qui est assise sur la masse salariale acquittée par les employeurs permettrait la récupération par les l'entreprise d'une partie du surplus de valeur ajoutée liée à la journée de travail supplémentaire, estimé à 0,15% [Bonne et al., 2019].

Le ministère des finances va donc conclure à la neutralité économique de la mesure, voir à son léger avantage pour les firmes [Bonne et al., 2019].

De Montgolfier³⁷ ., [2016], dans un rapport d'information fait au nom de la commission des finances, estimait qu'une hausse de la durée légale de travail de 2 heures par semaine (environ 90 heures par an) sans une compensation salariale serait équivalente à une baisse nette du coût du travail de 0,23%. Appliqué au taux de la CSA de 0,3%, ce

37 Le temps de travail : un enjeu pour la compétitivité, l'emploi et les finances publiques, rapport d'information n° 292 (2015-2016), fait au nom de la commission des finances, déposé le 13 janvier 2016.



chiffre inciterait à conclure à une journée destructrice de valeur ajoutée [De Montgolfier., 2016].

Ainsi, il est difficile de mesurer l'impact économique de la journée de solidarité. De plus, malgré le faible taux de contribution acquittée par les employeurs, rien ne permet d'en affirmer catégoriquement la neutralité [Bonne et al., 2019].

I.3.2.4.3.2. Fiscalisation du financement de la dépendance : une opacité croissante et un défaut de pédagogie

À l'unanimité, le financement de la dépendance est décrit comme relevant de la solidarité nationale. Mais les pouvoirs publics ont très peu accompagné ce discours de son incontournable corollaire, c'est-à-dire « la nécessité d'un effort contributif politiquement assumé et assuré par les prélèvements obligatoires »³⁸. Cet engagement politique est formulé sans l'assortir d'un gage financier identifiable au niveau national [Bonne et al., 2019].

La gageuse financière actuelle dans laquelle le gouvernement se trouve en matière de dépendance n'est pas uniquement liée aux contraintes budgétaires conjoncturelles mais aussi à un manque de transparence et de pédagogie financières au moment où l'urgence des besoins est constatée pour la première fois [Bonne et al., 2019].

L'ambition principale d'une journée de solidarité est compromise par les différences de mise en œuvre (rappelant son caractère inégalitaire) et l'insuffisance de son rendement. Ces dernières ont contraint les pouvoirs publics à recourir à des mécanismes plus classiques pour financer la dépendance. La nature fiscale de cette journée est confirmée dès la loi du 30 juin 2004 par l'instauration d'un prélèvement parallèle, pour sa part explicitement fiscale : la contribution additionnelle aux prélèvements de solidarité sur les revenus du patrimoine et les produits de placement, au taux de 0,3%. On y a ajouté une fraction du produit de la Contribution Sociale Généralisée (CSG) correspondant à 0,1 point [Bonne et al., 2019].

Outre ces trois prélèvements, la majorité des dépenses de prises en charge de la dépendance est assurée par un transfert de cotisations sociales d'assurance maladie à la CNSA. Les nouveautés engendrées par la journée de solidarité et les contributions additionnelles aux prélèvements de solidarité ont engendré un surcroît de financement de 2 milliards d'euros pour les personnes âgées uniquement³⁹

38 http://www.senat.fr/rap/r18-428/r18-428_mono.html#toc65

39 « Le produit de la CSA et des contributions additionnelles n'est consacré aux dépenses de personnes âgées qu'à hauteur de 60 %. Les 40 % restants sont attribués aux dépenses de personnes handicapées ».



et n'ont pas substantiellement modifié le schéma de financement préexistant, qui reposait sur les cotisations sociales [Bonne et al., 2019].

L'introduction par la Loi de Financement de la Sécurité Sociale (LFSS) pour 2013 de la contribution additionnelle de solidarité pour l'autonomie (Casa) prélevée sur les pensions de retraite et d'invalidité, a permis d'augmenter l'assise progressive du financement de la dépendance sur l'impôt, en échouant toutefois à corriger le défaut de pédagogie, voire même en l'aggravant [Bonne et al., 2019].

Encadré 4: La Casa, un impôt utile à l'emploi erratique

« L'article 17 de la LFSS pour 2013 introduit, au rang des ressources de la CNSA, une « contribution au taux de 0,3 % due sur les avantages de retraite et d'invalidité ainsi que sur les allocations de préretraite », à l'exception des avantages de vieillesse ou d'invalidité non contributifs. Ce nouvel impôt n'est en réalité que l'extension de la journée de solidarité, jusqu'alors uniquement acquittée par les employeurs, aux personnes retraitées.

Son instauration a donné lieu à des échanges de vues très partagées, qui ont dessiné deux conceptions également défendables du financement de la dépendance :

- les détracteurs de la Casa lui reprochent d'isoler une assiette imposable à l'efficacité économique faible (les retraites étant moins élevées que les revenus d'activité). Par ailleurs, la ponction directe des retraites pour le financement de la dépendance paraît contradictoire avec son inscription au rang des politiques de solidarité nationale, puisqu'elle fait prioritairement contribuer à ces dépenses les personnes qui en bénéficient ;
- a contrario, les défenseurs de la Casa mettent en avant son équité intergénérationnelle. Cette idée - ayant récemment émergé dans la théorie des prélèvements obligatoires - repose sur l'apparition et l'affirmation d'un « nouvel âge de la vie » (le fameux « troisième âge ») dont les capacités contributives doivent être prioritairement mobilisées pour financer les besoins du quatrième âge, sans alourdir les prélèvements que subissent les âges intermédiaires.

Les prémices utiles et intéressantes qui ont vu la mise en œuvre de la Casa n'ont néanmoins donné que peu de fruits, en raison de l'usage très controversé qui fut fait de cette nouvelle recette, par ailleurs fortement dynamique (rendement d'environ 760 millions d'euros par an).

La LFSS pour 2013 prévoyait explicitement sa mise en réserve et la création d'une section spécifique du budget de la CNSA à cet effet. Bien que « destinées au financement des mesures qui seront prises pour améliorer la prise en charge des personnes âgées privées d'autonomie », les ressources de la Casa ont alimenté, entre 2013 et 2016, un niveau de fonds propres de la CNSA fortement excédentaire et fréquemment ponctionné pour financer des besoins extérieurs.

Ce n'est qu'à partir de 2018 que la répartition de ces crédits se conforme (à peu près) à l'intention première du législateur : 91,9 % sont consacrés au financement de la dépendance des personnes âgées (APA, EHPAD et actions en faveur de la prévention de la perte d'autonomie), tandis que le reliquat finance des dépenses spécifiques aux personnes handicapées »⁴⁰.

La croissance de la part des ressources fiscales dans le financement de la dépendance se heurte à deux obstacles [Bonne et al., 2019]:

- le manque de cohérence d'ensemble, comme en témoignent les assiettes superposées de la CSA, de la CASA, des prélèvements fiscaux territoriaux et des diverses taxes affectées ;
- la pondération encore insuffisante au regard du financement par les cotisations sociales. Selon la direction générale du Trésor, parmi les 25 milliards d'euros de dépense publique

40 http://www.senat.fr/rap/r18-428/r18-428_mono.html#toc65



de dépendance en 2017, un peu moins de 13 milliards restaient assurés par la sécurité sociale.

En résumé, nous retiendrons qu'en France, les financeurs publics sont majoritaires. Les soins sont financés par l'assurance maladie. Il s'agit d'une logique de financement assise sur un besoin thérapeutique et non sur des considérations de revenu ou niveau de vie. Dans les services et établissements le financement des soins prend la forme d'une dotation globale. Ces deux formes de financement des soins entretiennent la confusion aux yeux du public. Les conseils départementaux attribuent une prestation sociale (APA) et une aide spécifique aux personnes âgées qui ont des difficultés financières. Le financement des prestations a donné lieu à des débats qui convergent vers la mise en place d'un « cinquième risque ». La CNSA assure une partie du financement de l'APA par l'entremise de transferts. L'État participe indirectement au financement de la dépendance par le biais des exonérations fiscales ou des aides au logement. Afin d'élargir les sources de financement de la dépendance, une journée de solidarité est instaurée. Mais cette journée, qui au départ devait se distinguer d'un prélèvement fiscal s'est révélée être un impôt. De plus, elle a engendré des inégalités de traitement. Par ailleurs, elle s'est traduite par une augmentation nette du coût du travail pour l'entreprise.

Outre le financement public, la personne âgée dépendante et / ou sa famille participe aussi financement de la dépendance. Le reste à charge est divisé en trois parties : le reste à charge sur les dépenses de soins, le reste à charge relatif à la dépendance et le reste à charge qui ne relève ni des soins ni de la dépendance.

I.3.3. Chutes des personnes âgées

La fragilité et / ou la dépendance sont responsables de nombreux événements indésirables parmi lesquels on retrouve la chute, avec ses impacts négatifs importants sur les dépenses de santé. Présenté antérieurement comme une conséquence de la fragilité et / ou la dépendance, ces chutes peuvent également agir dans le sens inverse, donc conduire ce (ou ces) état (s). Ainsi, ce problème de santé publique, au niveau national comme international, mérite qu'on s'y intéresse. De plus, elle constitue un des thèmes centraux dans notre recherche.

I.3.3.1. Définitions de la chute

Dans la mesure où nous souhaitons étudier l'épidémiologie, les conséquences, le coût de ces chutes dans la société ainsi que les mesures préventives des chutes, il nous a paru primordial de bien recadrer sa définition.



Il existe plusieurs définitions de la chute dans la littérature. Mais, depuis 2006, la définition qui semble faire consensus est de Hauer et al., [2006]. Pour ces auteurs, la chute est une « perte brutale et totalement accidentelle de l'équilibre postural lors de la marche ou de la réalisation de toute autre activité et faisant tomber la personne sur le sol ou toute autre surface plus basse que celle où elle se trouvait » [Hauer et al., 2006]. L'OMS de son côté présente la chute comme « un événement à l'issue duquel une personne se retrouve, par inadvertance, sur le sol ou toute autre surface située à un niveau inférieur à celui où elle se trouvait précédemment » [OMS., 2018]. Dans tous les cas, la chute est une situation brutale qui amène la personne à se retrouver au sol de manière involontaire. Elle est récurrente auprès des personnes âgées en raison de l'importance des problèmes de mobilité observée au sein de cette population.

1.3.3.2. Épidémiologie des chutes des personnes âgées

L'estimation fiable du nombre de chutes est difficile car plusieurs d'entre elles passent inaperçues et ne sont pas signalisées au médecin [Gonthier., 2014]. De plus, dans plusieurs recherches, seules les chutes graves sont déclarées par les personnes âgées.

Selon le baromètre santé [2010] de l'INPES⁴¹, près d'une personne sur 12 âgée de 55 à 85 ans (7,8%) déclarait avoir eu un accident suivi d'une consultation médicale ou hospitalière au cours des 12 derniers mois. L'accident le plus déclaré était la chute (56,5%) [Thélot., 2017].

Selon le même baromètre santé de [2005], 24% des personnes âgées de 65 ans à 75 ans ont chuté au cours des 12 derniers mois [Danet et al., 2011]. Selon l'édition de 2010, la prévalence était de 21,6% pour les personnes âgées de 55 à 85 ans. Ces données font état d'une légère baisse de la prévalence des chutes des personnes entre 2005 et 2010 [Beck et al., 2014].

À tout âge, la prévalence des chutes était plus importante chez les femmes que chez les hommes : par exemple selon le baromètre de 2010, elles étaient respectivement de 24,1% contre 20,0% pour les tranches d'âges de 55-59 ans ; 26,5% contre 16,5% pour les 60-64 ans ; 21,3% contre 16,6% pour les 65-69 ans ; 15,9% contre 15,0% entre 70-74 ans ; 33,4% et 18,6% entre 75-79 ans ; 29,0% et 15,7% entre 80-85 ans [Pin et al., 2014]. Un chuteur sur deux âgé de 55-85 ans (soit 51,3%) est tombé plus de deux fois sur l'année [Léon et al., 2014].

À domicile, un tiers des personnes âgées de plus de 65 ans et la moitié des personnes de plus de 80 ans chutent chaque année en France. En EHPAD, les chutes sont plus fréquentes. L'incidence moyenne dans ces établissements est de 1,7 chute [0,6 ; 3,6] par lit et par an pour les résidents d'EHPAD contre 0,65 [0,3 ; 1,6] pour les personnes âgées vivant à domicile [Podvin-Deleplanque et al., 2015].

41 « Les chutes correspondent au fait de tomber au sol indépendamment de sa volonté » définition de la chute par l'INPES.



Peel., [2011] a comparé les résultats de plusieurs études sur les chutes menées dans différents pays⁴². Dans la majorité des études, 20% à 33% de personnes âgées de 65 ans et plus chutaient à domicile chaque année. Entre 1/4 et 1/3 des chuteurs sont tombés plusieurs fois la même année, et entre 8 et 25% ont fait au moins deux chutes au cours de la même année. Les taux de chutes sont plus élevés chez les femmes. Les taux sont également plus élevés dans les établissements d'hébergement puisque des taux annuels de 1 à 5 chutes par résident et par an sont signalés [Peel., 2011].

Les chutes, même molles, engendrent conséquences néfastes : mortalité et morbidité.

I.3.3.3. Conséquences directes de la chute

Dans le monde, 646 000 personnes perdent la vie chaque année à la suite de chutes. Les personnes qui font le plus grand nombre de chutes mortelles sont des personnes de plus de 65 ans [OMS., 2018].

En France, 9 334 personnes âgées de 65 ans et plus sont décédées suite à une chute accidentelle (11,2 / 100 000), parmi lesquelles 3 737 hommes (13,1/100 000) et 5 597 femmes (10,1/100 000) selon les données issues des certificats de décès en 2013. Le nombre de décès est plus élevé chez les femmes. Mais les écarts de taux de mortalité standardisés ont révélé une surmortalité masculine (sex-ratio Homme / Femme de 1,3). La mortalité augmentait avec l'âge. De façon globale, les taux de mortalité standardisés ont diminué de 3,2% par an en moyenne entre 2000 et 2013 [Thélot et al., 2017].

85% des recours aux urgences pour accidents de la vie courante chez les sujets âgés de 65 ans et plus avait pour origine la chute selon les données de l'enquête EPAC de 2010. Ce taux augmentait avec l'âge : 71% pour les 65-69 ans, 78% pour les 70-74 ans, 85% pour les 80-84 ans, 93% pour les 85-89 ans, 95% pour les 90 ans et plus. Les principales raisons des recours aux urgences étaient les fractures (37%), les plaies et les contusions (entre 20 et 25%) et d'autres types de lésions (entorses, commotions, entorses, luxations d'épaule, etc.). Le taux d'hospitalisation après le passage aux urgences augmentait avec l'âge : d'un quart à 65 ans à près de la moitié à 90 ans. Les durées moyenne et médiane d'hospitalisation pour chute étaient respectivement de 12,2 jours et 7,4 jours pour les personnes âgées de 65 ans et plus [Thélot et al., 2017].

En 2014, 76 100 hospitalisations sont dues aux fractures de l'extrémité supérieure du fémur (FESF) chez les personnes âgées de 65 ans et plus (17 800 chez les hommes et de 58 300 chez les

42 Hong-Kong, Canada, États-Unis, Espagne, Australie, Néerlande, Finlande, Japon, United Kingdom, Australia, Argentina, Cuba, Mexico, Uruguay, Chile, and Brazil, Barbados.



femmes). Ces fractures sont survenues 9 fois sur 10 à la suite d'une chute. Le taux de décès annuel à la suite d'une FESF est estimé à près d'un quart. Par ailleurs les fractures engendrées sont susceptibles d'engendrer une diminution des capacités fonctionnelles des personnes âgées [Thélot et al., 2017], donc conduire la fragilité et / ou la dépendance.

La prise en charge des conséquences néfastes induites par la chute engendre des dépenses importantes pour l'assurance maladie, la personne âgée / sa famille, et la société dans sa globalité.

1.3.3.4. Coûts de la chute pour la société

Il existe plusieurs méthodes d'évaluation des coûts du traitement des événements indésirables graves induits par les chutes : Micro-costing, Bottum up, top down, Excess cost, Incidence base approach [Inserm.,2014], le partial attributable fraction et count applied to cost [Haddad et al., 2019], etc.

Encadré 5: Méthodes d'évaluation des coûts

Selon la HAS et al., [2012], le micro-costing est une méthode qui est utilisée en économie de la santé pour évaluer les coûts de production d'une procédure médicale. Le coût est déterminé pour chaque facteur entrant dans le processus (médicaments, dispositifs médicaux, personnel, consommables...). Cette information est obtenue à partir d'une observation directe sur le site de prise en charge (par exemple dans les laboratoires, services cliniques, hôpitaux, ...). L'utilisation de cette méthode d'évaluation est appropriée quand les données de prix ou de coûts obtenues en utilisant les bases de données comptables ou administratives ne fournissent pas d'informations suffisamment précises, surtout quand le prix n'existe pas encore (par exemple pour une innovation) ou pour évaluer les coûts supportés par les patients. Le micro-costing comprend trois étapes : la description du processus productif par observation directe sur les sites, la valorisation en unités monétaires de l'ensemble des ressources utilisées et l'établissement d'une fonction de coût variant suivants les volumes et / ou les gammes d'activités [HAS et al., 2012].

Selon la Gordon., [1999], l'approche « bottom-up » vise à estimer les coûts totaux du projet (ou de la prise en charge d'un événement indésirable) dans son ensemble, puis à les diviser entre les composantes du projet selon leur taille. Si cette approche est efficiente, elle est toutefois moins détaillée et ainsi moins stable que l'approche « bottom-up ». Cette dernière consiste à évaluer individuellement chaque composante du projet et à faire la somme de l'effort estimé pour chaque portion. L'approche « bottom-up » tend à mieux responsabiliser les travailleurs parce qu'elle rattache plus directement l'effort estimé à des personnes. De plus, elle est stable et détaillée que l'approche « top-up ». Par contre, la précision obtenue avec cette méthode vient au prix d'importants efforts. Elle implique également le risque d'oubli de coûts appartenant au système dans sa globalité [Gordon., 1999].

Dans la majeure partie des publications scientifiques qui se sont fondées sur des données de prévalence des chutes, la méthode Bottum up est la plus utilisée selon l'Inserm [Inserm.,2014].

L'évaluation des coûts peut se faire en suivant plusieurs perspectives : une approche macroéconomique qui consiste à estimer le coût global des chutes pour la collectivité, et une approche microéconomique qui consiste à évaluer le coût de la chute en fonction de la gravité ou encore le coût pour le chuteur.

Mais quelle que soit l'approche choisie, on évalue généralement les coûts directs en lien avec l'utilisation du système de santé. Les coûts indirects qui sont attribuables à la diminution de l'autonomie, à la modification des habitudes de vie après la chute ainsi que le coût de l'augmentation de la



dépendance, ou celui de la prise en charge familiale restent mal connues. Certains auteurs pensent même que ces derniers seraient supérieurs aux coûts directs de la chute. Les coûts indirects des chutes bénignes sont également méconnus dans la mesure où elles n'engendrent pas généralement de traumatismes visibles (ou engendrent des traumatismes légers). Ainsi, c'est seulement une faible fraction des chuteurs qui est à l'origine de l'importante consommation des coûts médicaux.

En utilisant l'approche macroéconomique, le remboursement de la FESF en 2009 était supérieur à 475 millions d'euros si l'on faisait abstraction du coût du matériel implanté et du coût des soins de suite et de réadaptation (en se basant sur les 80 000 fractures par an, en 2014, le coût représentait 700 millions d'euros) [Oberlin et al., 2011 ; Gonthier et al., 2014]. L'approche microéconomique qui s'est focalisée sur les tarifs de remboursement de l'assurance maladie (GHM 08C473 : libellé Prothèses de hanche pour traumatismes récents de niveau 3-GHM 08C474 : libellé Prothèses de hanche pour traumatismes récents niveau 4), donnait un montant de séjour pour une prothèse totale de la hanche après une fracture de 7 833 € (DMS : 15,6 jours) pour le niveau 3 de sévérité ou de 10 081 € (25,7 jours) pour le niveau 4 de sévérité [Oberlin et al., 2011 ; Gonthier et al., 2014].

En Belgique, le coût moyen de la prise en charge hospitalière pour chute était de 5 139 € pour la sécurité sociale. Le coût global était de 135 millions d'euros. En 2030 et 2050, il serait respectivement de 203 millions d'euros et 243 millions d'euros [Di Pierdomenico et al., 2014].

Le coût annuel total de la prise en charge des fractures pour chutes au Royaume-Uni est estimé à 4,4 milliards de livres sterling, dont 1,1 milliard sont destinés aux soins sociaux ; la prise en charge des fractures de la hanche coûtait environ 2 milliards de livres sterling [Public Health and England., 2020].

Aux États-Unis, le coût des chutes des personnes âgées de 65 ans et plus est évalué avec la méthode « partial attributable fraction » [Haddad et al., 2019]. Cette méthode consistait d'abord à estimer les dépenses de santé personnelles de chaque État par type de payeur (« Medicare », « Medicaid », assurance privée) à partir du « State Health Expenditure Account (SHEA)⁴³ » [Haddad et al., 2019]. L'estimation de ces dépenses est rapportée par les trois principaux types de payeurs et comprend les estimations des coûts des services de soins de santé tels que les services aux patients hospitalisés et ambulatoires, les services médicaux et cliniques, les prescriptions, l'équipement médical durable, les autres services professionnels, et les estimations ajustées des dépenses de soins de santé à domicile et d'établissements de soins infirmiers reconnus par les services du Medicare et du Medicaid [Haddad et al., 2019]. Le coût des chutes allait d'environ 9 millions de dollars en Wyoming⁴⁴ à 969 millions de dollars

43 Le projet SHEA (State Health Expenditure Account) a permis de développer des procédures que les États peuvent utiliser pour suivre leurs dépenses de santé. Les objectifs, les priorités et les concepts des SHEA sont conçus pour répondre aux besoins des décideurs politiques des États [Long et al., 1999].

44 Un État situé à l'ouest des États-Unis.



en Californie [Haddad et al., 2019]. Les dépenses d'assurance privée pour chutes quant à elles allaient de 11 millions de dollars en Alaska à 652 millions de dollars en Californie [Haddad et al., 2019]. Les frais médicaux directs en 2012 s'élevaient à 616,6 millions de dollars pour les décès et 30,3 milliards de dollars pour les traumatismes non mortels, et en 2015 ils étaient respectivement de 637,5 millions de dollars et 31,3 milliards de dollars [Burns et al., 2016].

Les résultats trouvés dans la littérature sont hétérogènes. Ils se justifient par les profils des chuteurs ainsi que la gravité des chutes. Mais ces quelques données de coûts, qui restent assez synthétiques par rapport aux larges données de coûts dans la littérature, nous révèlent que les chutes des personnes âgées constituent un enjeu économique et de santé publique [Di Pierdomenico et al., 2014]. Une meilleure connaissance des causes faciliterait la mise en place de stratégies préventives.

I.3.3.5. Principaux facteurs de risque des chutes

Il y a principalement trois catégories de facteurs de risque de chutes chez les personnes âgées [Gonthier., 2014] :

Facteurs prédisposants ou intrinsèques : Ils sont très nombreux et leur union augmente le risque de chutes. Les preuves épidémiologiques varient d'une étude à une autre. Il y a une imbrication entre les modifications physiologiques de l'équilibre et de la marche liées au vieillissement, la baisse de l'attention et de la vigilance liées dans le cadre de l'évolution des performances cognitives et l'impact de pathologies chroniques.

- Le vieillissement engendre une limitation de l'amplitude articulaire, une diminution de la force musculaire, une baisse de la vision se traduisant par une diminution de la vitesse de marche, et une diminution des capacités d'adaptation aux situations qui provoquent un déséquilibre. L'avancée en âge est un facteur qui augmente le risque de chute.
- Les pathologies de nature cardiovasculaire, neurologique, sensorielle et rhumatologique peuvent augmenter le risque de chute par plusieurs mécanismes. Il y a des pathologies qui agissent de façon aiguë comme la crise épileptique. D'autres pathologies agissent sur la vigilance et l'attention comme les maladies neurodégénératives. Enfin, il y a des pathologies qui agissent sur la coordination des mouvements comme la maladie de Parkinson. À partir d'un certain âge, les maladies du pied sont également fréquentes et augmentent le risque de chute.

Facteurs comportementaux : Ces facteurs peuvent favoriser un dysfonctionnement de l'interface individu - environnement et entraîner une chute. Ils doivent être analysés car ils sont modifiables. La sédentarité et le manque d'exercice contribuent à la diminution des performances physiques. La prise



d'alcool et / ou la consommation de psychotropes, le nombre de médicament pris quotidiennement (seuil de 4 médicaments par jour) augmentent aussi le risque de chute.

Facteurs environnementaux : Un environnement extérieur « hostile » comme la neige, les escalators ou encore les verglas sont de moins en moins responsables des chutes à partir d'un certain âge. Dans 80% des cas, les chutes ont lieu à domicile : toilettes, escaliers, cuisine et salle de bain surtout. Les rebords de tapis, l'éclairage insuffisant du domicile, l'encombrement des pièces, les revêtements de sols glissants, sont responsables de beaucoup de chutes. Les professionnels de réadaptation, lors des visites à domicile, se rendent compte que les personnes âgées qui y vivent n'ont pas toujours conscience de ces risques. De plus, les sujets âgés ne portent pas souvent des chaussures adéquates pour se déplacer en sécurité à domicile.

Tableau 6: Facteurs de risque des chutes

Caractéristique	Chutes à l'intérieur RR [IC 95 %]	Chutes à l'extérieur RR [IC 95 %]
Haut niveau d'éducation	1,53 [1,12-2,09]	2,08 [1,51-2,87]
Activité physique (PASE score < 55)	1,43 [1,07-1,90]	0,67 [0,48-0,92]
3 marches d'escalier à la maison	–	1,98 [1,38-2,83]
1-6 verres alcool/semaine	–	1,53 [1,10-2,12]
Petite difficulté aux ADL	1,98 [1,43-2,74]	–
Équilibre (BBS score < 48)	2,33 [1,70-3,19]	–
Incapacité à se lever d'une chaise sans les bras	1,85 [1,20-2,86]	–
Diminution d'activité liée à la maladie	1,75 [1,34-2,28]	1,37 [1,03-1,82]
Nombre de comorbidités (sauf dépression)	1,17 [1,08-1,27]	–
Douleur modérée à sévère	1,37 [1,07-1,77]	0,72 [0,54-0,94]
Neuropathie périphérique	1,51 [1,04-2,19]	–
Douleurs du pied	1,56 [1,17-2,06]	–
Dépression	1,81 [1,17-2,82]	2,07 [1,32-3,26]
≥ 9 médicaments	1,86 [1,34-2,57]	0,60 [0,41–0,87]
Médicaments psychotropes	1,53 [1,14-2,06]	–
Nombre de chutes dans l'année passée	1,31 [1,21-1,42]	1,23 [1,13-1,34]
Peur de tomber (Falls Efficacy Scale score < 90)	1,73 [1,23-2,43]	0,83 [0,55-1,25]

* ADL : Activity of Daily Living ; BBS : Berg Balance Score ; PASE : Physical Activity Scale for the Elderly score.

Source : Kelsey et al., [2010].

Par ailleurs, l'environnement humain peut favoriser indirectement la survenue de chutes : la diminution du nombre d'aidants informels, les difficultés économiques et le sentiment de solitude, le réflexe d'une souffrance psychologique et d'un besoin d'aide et de soins.



I.4. Prévenir la fragilité pour prévenir la dépendance et les chutes : ou prévenir les chutes pour prévenir la fragilité et la dépendance.

Cette idée de prévention appliquée au vieillissement n'est pas nouvelle en France. En effet dans le rapport Laroque, on prévoyait de préserver le maintien à domicile des personnes âgées par « une stratégie globale préventive qui est substituée à une action sociale qui s'exerçait à la marge des politiques de retraite en opérant des prises en charge individuelles, partielles et curatives » [Guillemard., 1983]. Mais le terme de prévention demeurait absent dans les textes de lois jusqu'à récemment.

Avant d'explicitier les programmes de prévention de la fragilité ou / et de la dépendance, il nous a paru essentiel de définir la prévention.

I.4.1. Définition de la prévention

Il est difficile de trouver une définition synthétique et universellement acceptée de la prévention [Fenina et al., 2006 ; Renauld et al., 2008 ; Ammi., 2011]. En effet, il existe des définitions dans des disciplines différentes, avec parfois des ressemblances et des divergences.

I.4.1.1. Approche globale de la prévention

Dans l'article L1417-1 du code de la santé publique (inséré par la loi n° 303-2002 du 4 mars 2002. Article 79.1, Journal Officiel du 5 mars 2002), il est proposé une définition globale de la prévention. « La politique de prévention a pour but d'améliorer l'état de santé de la population en évitant l'apparition, le développement ou l'aggravation des maladies ou accidents et en favorisant les comportements individuels et collectifs pouvant contribuer à réduire le risque de maladie et d'accident. À travers la promotion de la santé, cette politique donne à chacun les moyens de protéger et d'améliorer sa propre santé. La politique de prévention tend notamment :

- 1° à réduire les risques éventuels pour la santé liés aux multiples facteurs susceptibles de l'altérer, tels l'environnement, le travail, les transports, l'alimentation ou la consommation de produits et de services, y compris de santé ;
- 2° à améliorer les conditions de vie et à réduire les inégalités sociales et territoriales de santé ;
- 3° à entreprendre des actions de prophylaxie et d'identification des facteurs de risque ainsi que des programmes de vaccination et de dépistage des maladies ;
- 4° à promouvoir le recours à des examens biomédicaux et des traitements à visée préventive ;



5° à développer des actions d'information et d'éducation pour la santé ;

6° à développer également des actions d'éducation thérapeutique »⁴⁵.

Selon Ammi., [2011], il existe plusieurs commentaires dans cette définition. D'abord, de nombreux concepts tels que l'éducation thérapeutique, la promotion de la santé ou l'éducation pour la santé s'imbriquent avec celui de la prévention. Ce premier constat illustre bien le « flou des frontières sémantiques de la prévention » [Ammi., 2011, p.12]. Ensuite, de nombreuses activités, menées par des acteurs divers, individuels ou collectifs, sont regroupées sous le vocable de prévention. Enfin, les activités de prévention peuvent se trouver dans le système de santé (biomédicaux, prophylaxies...) ou en dehors (agriculture, industrie, transport...) [Ammi., 2011]. Cette même synthèse de la définition de la prévention est également faite par Renauld et al., [2008] dans une étude intitulée « les dépenses de prévention en France. Estimation à partir des Comptes nationaux de la santé 2002 » [Renauld et al., 2008]. En dehors de cette définition globale de la prévention, d'autres définitions existent.

I.4.1.2. Approches économique et médicale de la prévention

Le dialogue entre les économistes et les responsables de la santé sur les contours de la prévention est difficile. En effet, chacune de ces professions utilise des terminologies différentes pour évoquer la prévention. De plus, les terminologies utilisées recouvrent des réalités et des approches divergentes [Dervaux et al., 2004].

I.4.1.2.1. Approche économique de la prévention

En science économique, les réflexions sur la prévention sont fortement influencées par l'article « Market insurance, self-insurance and self-protection » de Ehrlich et al., [1972]. L'objectif de cet article était, de présenter en premier lieu les deux formes de prévention à savoir l'auto-protection et l'auto-assurance, et en second lieu le concept « d'assurance ». Dans ce modèle de Ehrlich et al., [1972], la prévention est un instrument interne (à l'individu ou à la firme) de la gestion des risques. Par contre l'assurance, qui passe par le marché, est un instrument externe. Cette dernière se base d'abord sur la probabilité de survenue du sinistre et ensuite sur son extension. De ce constat va donc émaner les deux définitions économiques de la prévention [Ehrlich et al., 1972]:

- l'auto-protection (*self-protection*) qui correspond aux actions entreprises pour réduire la probabilité de sinistre;

⁴⁵<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexteArticle.do?idArticle=JORFARTI000001650512&cidTexte=JORFTEXT000000227015&categorieLien=id#:~:text=«%20Art.,de%20maladie%20et%20d%27accident.>



- et l'auto-assurance (*self-insurance*) qui réunit toutes les actions visant à limiter l'extension du sinistre lorsqu'il survient.

Le modèle de Ehrlich et al., [1972] a deux caractéristiques [Ehrlich et al., 1972] :

- le modèle est mono-périodique car les décisions de prévention et d'assurance sont prises en début de période et les effets sont visibles en fin de période ;
- et l'utilité du décideur est uni-dimensionnelle dans la mesure où son objectif est exclusivement financier⁴⁶.

Selon Franc et al., [2004], trois critiques sont faites à l'égard de cette analyse économique traditionnelle de la prévention. D'une part, les rôles joués par le couple « médecin et assureur » sont ignorés : le médecin est soit occulté, soit supposé se comporter comme un agent parfait envers le patient. Le conflit d'intérêt pouvant exister entre les deux parties est donc ignoré par le modèle. De plus, l'impact des actions que peut poser l'assureur pour influencer les comportements des prescripteurs n'est pas exploré⁴⁷ [Franc et al., 2004 ; Tabo., 2013]. D'autre part, le modèle d'Ehrlich et al., [1972] présenté par les auteurs est mono-périodique ; il ne possède pas de composante temporelle [Franc et al., 2004 ; Tabo., 2013]. Enfin, le fait que les préférences soient représentées par une fonction d'utilité uni-dimensionnelle dans l'analyse complique la transposition des résultats à des prises de décision médicale [Franc et al., 2004 ; Tabo., 2013].

Dans les analyses récentes des comportements de prévention⁴⁸, les deux derniers points sont pris en considération. Eeckhoudt et al., [1978], cité par Franc et al., [2004], ont adapté l'analyse d'Ehrlich et al., [1972] à la santé à l'aide d'une fonction d'utilité bidimensionnelle (qui dépend à la fois du revenu et de l'état de santé), l'aversion au risque portant sur l'état de santé. Ils ont aussi intégré le caractère séquentiel de la décision du patient : les décisions de prévention sont prises *ex ante*, et les quantités de soins curatifs sont déterminées de façon optimale *ex post* [Eeckhoudt et al., 1978 ; Franc et al., 2004].

46 « Ces deux politiques correspondent à des améliorations au sens de la dominance stochastique d'ordre 1 et elles sont généralement discutées dans des modèles contenant deux états du monde (par exemple maladie versus bonne santé). Leur extension aux cas plus généraux (par exemple une fonction de densité sur un continuum d'états de santé) ne semble pas encore avoir été investiguée au niveau théorique » [Derveaux et al., 2004].

47 L'influence de la prévention primaire sur le comportement des assurés fait référence à la littérature sur l'aléa moral *ex ante* ainsi qu'à celle sur la publicité.

48 Phelps., [1978], cité Franc et al., [2004], a étudié les arbitrages de l'individu entre la demande de soins curatifs et demande de prévention. L'auteur a montré, dans un modèle d'utilité espérée, que les soins curatifs et actes de prévention sont des substituts puisque, si le prix des premiers augmente, la demande de prévention augmente. Par contre, Kenkel., [1994], toujours cité par Franc et al., [2004], a montré que dans le cadre de la prévention secondaire les soins curatifs et les actes de préventions peuvent être perçus comme complémentaires quand la détection précoce d'une pathologie nécessite un traitement curatif précoce.



I.4.1.2.2. Approches médicales de la prévention

Il existe deux grandes classifications usuelles de la prévention médicale. La première est celle de l'OMS. Cette définition se focalise sur la nature de l'intervention préventive pour distinguer les préventions primaire, secondaire et tertiaire⁴⁹. Elle est la plus célèbre et la plus couramment utilisée par les instances décisionnelles. La seconde consiste à catégoriser les interventions préventives suivant la population cible (universelle/ sélective/ciblée) ou la nature de l'action (individuelle / collective) [Dervaux et al., 2004 ; Renaud et al., 2008].

I.4.1.2.2.1. Approche basée sur la nature des interventions

L'OMS en [1948] présente la prévention comme étant : « l'ensemble des mesures visant à éviter ou réduire le nombre et la gravité des maladies, des accidents et des handicaps ». Elle distingue trois types de prévention à savoir⁵⁰ [OMS., 1948 ; Dervaux et al., 2004 ; Renaud et al., 2008]:

- **la prévention primaire** qui regroupe l'ensemble des actions dont l'objectif est de réduire l'incidence d'une maladie ou d'un problème de santé dans une population. Les exemples les plus couramment cités pour illustrer ce type de prévention sont la vaccination et l'éducation pour la santé.
- **la prévention secondaire** qui rassemble les actions visant à réduire la prévalence d'une maladie ou d'un problème de santé dans une population. Il s'agit de dépister précocement les maladies / problèmes de santé et d'éviter l'apparition de symptômes cliniques ou biologiques. Le dépistage par exemple des cancers (du col de l'utérus ou du sein) figure dans cette catégorie.
- **la prévention tertiaire**⁵¹ qui englobe les actions dont l'objectif est de limiter les complications et les séquelles d'une maladie ou d'un problème de santé. Généralement, ces actions sont mises en œuvre pendant ou après les soins et s'évertuent à limiter la gravité des conséquences de la maladie ou du problème de santé. La prévention des récurrences d'infarctus du myocarde figure dans ce type de prévention.

49 « On trouve parfois un quatrième niveau, qualifié de prévention quaternaire, dont l'objectif est de limiter le risque de surmédicalisation. Ce niveau ne figure pas dans la définition originelle et est loin d'être unanimement reconnu comme un niveau de prévention. Il relève davantage du respect de standard de qualité des soins curatifs que de mesures préventives. Nous ne le retiendrons donc pas » [Ammi., 2011, p.12].

50 Préambule à la Constitution de l'Organisation mondiale de la Santé, tel qu'adopté par la Conférence internationale sur la Santé, New York, 19-22 juin 1946 ; signé le 22 juillet 1946 par les représentants de 61 États. 1946 (Actes officiels de l'Organisation mondiale de la Santé, n° 2, p. 100) et entré en vigueur le 7 avril 1948.

51 « La frontière entre la « prévention tertiaire » et le curatif notamment est très floue si on définit la prévention comme l'ensemble des interventions médicales ayant pour but d'éviter un traitement. Certains auteurs [Gordon., 1983] proposent même de supprimer la classe « prévention tertiaire » en limitant la prévention aux mesures, actions ou interventions qui sont pratiquées par, ou sur, des personnes qui, à un moment donné, ne souffrent d'aucune gêne ou incapacité liée à la maladie ou aux conditions pour lesquelles les actions préventives sont réalisées » [Renaud et al., 2008 , p.21-22].



Les deux premiers types de prévention peuvent être rapprochées aux notions d'auto-protection et d'auto-assurance [Dervaux et al., 2004].

Il existe un flou relatif dans les niveaux de prévention primaire, secondaire et tertiaire. En effet, une même intervention peut, selon la population cible ou l'objectif de l'action, appartenir à l'un ou l'autre de ces niveaux [Froom et al., 2000 ; Ammi., 2011]. De plus, la très grande proximité de la prévention tertiaire et le soin curatif conduit certains auteurs comme Gordon., [1983] à ne pas reconnaître ce niveau comme une forme de prévention [Gordon.,1983 ; Renaud et al., 2008 ; Ammi., 2011].

Les ambiguïtés dans ces différentes définitions engendrent une grande variabilité dans la manière dont la prévention est définie dans les études réalisées sur la thématique au niveau national ou international [Cash et al.,2001 ; Pelletier-Fleuryet et al., 2002 ; Froom et al., 2000 ; Renaud et al., 2008]. La classification d'une action peut varier selon les différents critères, la population concernée par cette action, son but mais aussi la pathologie associée. Ainsi, d'après Froom et al., [2000], la lutte contre le tabagisme est une prévention primaire lorsqu'elle s'adresse à des adolescents ou des jeunes adultes, de la prévention secondaire chez les sujets asymptomatiques mais présentant des altérations précancéreuses des cellules des crachats, et de la prévention tertiaire chez les patients atteints d'angine de poitrine [Froom et al., 2000 ; Renaud et al., 2008].

I.4.1.2.2.2. Approches basées sur le type de population cible

La première distinction dans ces catégorisations est celle des préventions individuelle et collective. L'OMS présente [OMS., 1948 ; Renaud et al., 2008] :

- **la prévention individuelle** comme l'ensemble des actions visant à modifier les comportements par des obligations (interdictions de fumer, vaccinations obligatoires, ...) ou des incitations (vaccination recommandée, dépistage, etc...) ;
- **la prévention collective** comme les actions destinées à réduire les facteurs de risque liés à l'environnement (l'air, mesures de sécurité sanitaire concernant l'eau, ...).

Gordon., [1983] a proposé trois nouvelles classifications de la prévention :

- **la prévention universelle** regroupe les interventions destinées à l'ensemble de la population. Son objectif est de permettre à chacun de conserver ou d'améliorer sa santé, par l'instauration d'un environnement favorable [Lamoureux., 2009]. Les campagnes de vaccination généralisée et la prévention en milieu académique en sont des exemples.
- **la prévention sélective** [Gordon., 1983] ou orientée [Lamoureux., 2009] rassemble les interventions destinées à des sujets qui présentent des risques plus élevés que la moyenne de



développer des maladies. C'est par exemple le cas de la vaccination contre la grippe des personnes âgées.

- **la prévention indiquée** [Gordon., 1983] ou **ciblée** [Lamoureux., 2009] englobe les interventions destinées à des individus qui manifestent personnellement des facteurs de risque suffisant pour que la prévention soit indiquée. Ce type de prévention se situe principalement dans le cadre de la relation clinique. Par exemple le régime alimentaire en cas d'hypercholestérolémie est une illustration de ce type de prévention.

Selon Simeonsson [1994], cité par Rénaud et al., [2008], les trois niveaux de prévention présentés par Gordon sont des substituts de la prévention primaire [Simeonsson.,1994 ; Rénaud et al.,2008].

I.4.1.3. Approche synthétique de la prévention d'un groupe d'experts français

Selon Rénaud et al., [2008] : « la prévention est un concept globalisant, aux contours assez mouvants, fortement sujet aux nuances sémantiques et souvent le produit de préférences ou d'expériences individuelles. Ainsi, un médecin de santé publique, un clinicien ou un économiste n'auront pas la même vision du champ de la prévention » [Rénaud et al., 2008, p.23]. Par conséquent dans leur étude sur les dépenses de prévention en France, le groupe d'experts réunis au sein de l'institut de recherche et de documentation en économie de la santé (IRDES) a choisi de s'orienter vers une construction polymorphe de la prévention qui présenterait des catégories de prévention différenciées [Rénaud et al., 2008]. L'idée principale était de construire des catégories hiérarchisées selon le niveau de consensus qu'elles proposent pour concilier dans une même présentation les nombreuses conceptions, parfois antagonistes, de la prévention [Rénaud et al., 2008].

Les catégories par nature d'action préventive doivent respecter un certain cahier de charges [Rénaud et al., 2008]. En effet, elles doivent être disjointes de sorte qu'un recours à une prévention donnée ne puisse se classer que dans une seule catégorie, et homogènes c'est-à-dire que chaque catégorie doit avoir le plus de sens possible en termes médical et sanitaire [Rénaud et al., 2008]. De plus, elles doivent être techniquement opérationnelles dans la perspective de l'étude menée par l'IRDES [Rénaud et al., 2008].

Au regard de ces contraintes à respecter, la réflexion du groupe d'experts a débouché sur une partition en trois grandes approches différentes de la prévention :

- A) éviter la survenue d'une maladie ou d'un état de santé indésirable ;
- B) dépister les maladies ;
- C) et prendre en charge les facteurs de risque et les formes précoces des maladies.



Tableau 7: les actions de prévention selon un groupe d'experts français

A) Éviter la survenue d'une maladie ou d'un état de santé indésirable	B) Dépister les maladies	C) Prendre en charge les facteurs de risque et les formes précoces des maladies
<p>Elle regroupe l'ensemble des actions individuelles ou collectives, dont l'objectif est d'éviter l'apparition d'une maladie chez des sujets qui sont en bonne santé. Cette catégorisation correspond au concept de prévention primaire de l'OMS. Mais une division en trois catégories peut être proposée :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les mesures à visée <i>environnementale</i> regroupent les mesures collectives dont l'objectif est de garantir l'innocuité et la qualité sanitaire de l'environnement : sécurité routière, lutte contre les expositions nocives (rayonnements, qualité des eaux de baignade, etc.), etc. - les mesures de prévention axées sur le comportement <i>individuel</i> comprennent les mesures individuelles et collectives qui portent sur l'hygiène de vie, l'hygiène alimentaire, l'hygiène bucco-dentaire, etc. chez les sujets bien portants. Dans cette catégorisation, on retrouve donc toutes les campagnes de sensibilisation et de promotion 	<p>Cette catégorisation est homogène. Elle ne nécessite pas de substitution particulière. Dans cette catégorie, on retrouve l'ensemble des actions servant à dépister la présence d'un trouble ou d'une maladie. Les actions de prévention sont essentiellement individuelles et sont réalisées dans le cadre du système de soins.</p>	<p>De façon théorique, elle comprend toutes les actions dont l'objectif est de réduire la portée des facteurs de risque chez les sujets et de prendre en charge très précocement certains troubles pour éviter leur aggravation (ou pour éviter qu'ils ne débouchent pas sur d'autres maladies plus graves). L'existence de cette catégorie prête à débat en laissant une large place à l'interprétation sur la frontière entre la prévention et le soin.</p> <p>La diversité des interprétations provient précisément de la diversité des conceptions sur ce qui distingue <i>un facteur de risque d'une maladie</i>. Exemple : le diabète de type 2 non compliqué : il est un facteur de risque de maladie cardio-vasculaire et d'affections ophtalmologiques, mais aussi une maladie notamment dans ces formes les plus graves quand les hyperglycémies ou hypoglycémies génèrent des malaises, voire des comas. Dans ces conditions, comment le considérer ?</p> <p>Par ailleurs les mêmes questions se posent pour les comportements d'exposition au risque (tabac, obésité, alcool) qui peuvent être accompagnés de conduites addictives : un sevrage tabagique cherche-t-il à éviter des formes graves de maladies dans le futur (prévention) ou à réduire l'addiction (soin) ?</p> <p>Il est impossible de répondre de manière incontestable à ces questions. Ainsi nous choisissons de présenter cette catégorie C, qui est assortie d'une moindre certitude quant à la nature réellement préventive de son contenu : ensuite à chacun de considérer qu'elle relève ou non de sa conception de la prévention.</p> <p>Présentons les contours de cette catégorie :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>la prise en charge des facteurs de risque</i> regrouperait l'ensemble des actions de prise individuelle des facteurs de risque non compliqués ou des comportements à risque addictifs. On retrouve notamment dans sous-catégorie les traitements médicamenteux et le suivi médical du diabète de type 2. Cela ouvrirait aussi le sevrage tabagique (suivi et médicaments), la prise en charge de l'obésité (suivi et médicaments), la prise en charge de la dépendance alcoolique à l'exclusion des formes graves d'alcoolisme nécessitant des hospitalisations, ou des cures de désintoxication. - <i>la prise en charge des formes précoces de maladie</i> ; sa nature préventive est plus discutable par rapport à la sous-catégorie précédente. Elle regrouperait toutes les prises en charge précoces dont l'objectif est d'éviter une aggravation de la maladie ou l'apparition de troubles connexes plus sévères. Cette catégorisation concerne en premier lieu les enfants : rééducation des déficiences sensorielles et des troubles de statique (hors chirurgie), correction de la dyslexie. Par exemple se classerait aussi dans cette catégorie la surveillance des carcinomes in situ (notamment de la peau) et le traitement des primo-infections tuberculeuses.



<p>de l'hygiène de vie : campagne anti-tabac, anti-alcool, etc.</p> <p>- les actions de prévention réalisées dans le cadre du système de soins qui regroupent des actions de prévention individuelle qui sont réalisées par les sujets bien portant afin d'éviter une maladie ou un état indésirable et ayant induit un contact avec le système de soins (médecin, pharmacie, laboratoires d'analyse, centres de santé, etc.) à l'exception de toutes les pratiques de dépistage qui font partie d'une catégorie séparée. Dans cette catégorie se trouve par exemple les coûts des vaccins et des consultations de vaccination.</p>		
---	--	--

Source : Rénaud et al., [2008].

Dans les catégories A et B présentées par les experts, on retrouve des actions préventives destinées à des sujets bien portants ou supposés comme telles : il s'agit d'éviter une maladie ou l'état indésirable, ou de dépister la maladie dont on ignore encore la présence. Ainsi ces deux catégories s'opposent à la dernière selon la dimension de « population cible » puisque la catégorie C concerne des personnes qui présentent des facteurs de risque ou des signes avant-coureurs d'une maladie [Rénaud et al., 2008].

Le découpage peut être rapproché à celui de la classification usuelle de l'OMS, en assimilant la catégorie A à la prévention primaire et la catégorie B à la prévention secondaire. C'est en partie exact mais il s'en éloigne aussi à plusieurs niveaux [Rénaud et al., 2008]. D'une part la catégorie C ne regroupe qu'une infime partie de la prévention tertiaire [Rénaud et al., 2008]. D'autre part la prévention primaire est classée à la fois dans les catégories A et C puisque la prise en charge individuelle des facteurs de risque et des addictions (qui relève de la prévention primaire) est comptabilisée dans la catégorie C [Rénaud et al., 2008].

Enfin, il a semblé impératif au groupe d'experts de subdiviser leurs catégories de manière plus détaillée, ce que ne permet pas la classification primaire, secondaire et tertiaire de l'OMS.

Selon Ammi., [2011], les différentes définitions de la prévention permettent de dégager des éléments communs pour fournir une définition minimale à défaut d'une définition complète et globale [Ammi., 2011]. Le premier élément est l'anticipation d'un risque : la prévention a pour objectif d'éviter la survenue d'un risque pour la santé ou de le minimiser en cas d'apparition [Ammi., 2011]. Le second élément est l'existence d'un double niveau individuel et collectif de la prévention [Ammi., 2011]. Ainsi la prévention serait l'ensemble des mesures individuelles ou collectives visant à éviter ou à minimiser le risque de maladie ou de problème de santé [Ammi., 2011]. Cette définition, qui demeure très générale, peut ensuite être affinée suivant le point de vue des acteurs concernés [Ammi., 2011]. Pour le financeur, le professionnel de santé, le décideur public ou l'économiste, la définition de la prévention ne sera pas exactement la même. Néanmoins, elle reposera sur ce socle commun [Ammi., 2011].

Nous avons choisi dans la suite de notre travail d'utiliser les termes de prévention primaire, secondaire et tertiaire dans la mesure où ils sont les plus célèbres et la plus utilisés.

I.4.2. Conceptualisation de la prévention de la fragilité des personnes âgées

La fragilité est un état potentiellement modifiable. En effet elle peut régresser vers un état robuste (non fragile) en particulier à ses premiers stades [Gill., 2006 ; Puts et al., 2017]. Par contre les états de



fragilité les avancés sont moins susceptibles d'être modifiés et la plupart du temps une ou plusieurs interventions précises sont nécessaires pour éviter l'invalidité et la dépendance [Joint Advantage., 2019].

I.4.2.1. Prévention de la fragilité en santé publique

Dans la conceptualisation de la fragilité des personnes âgées, on peut également parler de primaire, secondaire et tertiaire (confère : tableau 8).



Tableau 8: Les différentes actions de prévention de la fragilité.

Types de prévention de la fragilité	Définitions (rappel)	Destination	Détails des actions
Prévention primaire	Elle rassemble l'ensemble des actions visant à prévenir l'apparition d'une maladie ou d'un trouble.	Les actions sont destinées aux personnes âgées elles-mêmes, à leur famille ou aux prestataires de soins.	<p>Les activités liées aux personnes âgées elles-mêmes : équilibrage des mouvements par la marche, surtout la marche dans l'eau. Utilisation de technologie d'assistance ; ces derniers peuvent être divisés en cinq catégories à savoir l'adaptation du logement, les aides à la vie quotidienne, les appareils d'assise et de positionnement, les aides à la mobilité et les aides sensorielles. Modification du régime alimentaire en mangeant des légumes, des fruits, des régimes pauvres en graisses, en sel et en sucre et un apport en protéines de 0,8 g/kg de poids corporel par jour. Comme exemple de technologies d'assistance, nous pouvons citer : sièges spéciaux, cannes et les fauteuils roulants.</p> <p>Surveillance de l'auto-santé et auto-soins : la surveillance de la pression artérielle à domicile est un exercice essentiel pour les personnes âgées ; l'auto-surveillance de la glycémie, la surveillance du poids corporel, l'arrêt de la consommation de tabac et d'alcool etc. sont d'autres exemples de cette action ; à ces exemples, on peut ajouter la consommation d'eau suffisante dans la journée, l'amélioration des habitudes de sommeil et de repos, la prise en compte l'état mental par des activités telles que la résolution de mots croisés, etc.</p> <p>Activités de la famille et du prestataire de soins : Quelques exemples de ces activités sont les suivants : l'hébergement des personnes âgées dans les escaliers inférieurs des bâtiments, le bon éclairage de sa maison, installation des téléphones près du siège et du lit des personnes âgées, surveillance de la consommation des médicaments, etc : Grippe annuelle, hépatite B, virus varicelle-zona, diphtérie, tétanos tous les 10 ans, une dose complémentaire, et vaccin antipneumococcique tous les 5 ans, et fourniture de calcium, de vitamine D, de bisphosphonate et d'aspirine s'ils sont administrés par un médecin, et éducation des personnes âgées en mettant l'accent sur les sujets ci-dessus, etc.</p>
Prévention secondaire	Les mesures de prévention secondaire regroupent le diagnostic et le traitement des maladies et la prévention de l'apparition des complications au niveau individuel.	Ces mesures sont généralement réservées aux médecins ou aux prestataires de soins médicaux.	<p>Un diagnostic précoce : avoir des informations sur les antécédents médicaux de la personne âgée en mettant l'accent sur les informations démographiques, les états de comorbidité, l'état de sommeil, l'état métal, les informations sur les médicaments et la sécurité du domicile.</p> <p>La réalisation d'un examen physique, y compris un examen des systèmes corporels en mettant l'accent sur les oreilles, les yeux, le cœur, les poumons, la cavité buccale, les muscles, les articulations, les nerfs etc. Il faut également réaliser des tests au laboratoire : analyse d'urine, tests de fonction hépatique, etc.</p> <p>La réalisation de mesures d'imagerie nécessaire telles que l'échographie, l'angiographie, la densitométrie osseuse etc.</p> <p>Dépistage de la population âgée dans la communauté, par exemple mesure de la pression artérielle, évaluation du dépistage du cancer musculo-squelettique et colorectal, examen des selles à la recherche de sang occulte, test de sang occulte immuno-fécal (iFOBT), test sanguin de l'ADN Sept-9 méthylé (MS-9), problèmes de sein, de col de l'utérus, de prostate et de mémoire.</p> <p>Traitement précoce : Un traitement précoce est nécessaire ou administré selon les modalités suivantes : Traitement pharmaceutique des affections comorbides : Hypertension (administration de Thiazides-Bêta-bloquants, etc.) Diabète (insuline si nécessaire, metformine, Thiazolidinedione, etc.). Hyperlipidémie (statines, acides nicotiniques, fibrates, etc.) Maladies cardiovasculaires (nitrates, digoxine, etc.). Ostéoporose et ostéomalacie (calcium, vitamine D, bisphosphonate, etc.). Arthrite et ostéoarthrite (anti-inflammatoires), anémie (acide folique - vitamine B, etc.). Démence et maladie d'Alzheimer (rivastigmine, galantamine, mémantine). Anxiété (médicaments anti-anxiété). Dépression (antidépresseurs). Prescription de compléments (vitamines B, E et D, calcium, oméga 3, etc.). Administration de la Short</p>



			<p>Physical Performance Battery (SPPB) pour l'estimation de la mobilité.</p> <p>Traitements non pharmacologiques : Exercice physique (la sarcopénie entraîne une diminution de la force musculaire, et de ce fait, une mobilité réduite se produit, et par conséquent, le risque de chute et de fragilité et éventuellement le risque accru de mortalité augmente. Une partie des mécanismes sous-jacents de ces événements est l'inactivité physique. Ainsi, il faut encourager le patient à faire de l'activité physique pour renverser ou de modifier cette condition.</p> <p>L'arrêt du tabac et de l'alcool et les traitements de réadaptation tels que le recours aux services d'assistance.</p> <p>Appliquer la méthode de l'eau doublement étiquetée (DLW) : cette méthode est préférée pour déterminer les besoins énergétiques des populations. Elle a été appliquée pour déterminer la dépense énergétique et l'activité physique dans le cadre du contrôle du poids. Cette eau est composée d'oxygène 18 (18O) qui est un isotope naturel et environnemental de l'oxygène. On a caractérisé 3 isotopes stables et 14 radioisotopes pour l'oxygène. La DLW est utile pour mesurer la moyenne du taux métabolique. Il n'y a pas de consensus international sur l'utilisation de la DDW.</p> <p>Utilisation d'une batterie de performance physique courte (SPPB) pour estimer la mobilité des personnes âgées et utilisation d'un service de surveillance à distance et suivi des patients par système GPS.</p>
Prévention tertiaire	Il s'agit de mesures visant à prévenir les handicaps.	Elles sont généralement réservées aux médecins, aux rééducateurs ou aux autres prestataires de soins médicaux.	Prescription et adaptation d'appareils de rééducation tels que lunettes, loupe, prothèses auditives, etc., physiothérapie, ergothérapie, orthophonie, visualisation, etc., thérapie laser dans les rétinopathies diabétiques, insertion d'endoprothèses dans les vaisseaux cardiaques fermés, rééducation spéciale après un accident vasculaire cérébral, conseils psychologiques.

Source : Razavi et al., [2017].



Le dépistage de la fragilité est important dans l'élaboration de programmes de prévention ainsi que dans la réduction de ses conséquences néfastes sur la santé des personnes âgées, leurs familles, les soignants et le système de santé. Certes, de nombreuses études ont examiné la prévalence de la fragilité et la validité de certains modèles de fragilité ; mais, il n'y a pas d'examen complet des interventions et / ou des politiques susceptibles de prévenir ou de réduire le niveau de fragilité des personnes âgées vivant à domicile. Pourtant, cet examen est essentiel dans la mesure où les interventions efficaces pourraient être mises en œuvre par les prestataires de soins de santé primaires et / ou les personnes âgées et / ou leurs familles / soignants. De plus, il est important pour les professionnels de santé qui veulent toujours s'assurer qu'ils sont bien outillés pour aider les personnes âgées vivant à domicile et leurs familles / soignants une fois la fragilité identifiée [Puts et al., 2017].

I.4.2.2. Examen de l'efficacité des interventions de prévention de la fragilité

Puts et al., [2017] ont réalisé un examen complet des interventions et / ou politiques destinées à la prévention de la fragilité. Dans leur étude, la question de recherche était la suivante : « Quelles interventions et politiques axées sur la réduction de la fragilité existent et dans quelle mesure ces interventions sont-elles efficaces ? » [Puts et al., 2017].

Les critères d'inclusion des études dans cette méta-analyse étaient les suivantes : les publications originales d'une intervention visant à prévenir ou à réduire le niveau de fragilité chez les personnes âgées de ≥ 65 ans et vivant à domicile et / ou les études comprenant une tranche d'âge plus large si l'âge moyen / médian de la population étudiée était de 65 ans et plus, et / ou celles qui ont inclus une analyse de sous-groupe pour la population de > 65 ans. Pour plus de détails sur les critères d'inclusion dans chaque étude, vous pouvez consulter le tableau 9. De plus, les études devaient présenter une mesure de la fragilité avant et après l'intervention préventive. Par ailleurs, les informations sur l'effet des interventions ou des politiques de prévention ou de réduction de la fragilité étaient présentes. Dans la méta-analyse, les études sont publiées entre janvier 2000 et février 2016 [Puts et al., 2017].

Avant la présentation des résultats de la méta-analyse, les caractéristiques des études et des participants sont affichées.

Les auteurs ont consulté au total 14 563 résumés d'études. Cent neuf (109) études sont ensuite sélectionnées pour être examinées dans leur intégralité. À l'issue de cet examen, quatorze (14) études sont retenues : douze (12) étaient des essais contrôlés randomisés (ECR) et deux (2) des études de cohorte. Sept (7) études sont menées en Asie, trois (3) en Europe, trois (3) aux États-Unis et une (1) en Australie. La taille des échantillons variait de cinquante et un (51) à six cent dix (610) avec une moyenne de deux cent soixante (260) participants et un total de trois mille six cent trente et un (3 631) participants. Les



nombres total et moyen des participants pour les ECR étaient respectivement de deux mille quatre cent soixante-quinze (2 475) et deux cent six (206). Le taux de réponses positives pour la participation aux études après l'éligibilité variait entre 39.60% et 100%. Le taux de départs variait de 0% à 49%. La durée des études allait de trois (3) à six (6) ans (**confère Annexe 1_ Tableau 9**) [Puts et al., 2017].

Plusieurs indicateurs de mesure sont utilisés pour évaluer la fragilité des participants dans les études. Parmi eux, le phénotype de la fragilité de la Cardiovascular Health Study (également connu sous le nom de phénotype de Fried) était le plus présent. En effet, cet indicateur est utilisé dans 10 (dix) des 14 (quatorze) études retenues dans la méta-analyse. Dans certaines études, les auteurs ont préféré utiliser les critères de Tinetti / Gill (2 études) ou la liste de contrôle japonaise de la fragilité (2 études).

Au niveau des caractéristiques des participants, on retrouvait également des informations sur le statut fonctionnel, le handicap, les comorbidités et le statut cognitif des patients. L'indice Barthel est le plus utilisé pour mesurer le statut fonctionnel. En effet, il était présent dans quatre (4) des quatorze (14) études. Le Mental Mini State Examination (MMSE) est quant à lui utilisé dans sept (7) études pour évaluer le statut cognitif des participants. On remarque aussi que dans certaines études, les informations sur ce statut sont inexistantes.

Les interventions de prévention de la fragilité comprenaient des activités physiques comparées au contrôle (4 études) [Cesari et al., 2015 ; Binder et al., 2002 ; Gine-Garriga et al., 2010 ; Yamada et al., 2012], des activités physiques associées à des programmes de nutrition comparées au groupe contrôle (4 études) [Chan et al., 2012 ; Kim et al., 2015 ; Kwon et al., 2015 ; Tarazona-Santabalbina et al., 2016], les activités physiques plus des programmes de nutrition et d'entraînement de la mémoire comparés au groupe témoin (une étude) [Ng et al., 2015], des modifications du domicile (1 étude) [Mitoku et al., 2014], la thérapie physique de préhabilitation (PT ; plus l'exercice plus les modifications du domicile) (1 étude) [Gill et al., 2003], et l'évaluation gériatrique (3 études) [Li et al., 2010 ; Cameron et al., 2013 ; Gustafsson et al., 2012].

La fréquence des sessions d'activité physique variait d'une (1) à cinq (5) jours par semaine. Ces activités sont composées principalement d'exercices de force, d'équilibre, de coordination, de flexibilité et d'aérobic. Elles sont fournies par des professionnels habilités, et sont adaptées en fonction des compétences et des performances des participants.

Le volet nutritionnel dans les études comprenait des interventions allant de la supplémentation en matière de lait [Kim et al., 2015] à la supplémentation à l'aide d'une formule multifibre enrichie en fer, en folate, en vitamine B6, B12, D et en calcium [Ng et al., 2015], à l'éducation [Kown et al., 2015 ; Tarazona-Santabalbina et al., 2016] et à des cours de cuisine basés sur une nutrition saine et axée sur



le renforcement des muscles avec des ingrédients riches en protéines et en vitamine D [Kown et al., 2015]. Par ailleurs, une étude combinait une consultation nutritionnelle et de l'exercice [Chan et al., 2012].

L'intervention de préhabilitation est composée d'une évaluation de la condition physique, une évaluation de l'environnement de vie et un programme d'exercice progressif basé sur les compétences. L'étude réalisée par Gustafsson et al., [2012] comportait trois (3) volets ; un groupe qui a bénéficié d'une seule visite préventive à domicile et un autre qui a participé de quatre (4) réunions éducatives hebdomadaires et à une visite de suivi à domicile. Cameron et al., [2013] ont évalué une intervention multifactorielle comprenant une évaluation gériatrique complète et une gestion des cas. Li et al., [2010] ont réalisé le même type d'intervention que celle de Cameron et al., [2013].

L'intervention cognitive présente dans l'étude réalisée par Ng et al., [2015] a consisté en un entraînement hebdomadaire de deux (2) heures pour stimuler la mémoire à court terme et améliorer les capacités d'attention et de traitement de l'information, ainsi que la capacité de raisonnement et de résolution des problèmes pendant une période de douze (12) semaines, suivie d'une séance de rappel. Dans sa globalité, cette étude comprenait une combinaison d'exercices de nutrition et d'interventions cognitives [Ng et al., 2015].

Les groupes de contrôle ont bénéficié d'interventions (cours et / ou brochures) dont l'objectif était de favoriser le vieillissement réussi [Cesari et al., 2015 ; Gill et al., 2003 ; Chan et al., 2012], d'un programme d'exercices de faible intensité à domicile [Binder et al., 2002], de soins habituels [Ng et al., 2015 ; Gine-Garriga et al., 2010 ; Kwon et al., 2015 ; Tarazona-Santabalbina et al., 2016 ; Li et al., 2010 ; Cameron et al., 2013], ou de suppléments de placebo [Kim et al., 2015].

Les activités physiques comparées aux conditions de contrôle ont montré une réduction significative du nombre total de marqueurs de fragilité [Césari et al., 2016], de tous les marqueurs de fragilité individuels étudiés [Binder et al., 2002 ; Gine-Garriga et al., 2010] ou une réduction de la prévalence de la fragilité [Yamada et al., 2012]. Les résultats étaient significatifs jusqu'à douze (12) mois après la fin de l'étude.

L'exercice physique et la nutrition comparés au contrôle ont entraîné une réduction significative de la prévalence [Chan et al., 2012 ; Kim et al., 2015 ; Tarazona-Santabalbina et al., 2016] et du score moyen de l'échelle de fragilité [Tarazona-Santabalbina et al., 2016]. Kwon et al [2015] ont trouvé un impact significatif sur l'amélioration de la force de préhension après l'intervention dans le groupe d'exercice comparativement au groupe contrôle. Ng et al., [2015] ont trouvé une réduction significative de la prévalence de la fragilité allant de 36% à 48%. Les résultats de l'évaluation gériatrique sont mitigés. Cameron et al., [2013] ont trouvé une réduction significative de la prévalence de la fragilité. Mitoku et al.,



[2014] ont trouvé des résultats non significatifs des modifications du domicile sur la prévalence de la fragilité (Confère Annexe 2_Tableau 10).

I.4.2.3. Recommandations pour les recherches futures sur la prévention de la fragilité

Les futures recherches doivent principalement se focaliser sur la prévention de la fragilité auprès des personnes robustes dans la mesure où toutes les études parcourues sont axées sur la réduction de la fragilité chez les patients pré-fragiles et fragiles. Par ailleurs, les interventions sont principalement focalisées sur un ou deux mesures de fragilité et intègrent rarement le bien-être cognitif et psychologique. Cameron et al., [2013] ont fait d'importantes constations en intégrant tous les problèmes identifiés dans la recherche, y compris la santé psychosociale [Cameron et al., 2013]. Ng et al., [2015] ont trouvé des avantages plus importants dans les groupes qui ont bénéficié des trois composantes de l'intervention, y compris l'entraînement de la mémoire cognitive [Ng et al., 2015].

Les soignants doivent être inclus dans les études futures. En effet, aucune des études n'a observé l'impact des interventions préventives dont bénéficiaient les personnes âgées sur la qualité de vie et le bien-être des soignants ; alors que pour observer le résultat réel des interventions, il faut s'assurer que les soignants ne soient pas surchargés et qu'ils bénéficient d'un environnement de travail adapté [Puts et al., 2017].

La recherche systématique complète dans les bases de données électroniques et la littérature réalisées par les chercheurs sont les points forts de cette étude. Par contre les résultats obtenus doivent être interprétés avec prudence. En effet, dans la méta-analyse l'un des critères d'inclusion était l'existence d'une mesure de résultats de la fragilité. Ainsi les études qui se sont concentrées sur les personnes âgées fragiles, mais qui n'ont pas mesuré la fragilité en tant que résultats de l'intervention sont exclues ; en rappel, sur les 13 000 résumés d'études parcourus, seulement 14 études répondaient aux critères d'inclusion. De plus, dans ces études, on retrouvait six définitions différentes de la fragilité, dont certaines incluait le handicap dans les activités de la vie quotidienne. Par ailleurs, les populations étudiées étaient hétérogènes quant à leur niveau de fragilité de base [Puts et al., 2017].

Malgré le fait que la réduction de la fragilité était statistiquement significative (même si les réductions étaient faibles dans certaines études), l'inexistence d'indication sur un changement cliniquement significatif de la fragilité ne facilite pas l'interprétation du résultat final. De plus, plusieurs études n'ont pas observé l'impact de l'intervention sur les fonctions d'activité de la vie quotidienne ou sur les chutes, résultats pourtant très essentiels surtout pour les personnes âgées fragiles. Par ailleurs, dans



certaines études, la significativité est obtenue car dans le groupe d'intervention la fragilité est restée stable tandis que dans le groupe contrôle elle s'est détériorée [Puts et al., 2017].

De nouvelles recherches doivent être développées afin d'identifier les interventions qui ont un impact significatif sur les résultats cliniquement importants telles que les mesures de la participation aux rôles de la vie (en plus des résultats déjà cités plus hauts). Bien que cette dernière soit peu utilisée dans les recherches sur la fragilité, elle correspond à la description de la « fragilité sociale et cognitive ». Cette inclusion permettra ainsi d'avoir une définition plus large de la fragilité et d'y inclure le bien-être psychosocial [Puts et al., 2017].

De plus, il est important dans les recherches futures de disposer d'échantillons plus importants pour les études contrôlées randomisées et d'une puissance suffisante pour les analyses de sous-groupes afin de déterminer laquelle des interventions fonctionne le mieux pour quel niveau de fragilité [Puts et al., 2017].

Les études ultérieures devraient envisager d'utiliser les composantes de la fragilité plutôt d'établir des définitions. Cette hiérarchisation permettra une lecture fine et claire des résultats des différentes interventions [Puts et al., 2017].

En conclusion Puts et al., [2017] ont souligné que la plupart des interventions permettaient de réduire le niveau de fragilité chez les personnes âgées vivant à domicile et les chez les personnes fragiles, mais d'autres études sont nécessaires pour confirmer ces résultats [Puts et al., 2017].

I.4.3. Prévention des chutes en santé publique

La question de la prévention des chutes des personnes âgées est un sujet de recherche depuis plus d'une trentaine d'années [Sleet et al.,2008]. Force est de constater que les activités de prévention sont menées dans plusieurs disciplines de la santé : ergothérapie, médecine générale, soins infirmiers, gériatrie, gérontologie, etc [Hamm et al.,2016]. La mise en place de ces activités se justifie par le fait que plus de 50 % des chutes des personnes âgées sont évitables [Kannus et al.,2005].

I.4.3.1. Évaluation du risque de chute chez le sujet âgé

Le succès de la prévention des chutes réside, entre autres raisons, dans l'adaptation de l'intervention aux spécificités des personnes âgées qui ne constituent pas un groupe homogène [George., 2013]. Ainsi le dépistage du risque de chute est très important avant toute action de prévention.

Il n'existe pas de dépistage « standard » du risque de chute chez les personnes âgées. Mais plusieurs recommandations sur le sujet sont proposées par des organismes scientifiques [George., 2013].



I.4.3.1.1. Recommandations de l'institut national de prévention et d'éducation pour la santé (INPES)

Le dépistage de la chute proposé par l'INPES se déroule en deux temps [INPES., 2005 ; HAS., 2012]:

- la recherche d'antécédents de chute (via la simple question « êtes-vous tombé (e) au cours de l'année écoulée ? ») ; cette recherche est importante parce que l'existence de cet antécédent est associée à un risque très important de nouvelles chutes.
- la réalisation du test « timed up and go » (TUG) ; il s'agit d'un test de performance physique générale qui est utilisé pour évaluer la mobilité, l'équilibre et la performance locomotive chez les personnes âgées ayant des troubles d'équilibre. Plus spécifiquement, il permet d'évaluer la capacité à effectuer des tâches motrices séquentielles relatives aux capacités de marcher et de tourner [Schoppen et al., 1999 ; Morris et al., 2001]. Il n'y a pas vraiment d'items dans le TUG. On demande à l'individu de se mettre debout à partir d'une chaise (qui ne doit pas être appuyée contre un mur). Il doit ensuite marcher sur une distance de trois (3) mètres, et enfin se retourner à la chaise en marchant et se rasseoir. Les déplacements doivent s'effectuer à une vitesse confortable et sécuritaire (Confère : Figure 12). Un essai pratique est autorisé afin de permettre à la personne âgée de se familiariser avec la tâche. Le temps mesuré commence avec l'instruction verbale « go » et s'arrête quand le patient retourne en position assise. La personne âgée porte ses chaussures régulières (qu'elle porte tous les jours). Il est également permis d'utiliser une aide (marchette / canne), mais son usage doit être indiqué dans le formulaire de collecte de données. Aucune assistance physique n'est possible lors du déplacement.

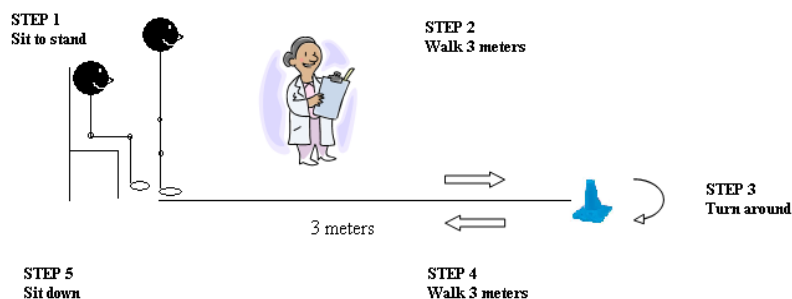


Figure 12: Le parcours pour réaliser le test TUG.



La valeur seuil retenue par l'INPES est de 14 secondes. Ainsi, les personnes âgées vivant à domicile et n'ayant pas de troubles de l'équilibre ou de la marche arrivent à réaliser l'exercice en moins de 14 secondes. Un temps de déplacement supérieur à 14 secondes témoigne d'une mobilité diminuée et d'un risque de chute de la personne âgée [Shumway-Cook et al., 2000 ; Bischoff et al., 2003].

En fonction du résultat de ces deux éléments, les personnes âgées seront considérées [INPES., 2005 ; HAS., 2012] :

- **à risque élevé de chute** s'il existe un antécédent de chute et que le test TUG est supérieur à 14 secondes ;
- **à risque modéré de chute** s'il existe un antécédent de chute ou que le test TUG est supérieur à 14 secondes ;
- **à risque faible de chute** s'il n'y a pas d'antécédent de chute et que le test TUG est inférieur à 14 secondes.

Lorsque la personne âgée a un risque élevé de chute, une évaluation plus approfondie est fortement recommandée avec notamment la recherche des facteurs de risque (conf : Arbre décisionnel pour la prévention des chutes des personnes âgées à domicile ci-dessous). Cette évaluation est également recommandée pour les personnes qui ont un risque modéré ou faible (ou absent) de chute. Elle doit être pluridisciplinaire et multifactorielle. L'évaluation consiste précisément à :

- rechercher des troubles de l'équilibre et de la marche en réalisant les tests suivants : get up and go test, test de l'appui unipodal, Performance-Oriented Mobility Assessment (POMA) - test de Tinetti adapté) ;
- rechercher la présence de pathologies chroniques et aiguës en interrogeant la personne âgée et en réalisant un examen clinique complet (neurologique, cognitif, urologique, cardiovasculaire, musculaire, ...) ;
- évaluer le traitement médicamenteux ;
- prendre connaissance des conditions de la (ou des) chute (s) antérieure (s) ;
- évaluer la peur de tomber ;
- évaluer le risque de dénutrition et de carences en vitamines (vitamine D et calcium) ;
- dépister la consommation d'alcool abusive (chronique ou aiguës)
- identifier les risques de chutes liés au domicile de la personne et évaluer la personne âgée lors de la réalisation des activités quotidiennes.



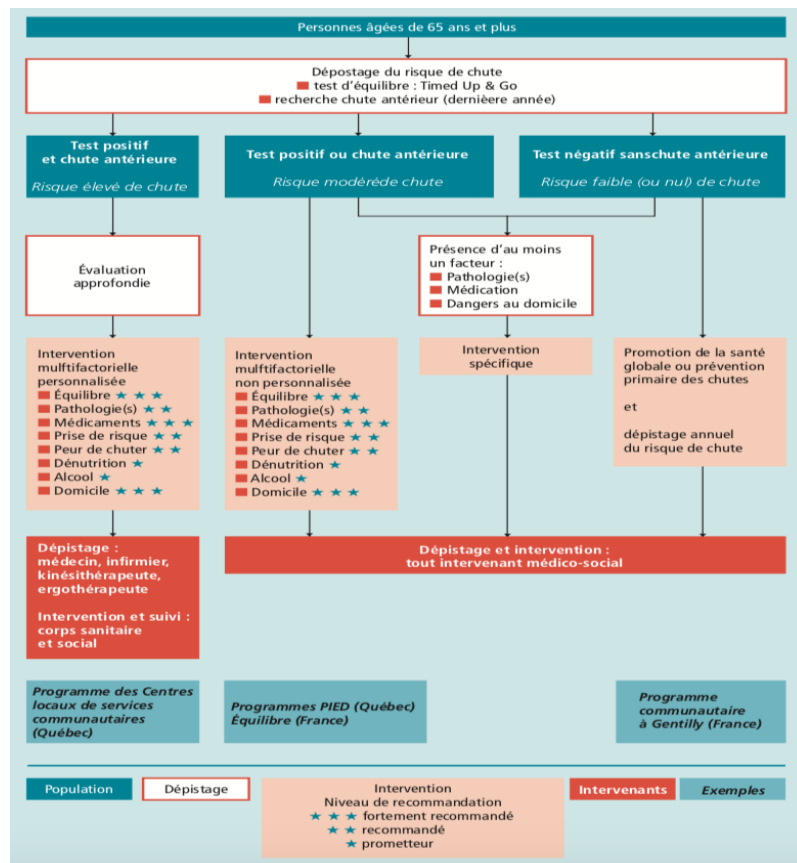


Figure 13 : Arbre décisionnel pour la prévention des chutes des personnes âgées à domicile.

Source : INPES., [2005]

I.4.3.1.2. Recommandations de la Haute Autorité de Santé (HAS)

La HAS a publié deux recommandations portant sur [HAS et al., 2005 ; HAS et al., 2009 ; HAS., 2012] :

- l'évaluation de la prise en charge des personnes âgées faisant des chutes répétées (en 2009, en collaboration avec la Société Française de gériatrie et gérontologie) ;
- la prévention des chutes accidentelles chez la personne âgée (en 2005, en partenariat avec la Société française de documentation et de recherche en médecine générale) ;

Ainsi, elle a recommandé [HAS et al., 2005 ; HAS et al., 2009 ; HAS., 2012] :

- 1) de rechercher systématiquement chez toute personne âgée un antécédent de chute dans l'année qui précède la consultation médicale.
- 2) de rechercher des facteurs de risque de chute en interrogeant la personne âgée et en réalisant un examen clinique.



- 3) réaliser systématiquement un test d'évaluation du risque de chute pour confirmer l'absence de risque de chute lors de la consultation chez toute personne âgée ou en cas de chute signalée, ou en présence de facteurs de risque de chute :
- le test timed up and go : le déficit de mobilité commence au-delà de 20 secondes et devient important au-delà de 29 secondes (niveau de dépendance élevé) Se (Sensibilité) : 87%, Sp (Spécificité) : 87%) ;
 - le test d'appui unipodal : la personne âgée doit maintenir son équilibre sur un pied, droit ou gauche, pied monté à mi-mollet durant au moins 5 secondes. Il y a un risque potentiel de chute si le temps est inférieur à 5 secondes (Se : 37%, Sp : 76%) ;
 - Poussée sternale : un déséquilibre à la poussée est prédictif d'un risque de chute (Se : 38%, Sp : 94%) ;
 - Walking and talking test : les sujets âgés fragiles s'arrêtent de marcher quand elles sont sollicitées sur un autre domaine d'attention, comme de réfléchir pour répondre à une question précise (Se :48%, Sp : 98%).
- 4) de rechercher des signes de gravité chez un sujet âgé faisant des chutes à répétition :
- présence d'un traumatisme physique à la suite d'une chute : une fracture, une luxation, un hématome intracrânien ou périphérique volumineux ;
 - impossibilité de se relever du sol avec un séjour au sol supérieur à une heure ;
 - signes d'un syndrome post-chute ou de désadaptation psychomotrice ;
 - antécédents de malaise et / ou de perte de connaissance ;
 - hypotension orthostatique, une insuffisance cardiaque, des troubles du rythme cardiaque ou de conduction, des séquelles d'accident vasculaire cérébral, un infarctus du myocarde, une hypoglycémie chez une personne diabétique ;
 - augmentation récente de la fréquence des chutes ;
 - nombre de facteurs de risque de chute ≥ 3 ;
 - ostéoporose avérée (définie par un T-score $< -2,5$ DS (densitométrie osseuse) à l'ostéodensitométrie et/ou un antécédent de fracture ostéoporotique) ;
 - prise de médicaments anticoagulants ;
 - un isolement social et familial et / ou vivre seul ;
- 5) de rechercher les facteurs prédictifs de récurrence de la chute :
- nombre de chutes antérieures ;
 - temps passé au sol supérieur à 3 heures ;
 - score au test de Tinetti < 20 points ;



- execution du timed Get up and go test > 20 secondes;
- maintien de l'équilibre en station unipodale < 5 secondes ;
- altération des réactions d'adaptation posturales : réactions d'équilibration et réactions parachutes ;
- arrêt de la marche lorsque l'examineur demande au sujet de parler.

Si ces tests de repérage sont positifs, une évaluation multifactorielle et interdisciplinaire est nécessaire dans le cadre d'une stratégie progressive personnalisée » [HAS., 2005]. L'évaluation multifactorielle du risque de chute de la personne âgée comprend l'évaluation de son autonomie lors de la réalisation des activités de la vie quotidienne, de ses pathologies chroniques et aiguës, des troubles cognitifs, des dangers du domicile, de son état nutritionnel, des troubles de l'équilibre ou de la marche, etc. [HAS., 2005].

Pour cela, différents outils sont utilisés :

- les échelles Instrumental Activities of Daily Living (ADL) et Activities of Daily Living (IADL) pour l'évaluation de l'autonomie fonctionnelle de la personne âgée.
 - L'échelle ADL de Katz évalue les activités de base de la vie quotidienne à l'aide de 6 items couvrant les activités élémentaires : hygiène personnelle, s'habiller, aller aux toilettes, effectuer les transferts, être continent et s'alimenter. Chaque item est coté en trois (3) niveaux : autonomie (1 point), dépendance partielle (0,5 point) ou dépendance totale (0 point). Le score total est obtenu en additionnant les différentes réponses à chaque item. Il varie de 0 (autonomie minimale) à 6 (autonomie maximale). Quand le patient a un score inférieur ou égal à 5, il est considéré comme non autonome lors de la réalisation des activités de la vie quotidienne. Dans le détail, un score 5 indique que la personne est indépendante dans 5 fonctions et dépendante dans 1 fonction ; 4 correspond à une indépendance dans 4 fonctions et une dépendance dans 2 fonctions ; 3 signifie une indépendance dans 3 fonctions et une dépendance dans 3 fonctions ; 2 ou moins signifie une dépendance fonctionnelle sévère [Bimou., 2019 ; Katz et al., 1976].
 - L'échelle IADL de Lawton est utilisée pour évaluer les activités instrumentales de la vie quotidienne. Ces activités sont plus complexes que les ADL. Ils comprennent : l'aptitude à téléphoner, faire ses courses, faire la cuisine, effectuer les tâches ménagères, laver son linge, utiliser les moyens de transports, gérer son traitement et gérer ses finances. Chaque élément est coté 0 ou 1. Le score total est obtenu en additionnant les différentes réponses. Il peut varier de 0 (autonomie minimale) à 8



(autonomie maximale). Quand le score du patient est inférieur ou égal à 7, il est considéré comme dépendant dans la réalisation des activités instrumentales de la vie quotidienne [Lawton et al., 1969] ;

- le Mini Mental State Examination de Folstein (MMSE) pour l'évaluation des fonctions cognitives [Folstein et al., 1975];
 - le MMSE est un instrument d'évaluation des fonctions cognitives mis au point pour dépistage rapide des déficits cognitifs [Folstein et al., 1975]. Il est composé d'une série de 7 subtests et conçu de telle façon que les sujets normaux puissent répondre aisément à chaque question. Les questions portent sur l'orientation dans le temps (5 points), l'orientation dans l'espace (5 points), le rappel immédiat de trois mots (3 points), l'attention (5 points), le rappel différé des trois mots (3 points), le langage (8 points) et les praxies constructives (1 point). Le score total est donc de 30 points [Derouesné et al., 1999]. Un score < 24 est toujours témoin d'une dysfonction cognitive pathologique et score > 27 l'est rarement. L'interprétation du test tient du niveau d'éducation [Hugunot-Diener., 2007 ; Bimou., 2019].
- le Mini Nutritional Assessment (MNA) pour l'évaluation de l'état nutritionnel [Guigoz et al., 1999].

le MNA est un outil d'évaluation qui permet d'identifier les personnes âgées dénutries ou présentant un risque de dénutrition [Guigoz et al., 1999]. Il existe le MNA court de dépistage (6 items, score / 14) et le MNA complet comprenant deux parties (18 items, score / 30).

Le risque de dénutrition par le test de dépistage court à 6 items ou le MNA-SF [Hugunot-Diener., 2010] :

- évaluation de l'appétit et / ou le niveau des apports alimentaires ;
- mesure du poids et le rapport poids / taille pour obtenir l'indice de masse corporelle (IMC) ;
- la perte de poids par rapport au poids antérieur si elle est survenue dans les trois mois ;
- la présence de troubles de la motricité et / ou des problèmes psychologiques ;
- la survenue d'un stress aigu récent.



La cotation maximale est de 14. Si le test de dépistage est \leq à 11, il est nécessaire de compléter le MNA à 30 Items qui permet d'obtenir des renseignements plus ciblés.

En voie de se dénutrir ou déjà dénutris, par un suivi utilisant le MNA complet (score / 30) [[Hugunot-Diener., 2010](#)] :

- mobilité réduite et / ou faisant des chutes ;
- vivant seul ;
- ayant des problèmes de mastication ;
- ayant un état dépressif ;
- ayant une pathologie chronique et en particulier une démence, et toute pathologie neurodégénérative ;
- enfin, tous ceux ayant subis un changement récent dans leur vie.

un score supérieur ou égal à 24 = état nutritionnel satisfaisant ; score entre 17 et 23,5 = risque de malnutrition malgré l'absence de signe clinique ou biologique visible ; et un score inférieur à 17 = malnutrition protéino-énergétique.

- la grille AGGIR pour l'évaluation de la dépendance.

la grille AGGIR est un outil de mesure de la dépendance utilisé à des fins de règlementaires (allocation personnalisée d'autonomie ou APA, et tarification des institutions). L'évaluation est faite par un professionnel : médecin, infirmier ou travailleur social, etc. la grille sert à évaluer l'état fonctionnel et à classer les besoins de la personne âgée dans un référentiel à 6 niveaux : (1= très dépendante) à 6 (autonome) [[Aguilova et al., 2014](#)]. Les personnes appartenant aux GIR 1 et GIR 2 ont une dépendance lourde (personnes confinées au lit ou au fauteuil et/ou ayant perdu leur autonomie mentale), les personnes des GIR 3 et GIR 4 une dépendance moyenne, les personnes des GIR 5 et GIR 6 sont non-dépendantes (personnes autonomes pour les actes discriminants de la vie quotidienne ou ne nécessitant qu'une aide ponctuelle pour la toilette, la préparation des repas et le ménage) [[Duée et al., 2005](#)]. Seules personnes du GIR 1 – 4 peuvent bénéficier de l'APA. L'objectif légal de cette grille est la bonne gestion des ressources sanitaires [[Coutton., 2001](#)].

Selon la HAS., [[2012](#)] la différence de seuil du test TUG dans ses recommandations et celle de l'INPES s'explique par le fait que : la recommandation de l'INPES concerne les personnes âgées qui vivent à domicile (et donc considérées comme valides) ; alors que celles de la HAS concerne les



personnes âgées faisant des chutes répétées (personnes âgées dites « fragiles »). Les populations analysées sont différentes et de ce fait ont des performances différentes [HAS., 2012].

I.4.3.1.3. Recommandations de la l'association Agir pour la promotion de la santé (APS)

L'APS⁵² a organisé en 2007 une campagne de dépistage du risque de chute chez les sujets âgés de plus de 70 ans. Le dépistage est effectué en deux temps [APS., 2007] :

- 1) la recherche d'antécédents de chute au cours de l'année précédente est associée à la réalisation de deux tests : l'équilibre unipodal et le test TUG. En fonction du résultat obtenu, la personne âgée est considérée :
 - à faible risque de chute si elle n'avait pas d'antécédent de chute et que les deux tests étaient normaux ;
 - à risque modéré de chute si elle avait des antécédents de chute et que l'un des deux tests était anormal ;
 - à risque élevé de chute si elle avait des antécédents de chute et que les deux tests étaient anormaux.
- 2) lorsque le risque de chute est modéré ou élevé, les facteurs de risque suivants doivent être recherchés :
 - déficit visuel ;
 - déficit auditif ;
 - anomalie du pied ;
 - troubles cognitifs (test de l'horloge, Mini-Mental Sate : SMS simplifié) ;
 - prise de médicaments (> 4 et / ou psychotropes).

52 L'APS est une association loi 1901 créée par des médecins libéraux et de santé publique dont l'objectif est de promouvoir auprès des médecins généralistes libéraux des pratiques de prévention compatibles avec leur exercice quotidien.



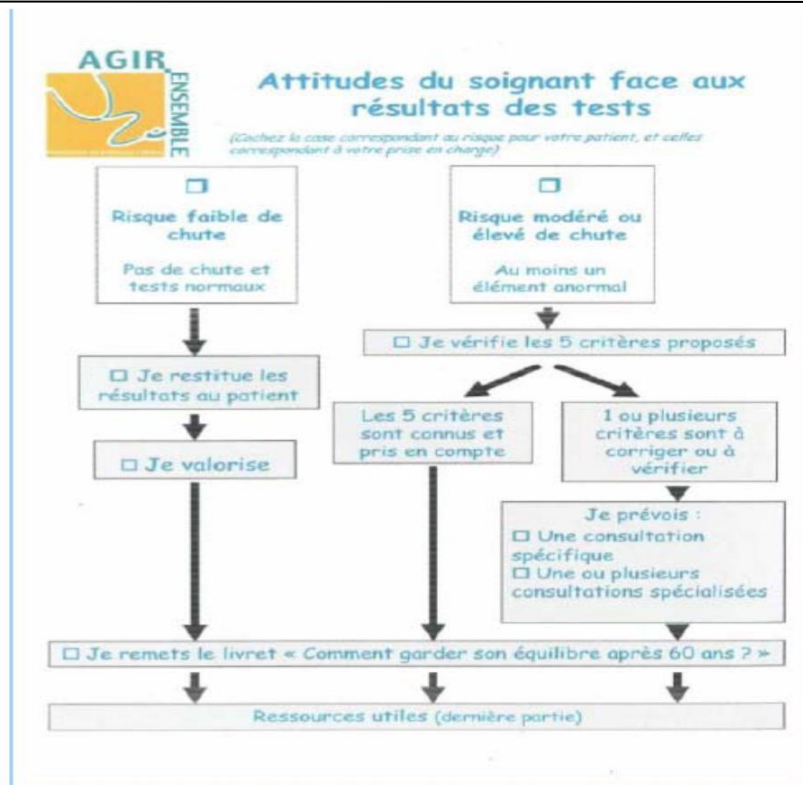


Figure 14: L'arbre de décision de dépistage du risque de chute proposé par l'APS.

Source : Martineau., [2010] ; HAS., [2012].

I.4.3.1.4. Score de risque de chute élaboré par le Centre technique d'appui et de formation des centres d'examens de santé (Cetaf)

L'objectif du score de chute élaboré par le Cetaf est de proposer une méthode d'évaluation rapide (5-10 minutes) du risque de chutes pour les centres d'examens de santé [Cetaf., 2012]. Cette évaluation concerne les personnes âgées de plus de 65 ans et présentant un risque faible ou modéré de chutes. Les items pris en compte dans la mesure du score sont les suivants [Cetaf., 2012]:

- le sexe ;
- la situation familiale (en couple, en famille ou seul) ;
- l'existence d'une arthrose (oui / non) ;
- les antécédents de chutes les 12 derniers mois (oui / non) et leur nombre (1, 2, 3 ou plus) ;

Le score final est calculé sur la base de points attribués à chaque item et dont la somme totale est 12 :



- sur la base des facteurs prédictifs discriminants, un score pondéré est appliqué pour chaque item ;
- ainsi le sexe féminin, les antécédents de chute et leur nombre ont le poids le plus important (conf : tableau ci-dessous).

Tableau 11: Le score de risque élaboré par le Cetaf

Score	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Catégorie de risque	Risque faible			Risque modéré			Risque élevé						
Action suggérée	Prévention primaire des chutes (éducation en santé)			Intervention multi-factorielle non-personnalisée			Intervention multi-factorielle personnalisée (structure spécialisée)						

Source : Longue et al., [2016].

Les personnes âgées peuvent être classées dans trois catégories en fonction du score de risque :

- risque faible : score de risque compris entre 0 et 3 ;
- risque modéré : score de risque compris entre 4 et 6 ;
- risque élevé : score de risque compris entre 7 et 12.

Les premiers items du score de risque du Cetaf (sexe, situation familiale, arthrose, antécédents de chute, consommation de psychotropes) sont en accord avec les recommandations faites par l'INPES et la HAS. Par contre la situation familiale constitue un ajout. Cet ajout s'explique par le fait que la littérature scientifique reconnaît que l'isolement est un facteur aggravant les conséquences d'une chute. En effet, une chute grave peut entraîner une station prolongée au sol avec ses nombreuses



conséquences (dont l'extrême est la mort) en cas d'isolement. Par ailleurs, dans le cadre de l'examen périodique de santé des CES, le facteur isolement est évalué par la situation familiale. Dans la population des CES, il est montré que les personnes âgées précaires chutaient plus que les non-précaires [Cetaf., 2012 ; HAS., 2012].

Le Cetaf ne recommande pas la réalisation du test TUG (malgré les recommandations de l'INPES et de la HAS) pour trois raisons [Cetaf., 2012 ; HAS., 2012] :

- l'inexistence de seuil de normalité consensuelle ;
- sa faible capacité discriminante dans la population des CES sur laquelle il a été testé, précisément en ce qui concerne les chutes à répétition et chez les personnes âgées valides vivant à domicile ;
- les conditions matérielles (par exemple la taille des locaux) que le test nécessite.

La HAS souligne que si l'objectif d'évaluation est le repérage des personnes âgées à risque de chute, un algorithme rapide et simple d'application avec de bonnes sensibilité et spécificité est le plus pertinent. En ce sens, le score de risque mis en place par le Cetaf répond à cet objectif de repérage [Cetaf., 2012 ; HAS., 2012].

I.4.3.1.5. Recommandations de l'US Preventive Task Force (USPSTF)

Pour détecter un risque important de chute, l'USPSTF recommandait en 2012 de considérer les facteurs de risque (à savoir l'âge > 65 ans, antécédent de chute, trouble de la marche) et en réalisant le test Get Up and Go [USPSTF., 2012].

En se référant sur une méta-analyse des méthodes combinées d'évaluation du risque de chute réalisée par Scott et al., [2007], l'USPSTF a conclu qu'aucune d'elle n'est validée par des études de grande taille et sur des populations de différents types. Par ailleurs ils ont souligné que la plupart de ces méthodes n'étaient pas utilisables en pratique de ville, à l'exception du test Get Up and Go, du test Functional Reach (FRT) et de l'échelle de Berg (Berg Balance Scale) [Scott et al., 2007 ; USPSTF., 2012].

Le test Functional Reach (FRT) est un test à un seul élément développé pour détecter rapidement les problèmes d'équilibre chez les personnes âgées. La personne âgée doit être capable de se tenir debout de manière autonome pendant au moins 30 secondes sans soutien et de fléchir l'épaule à au moins 90 degrés. Une baguette est fixée au mur à hauteur d'épaule environ. Le patient est positionné devant celui-ci de manière qu'en fléchissant l'épaule à 90 degrés, une première mesure puisse être prise sur la barre de mesure. Le praticien se place à une distance de 5 à 10 pieds de la personne âgée, en regardant celle-ci de côté. Les instructions données par le praticien sont les suivantes : positionnez la personne âgée près du mur de manière qu'elle puisse se pencher vers l'avant sur la longueur de l'étalon.



La personne âgée doit se tenir debout, les pieds écartés des épaules, puis faire un poing et lever le bras de manière qu'il soit parallèle au sol. À ce moment, le praticien effectue une première lecture sur le mètre, en repérant généralement la jointure du troisième métacarpien. La personne âgée est invitée à tendre le bras vers l'avant le long de l'échelle sans bouger les pieds. Toute stratégie d'extension est autorisée, mais la main doit rester dans le poing. Le praticien effectue une lecture sur l'échelle de mesure de la portée la plus éloignée atteinte par la personne âgée sans faire un pas. La lecture initiale est soustraite de la lecture finale pour obtenir le score de portée fonctionnelle. Un score de 6 ou moins indique une augmentation significative du risque de chute. Un score entre 6 et 10 pouces indique un risque modéré de chute [Duncan et al., 1990 ; Duncan et al., 1992 ; Mann et al., 1996].

L'échelle de Berg (Berg Balance Scale) évalue l'équilibre par l'observation de la performance de 14 mouvements habituels de la vie quotidienne (14 items) : rester assis sans aide d'un dossier ou d'accoudoirs / se lever / se rasseoir / passer d'un siège à un autre / rester debout sans soutien / rester debout, yeux fermés / rester debout, pieds joints / rester debout, les pieds « en tandem » / rester debout sur un seul pied / effectuer une rotation du tronc / ramasser un objet par terre / faire un tour complet sur soi / monter sur un tabouret / se pencher en avant. Le système de notation est une échelle à 5 niveaux : chaque item est noté de 0 (mauvais) à 4 (bon). Le score total est de 56. Un score supérieur ou égal à 45 est prédictif d'un faible risque de chute [HAS., 2012].

I.4.3.1.6. Recommandations de l'American Geriatrics Society (AGS) et de la British Geriatrics Society (BGS)

L'AGS et le BGS ont respectivement recommandé en 2010 et 2011, de dépister le risque élevé de chute chez les personnes âgées de plus de 65 ans par les éléments suivants [AGS., 2011 ; BGS., 2012]:

- recherche d'antécédents de chute ;
- recherche de troubles de la marche ou de l'équilibre ;

Après l'identification de l'un de ces éléments, des investigations complémentaires sont proposées [AGS., 2011 ; BGS., 2012 ; HAS., 2012] :

- recherche de facteurs de risque : altération des fonctions cognitives, hypotension orthostatique, altération de la fonction musculaire, polymédication, baisse de l'acuité visuelle, atteinte neurologique, trouble du rythme, déformation des pieds ;
- tests d'évaluation du risque de chute: Get Up and Go, Timed Up and Go, Berg balance Scale, Performance-Oriented Mobility Assessment (test de tenetti).



« Le test de Tinetti se compose de deux parties : un temps d'étude des anomalies de l'équilibre reposant sur 9 situations posturales et un temps d'étude de la marche. Le score final obtenu est normalement de 28 ; de 24 à 27 le risque de chute est faible ; de 20 à 23 il est élevé ; < 20 le risque de chute est très élevé. Ce test permet d'évaluer avec précision les anomalies de l'équilibre et de la marche du sujet âgé au cours de diverses situations de la vie quotidienne. Il est un peu long à réaliser et demande une bonne participation du sujet.

Partie équilibre : le patient est assis sur une chaise sans accoudoirs :

- Équilibre assis sur la chaise : se penche sur le côté / glisse de la chaise / stable. • Se lever si possible sans s'appuyer sur les accoudoirs : impossible sans aide / possible mais nécessite l'aide des bras / possible sans les bras ;
- Tentative de se lever : impossible sans aide / possible, mais plusieurs essais / possible lors du premier essai ;
- Équilibre immédiat debout (5 premières secondes) : instable (chancelant, oscillant) / sûr, mais nécessite une aide technique debout / sûr sans aide technique ;
- Test de provocation de l'équilibre lors de la tentative debout pieds joints : instable / stable, mais avec pieds largement écartés ou aide technique / stable, pieds joints. Test de provocation de l'équilibre par poussées (sujet pieds joints, l'examineur le pousse légèrement sur le sternum à 3 reprises) : commence à tomber / chancelant, s'agrippe, et se stabilise / stable ;
- Yeux fermés : instable / stable ;
- Pivotement de 360° : pas discontinus / pas continus / instable (chancelant, s'agrippe) / stable ;
- S'asseoir : non sécuritaire, juge mal les distances, se laisse tomber sur la chaise / utilise les bras ou n'a pas un mouvement régulier / sécuritaire, mouvement régulier. Partie marche : le patient doit marcher au moins 3 mètres en avant, faire demi-tour et revenir à pas rapides vers la chaise. Il doit utiliser son aide technique habituelle (cane ou déambulateur) ;
- Initiation de la marche (immédiatement après le signal du départ) : hésitations ou plusieurs essais pour partir / aucune hésitation ;
- Pied droit : ne dépasse pas le pied gauche / dépasse le pied gauche en appui / ne décolle pas complètement du sol / décolle complètement du sol. Réponse à la saisine du 3 juillet 2012 en application de l'article 53 de la loi du 21 juillet 2009 HAS / Direction



de l'évaluation médicale, économique et santé publique - Service évaluation économique et santé publique / septembre 2012.

- Pied gauche : ne dépasse pas le pied droit / dépasse le pied droit en appui / ne décolle pas complètement du sol / décolle complètement du sol.
- Symétrie de la marche : la longueur des pas droit et gauche semble inégale / la longueur des pas droit et gauche semble identique ;
- Continuité des pas : arrêt ou discontinuité de la marche / les pas paraissent continus.
- Écartement du chemin (observé sur une distance de 3 mètres) : déviation nette d'une ligne imaginaire / légère déviation, ou utilisation d'une aide technique / pas de déviation sans aide technique ;
- Stabilité du tronc : balancement net ou utilisation d'aide technique / pas de balancement, mais penché ou balancement des bras / pas de balancement, pas de nécessité d'appui sur un objet ;
- Largeur des pas : polygone de marche élargi / les pieds se touchent presque lors de la marche » [HAS., 2012 ; p.23-24].

De nombreux tests sont élaborés pour prédire le risque de chute chez les personnes âgées, mais aucun n'est validé comme un test prédictif de chute [HAS., 2012].

- Ces tests ne sont pas tous utilisables en pratique courante par un médecin généraliste car ils sont souvent longs et complexes à réaliser (la réalisation de certains de ces tests demande du temps et une certaine expertise pour l'interprétation ; d'autres sont plus rapides et faciles à interpréter).
- La performance et la fiabilité de ces tests sont variables ; certains sont capables de bien prédire les « futurs-chuteurs » (Se élevée) ou les « futurs non-chuteurs » (Sp élevée). Il y a également certains des tests qui évaluent plusieurs aspects de l'équilibre et de la marche et d'autres qui ne mesurent qu'une seule dimension.
- Ces tests ne sont pas extrapolables à d'autres types de populations que celles sur lesquels ils sont valides.

Le score d'évaluation de risque de chute est par définition un test de « débrouillage » dont la finalité est l'identification des personnes âgées les plus à risque de chuter, et de les orienter vers une prise en charge spécialisée, si celle-ci n'a pas été déjà mise en place [HAS., 2012]. Ainsi, il permet de proposer des programmes de prévention efficaces et adaptés à la situation de la personne âgée.



I.4.3.2. Actions préventives des chutes en santé publique

Tout comme pour la fragilité, les mesures préventives des chutes peuvent être classées en prévention primaire, secondaire et tertiaire.

Prévention primaire destinée aux personnes âgées qui ont un faible risque de chute [George., 2013].

Pour ces personnes, il est recommandé :

- d'évaluer régulièrement le risque de chute (au moins une fois par an) ;
- de procéder au dépistage et la surveillance de certains facteurs de risque de chute tels que : les dangers de l'habitat, les pathologies chroniques et aiguës, la prise de médicaments ;
- d'engager avec la personne âgée et sa famille / entourage dans une démarche de promotion de la santé et la sécurité, précisément en rappelant les comportements de santé bénéfique pour la santé générale et la prévention des chutes :
 - pratique de l'activité physique régulière, participation à un programme d'entraînement à la marche et à l'équilibre ;
 - alimentation saine et équilibrée, faible consommation d'alcool ;
 - hygiène du sommeil ;
 - bon usage des médicaments ;
 - sécurité de l'habitat ;
 - pratique d'activités sociales ;
 - supplémentation en calcium et en vitamine D pour les patients à risque d'ostéoporose. Cette supplémentation en vitamine D pourrait par ailleurs avoir un effet préventif sur les chutes ;
 - programme d'éducation pour la santé ou de promotion de la santé pour être proposer par des CRES (comité régional d'éducation pour la santé) ou des CoDES (Comité Départemental d'Éducation pour la Santé).
- d'encourager la participation aux programmes de prévention des chutes proposés par la Mutualité française, les groupements mutualistes et les associations (Siel Bleu, etc.).

Prévention secondaire destinée aux personnes âgées à risque modéré (histoire de chute ou troubles de l'équilibre ou de la marche) [George., 2013].

Les interventions possibles sont les suivantes :

- proposer un programme multifactoriel de prévention des chutes non personnalisé comme par exemple les « ateliers Équilibre » de certaines CRAM (caisse régionale d'assurance maladie), CPAM (Caisse Primaire d'Assurance Maladie) ou URCAM (Unions Régionales des Caisses d'Assurance Maladie), ou les programmes des chutes proposés par certaines mutuelles.



Le programme multifactoriel regroupe un ensemble d'interventions communes à tous les participants, quels que soient leurs facteurs de risque, et ciblant 4 ou 5 thèmes choisis par les stratégies d'action suivantes :

- améliorer l'équilibre, la marche et la force ;
- traiter les pathologies chroniques ou aiguës;
- réduire l'utilisation psychotropes et diminuer le nombre de médicaments ;
- modifier les dangers du domicile ;
- améliorer les comportements sécuritaires (exemple : utilisation d'aides techniques à la marche) ;
- supplémenter, si nécessaire, les personnes en vitamine D et en calcium ;
- encourager à une alimentation équilibrée ;
- prendre en charge l'abus d'alcool et les situations de consommation à risque.

Les programmes multifactoriels (personnalisés ou non) doivent cibler plusieurs facteurs de risque en parallèle. Ils doivent en priorité les stratégies d'action sous ciblées :

- des interventions spécifiques peuvent être réalisées sur quelques facteurs de risque dépistés chez la personne âgée à risque modéré de chutes ; Elles ciblent certains isolés qui ont démontré leur efficacité en termes de réduction des chutes :
 - les troubles de l'équilibre ou de la marche ;
 - les médicaments ;
 - les dangers du domicile ;
 - les pathologies chroniques ou aiguës.
- proposer un programme de promotion d'activité physique (valable également pour les personnes à risque faible) : CRAM, CPAM, URCAM ou mutuelles peuvent organiser des programmes couplant l'activité physique à des conseils généraux sur la gestion des médicaments , l'alimentation, etc.

Proposer des séances d'activité physique dispensées par des associations de personnes âgées (fédération des clubs d'aînés ruraux), des fédérations sportives ou des municipalités : des informations sont disponibles auprès des mairies ou des centres locaux d'information et de coordination gérontologiques.
- la coordination des professionnels multidisciplinaires du secteur de la santé et du secteur médico-sociale est nécessaire.
- Il faut agir sur les facteurs identifiés lors de l'évaluation approfondie au moyen d'une « intervention multifactorielle personnalisée » [[Bourdessol et al., 2005](#)] :



- adopter une démarche éducative : l'éducation de la personne âgée et de ses aidants est nécessaire à la mise en œuvre de la prise en charge [Tinetti., 2003 ; American Geriatrics Society et al., 2001];
 - proposer des exercices répondant spécifiquement aux troubles de la mobilité observés lors de l'évaluation : exercices d'assouplissement (tai-chi), exercices de renforcement musculaire des muscles porteurs, rééducation de l'équilibre et de la marche [Bourdessol et al., 2005]. Les programmes d'activité physique comportant des exercices de motricité et d'équilibre à destination des personnes âgées figurent aujourd'hui parmi les stratégies de réduction des chutes les plus efficaces, en particulier quand ils comportent des exercices de renforcement musculaire, d'équilibre et de marche [American Geriatrics Society et al., 2001 ; Gillespie et al., 2003].
 - traiter les pathologies chroniques et aiguës (troubles du rythme cardiaque, hypotension, etc.) [American Geriatrics Society et al., 2001] ;
 - revoir la prescription médicamenteuse, si possible réduire le nombre de médicaments, éviter les psychotropes [American Geriatrics Society et al., 2001] et faciliter l'observance ;
 - prévenir la prise de risque dans les activités quotidiennes : mise en place si besoin et apprentissage de l'usage approprié des moyens auxiliaires (déambulateurs, cannes, etc...) , correction des troubles visuels, port de chaussures adaptées c'est-à-dire à talons larges et bas (2 à 3 cm), à semelles fines et fermes avec une tige remontant haut, ... [Tinetti., 2003];
 - prévenir et réduire la peur de tomber par l'apprentissage du relevé du sol, les exercices d'activité physique, la prise en charge précoce et active après une chute tant sur le plan de la rééducation que sur le plan psychologique, etc.... ;
 - traiter la dénutrition et les carences en vitamine D et en calcium ;
 - traiter l'abus d'alcool et les situations à risque ;
 - aménager le domicile après évaluation de ses dangers, par l'adaptation et la modification [American Geriatrics Society et al., 2001 ; Gillespie et al., 2003 ; Feder et al., 2000];
- une nouvelle évaluation sera pratiquée au bout de 6 mois, pour mesurer les changements et encourager les personnes âgées à poursuivre leurs actions préventives.

Prévention tertiaire destinée aux personnes âgées déjà chutées au moins une fois ;



L'objectif de cette prévention est de diminuer les conséquences provoquées par une récurrence de chute [Bourdessol et al., 2005 ; Büla et al., 2006]. Dans les détails, elle vise à diminuer les conséquences négatives entraînées par une chute, en particulier les fractures et les immobilisations au sol pendant plusieurs heures [Bourdessol et al., 2005] ;

Ainsi les interventions suivantes se sont révélées efficaces [American Geriatrics Society et al., 2001 ; Woolf et al., 2003 ; Brown et al., 2002] :

- la prévention et le traitement de l'ostéoporose : supplémentation en calcium et en vitamine D chez les personnes âgées à risque d'ostéoporose (permet de réduire le risque de fracture non vertébrale, en particulier les fractures de la hanche) voire mise en place d'un traitement antiostéoporotique (type biphosphonate). En cas d'ostéoporose avérée [HAS., 2009] ;
- les protecteurs de hanches : leur efficacité est établie dans les populations à risque qui séjournent en institution de long séjour ou en EHPAD, notamment sur la réduction du nombre de fractures du col fémoral, mais pas pour les patients vivant à domicile. Dans tous les cas, la compliance reste difficile à obtenir [Büla et al., 2006] ;
- les systèmes d'alarme : permettent d'appeler rapidement de l'aide et d'éviter la station prolongée au sol et ses conséquences [Bégin., 2003] ;
- l'apprentissage des techniques d'amortissement des chutes et des moyens de se relever seul du sol : pour diminuer le temps passé au sol [Bégin., 2003].

Notre recherche étant principalement focaliser sur les chutes, nous avons approfondi nos lectures sur les technologies d'assistance (TA) pour la mobilité dans le cadre d'une utilisation à domicile et / ou en institution. Nous avons également fait un panorama de certaines des systèmes technologiques de détection automatique des chutes utilisés dans les établissements d'hébergement pour personnes âgées. Ainsi, après la présentation des fondements théoriques des systèmes technologiques, nous allons détailler les recherches sur les TA pour la mobilité et les Nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) utilisées pour prévenir les chutes.

I.4.3.2.1. Systèmes technologiques destinés à la prévention des chutes

Il y a de nombreuses technologies permettant de prévenir les chutes des personnes âgées. Avant de les présenter de façon détaillée, il est important de parcourir les fondements théoriques des systèmes techniques dans leur généralité et ceux destinés à la prévention des chutes.



I.4.3.2.1.1. Fondements théoriques des systèmes technologiques

La systémique technologique est fondée sur la notion originelle de « système technique ». Cette notion est formalisée par Gille en 1978, un historien des techniques [Aït-el-hadj., 2017 ; Gille., 1978].

Le système technologique est défini comme « un ensemble de pièces, de mécanismes, d'appareils ou de machines qui sont assemblés pour remplir une fonction donnée »⁵³. Sur la même lancée, the International Technology Education Association [International Technology Education Association., 2000] le présente comme « un groupe de composants interdépendants conçus pour répondre aux besoins et aux désirs de l'homme ». Une définition également similaire du système technologique est donnée par Hughes., [1993] : « un système d'éléments complexes qui résolvent des problèmes ou atteignent des objectifs en utilisant les moyens disponibles » [Hughes., 1993].

En outre, Ingelstam., [2012] et Bjurulf., [2011] caractérisent les systèmes technologiques comme des composants coopérants. Cette coopération permet la mise en place d'un ensemble (système) qui a de nouvelles fonctions. Les auteurs mettent également l'accent sur la perspective humaine en soulignant que le système technologique est créé par les humains, pour le besoin des humains. Ainsi, le système ne peut rien faire par lui-même. Lorsqu'il est utilisé, les humains en deviennent une partie [Bjurulf., 2011 ; Ingelstam., 2012]. Dans cette logique, le système technologique est à la fois une construction sociale et technologique dans laquelle les humains sont impliqués soit en tant que composante indépendante, soit en tant que lien entre les composants [Ingelstam., 2012]. Un grand système technologique est construit à partir de plusieurs sous-systèmes. Chaque sous-système peut à son tour être divisé en plusieurs sous-sous-systèmes créant ainsi une hiérarchie des systèmes. Si l'on prend l'exemple de la machine à laver, le sous-système constitue le système électrique de la machine où, à son tour, la carte de circuit électrique devient un sous-sous-système. Ainsi, il est tout à fait possible d'étendre la définition d'un système technologique en prêtant attention au fait que, dans le système, les sous-systèmes sont liés entre eux par des entrées et des sorties internes [Lind et al., 2019].

Ainsi, le système technologique est un assemblage d'inputs, matériels (pièces, appareils ou machines) et immatériels (mécanismes, savoir-faire, le langage technique), en vue de la production d'un output répondant aux besoins et aux désirs de l'homme. À l'intérieur des grands systèmes, on retrouve des sous-systèmes. En se basant sur cette synthèse, nous pouvons déduire que les technologies d'assistance pour la mobilité (les cannes, les déambulateurs, fauteuils roulants, etc..) sont des systèmes technologiques. Il en est de même des NTIC présentes dans le domaine de la prévention des chutes des personnes âgées.

53 <https://quizlet.com/ca/236525662/science-univers-techno-flash-cards/>



I.4.3.2.1.2. Détails sur les systèmes technologiques destinés à améliorer la mobilité et prévenir les chutes

Selon Cowan et al., [2012], la mobilité est la capacité d'une personne à déplacer son corps dans un environnement (ou entre des environnements) et à manipuler des objets. Collectivement, ces mouvements permettent à la personne de réaliser des activités de la vie quotidienne. Ainsi, l'altération des fonctions ou structures corporelles liées à la mobilité peut engendrer des limitations d'activités, mineures ou importantes [Cowan et al., 2012].

L'impact des déficiences sur la mobilité peut se faire progressivement (exemple de la sclérose en plaques) ou instantanément (exemple des lésions traumatiques de la moelle épinière, des accidents vasculaires cérébraux et des amputations de membres) [Cowan et al., 2012].

Quelle que soit la structure ou la fonction du corps qui est altérée, le système technologique peut améliorer la mobilité. Les fauteuils roulants, les aides à la marche et les prothèses sont des exemples de systèmes qui ont apporté de nombreux avantages auprès des personnes âgées à mobilité réduite. Une grande partie de la littérature est unanime sur ce fait [Cowan et al., 2012].

En raison des nombreuses voies par lesquelles le handicap peut avoir un impact sur la mobilité et du grand nombre de solutions technologiques possibles, nous allons nous concentrer dans le cadre de cette recherche sur sept tâches liées à la mobilité : la posture, l'équilibre et les transferts, la manipulation, la marche, la montée des escaliers, d'autres tâches de locomotion et l'utilisation des transports. Cette délimitation a déjà été faite par la National Science Foundation dans le cadre de sa recherche sur l'amélioration des technologies d'assistance (TA) pour les personnes à mobilité réduite [Cowan et al., 2012].

Avant toute chose, il est important d'examiner brièvement le cadre théorique permettant de comprendre les différents types de TA [Cowan et al., 2012]. Pour cela, nous allons utiliser la Classification internationale du fonctionnement, du handicap et de la Santé de l'OMS (figure 15).



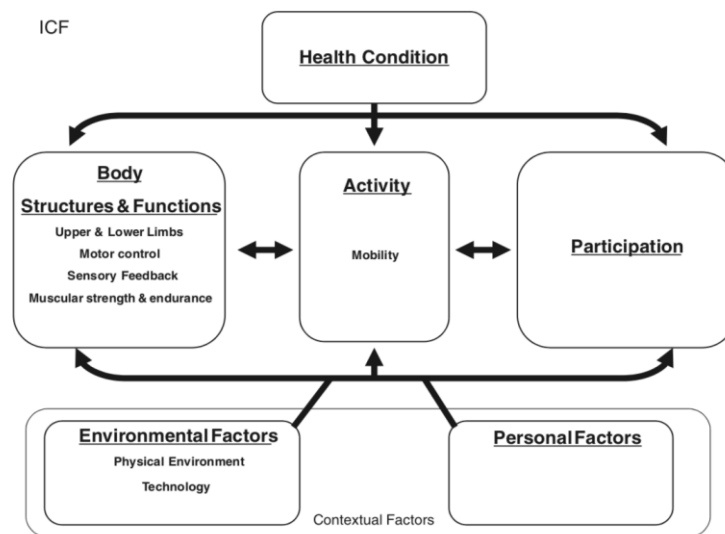


Figure 15: Cadre de l'ICF.

Les fonctions corporelles sont les fonctions physiologiques des systèmes corporels (y compris les fonctions psychologiques). Les structures corporelles sont des parties anatomiques du corps telles que les organes, les membres et leurs composants. Les déficiences sont des écarts importants par rapport à la normale ou la perte de fonctions ou de structures corporelles. Une activité est l'exécution d'une tâche ou d'une action par un individu. La participation est l'implication dans une situation de la vie. Les limitations d'activité sont les difficultés qu'un individu éprouve dans l'exécution d'une activité. Les restrictions de participation sont des problèmes qu'un individu rencontre dans son implication dans des situations de la vie. Les facteurs environnementaux constituent l'environnement physique, social et attitudinal dans lequel les personnes vivent et mènent leur vie.

Source : Cowan et al., [2012].

Le « handicap » résulte de l'interaction dynamique entre l'utilisateur, la technologie et l'environnement. Quand les exigences environnementales dépassent les ressources de mobilité de la personne âgée, la participation peut être limitée. La technologie est susceptible de faciliter la participation en améliorant indirectement (grâce à des traitements ou une thérapie) ou directement (grâce à une assistance physique) la mobilité de la personne. Ainsi, elle peut améliorer la capacité de mobilité pour répondre (ou dépasser) à la demande de l'environnement (figure 16).



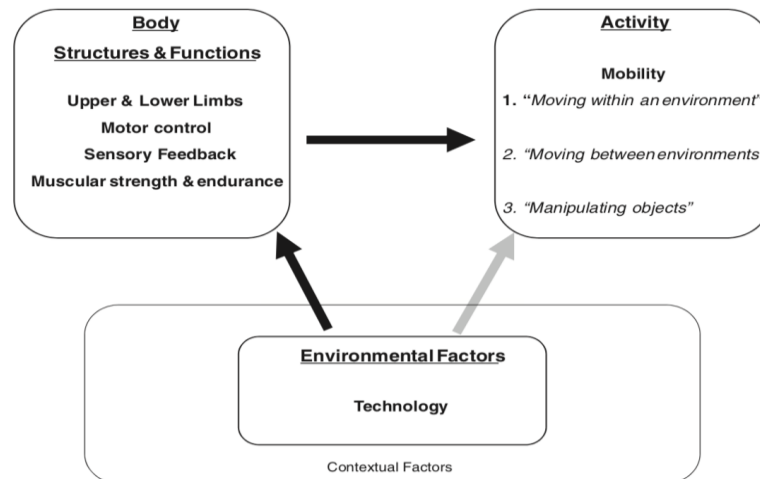


Figure 16: Cadre simplifié de la CIF démontrant les voies indirectes (thérapeutiques) (flèches noires) et les voies directes (d'assistance) (flèche lumineuse) par lesquelles la technologie peut améliorer la mobilité. (Modifié à partir du modèle de l'OMS).


Source : Cowan et al., [2012].

Les technologies indirectes ou thérapeutiques améliorent la mobilité en réduisant les déficiences de la fonction ou structure corporelle. En effet, elles aident l'organisme à réparer ou à corriger cette déficience. Par ailleurs, elles peuvent soutenir la réadaptation de la fonction corporelle altérée (figure 16, flèches noires). Les appareils de thérapie robotique sont des exemples d'approche indirecte puisqu'ils permettent aux personnes de réduire leur handicap en s'entraînant à faire des mouvements répétitifs. La mise en place et l'utilisation de technologies thérapeutiques requiert néanmoins une surveillance clinique. Ces technologies se présentent comme une modalité d'un plan de réadaptation global et ne sont généralement pas conçues pour effectuer des activités en dehors de la clinique de réadaptation [Cowan et al., 2012].

Les technologies directes ou d'assistance permettent d'améliorer la mobilité sans modifier la fonction ou la structure de corporelle altérée (figure 16, flèche grise). Comme exemple de TA nous pouvons citer les cannes, les rehausseurs de WC, les barres de lits ou encore les fauteuils roulants (tableau 13). Les cannes blanches sont également considérées comme des TA pour la mobilité puisqu'elles aident les déficients visuels à se déplacer de façon autonome au domicile et à l'extérieur [Cowan et al., 2012].



Tableau 12: Quelques exemples de technologies d'assistance pour la mobilité.

Technologies d'assistance pour la mobilité	Définitions
	<p>Les cannes sont des outils d'aide à la marche qui limitent les risques de chutes en assurant un équilibre et en apportant un soutien supplémentaire.</p>
	<p>Les rehausseurs de WC facilitent l'accès aux toilettes aux personnes âgées (personnes handicapées) à mobilité réduite, tout en prévenant les risques de chutes.</p>
	<p>La barre de lit est conçue pour aider les personnes âgées à entrer et à sortir du lit en toute sécurité. Elle sécurise le lit et permet un appui rassurant et confortable avant tout déplacement.</p>
	<p>Les fauteuils roulants facilitent le déplacement des personnes âgées à mobilité réduite.</p>



Les approches technologiques directes améliorent la mobilité de la personne, mais ne modifient pas la déficience sous-jacente à la perte de mobilité. Contrairement aux technologies thérapeutiques, les TA sont utilisées par le patient plutôt que par un clinicien. Elles sont également conçues pour être utilisées dans la réalisation des activités fonctionnelles à domicile et à l'extérieur [Cowan et al., 2012].

Le cadre théorique de l'OMS n'a pas évoqué la thématique des NTIC. Ces technologies peuvent permettre, en cas de chute, d'intervenir afin d'éviter les stations prolongées au sol et ses nombreuses conséquences néfastes sur la mobilité et la santé.

Dans le cadre de la prévention des chutes, nous allons faire une différence entre les TA pour la mobilité et les NTIC (ou encore utilisation de la géolocalisation pour la prévention des chutes).

I.4.3.2.2. Technologies d'assistance pour la mobilité des personnes âgées

La fragilité est associée à une charge importante concernant les difficultés de mobilité et les autres activités quotidiennes entraînant ainsi une utilisation accrue des TA pour la mobilité [Gale et al., 2015]. Ces TA sont celles qui sont les plus utilisées par les personnes âgées [Cornman et al., 2005 ; Gitlin et al., 2002].

I.4.3.2.2.1. Utilisation et importance des technologies d'assistance pour la mobilité

L'utilisation des TA pour la mobilité augmente avec l'âge et le niveau de fragilité. En effet, elle est de 14-18% dans la population de personnes âgées robustes [Cornman et al., 2005] et 45-96 % chez les personnes âgées fragiles [Kaye et al., 2008 ; McCreddie et al., 2005].

Gale et al., [2015], dans une étude anglaise réalisée auprès des personnes âgées de 60 ans et plus, ont trouvé que les difficultés de mobilité étaient très fréquentes : 93 % des personnes fragiles ont de telles difficultés contre 58 % des personnes robustes. Parmi les personnes fragiles, les difficultés à effectuer des activités de la vie quotidienne ou des activités instrumentales de la vie quotidienne sont signalées par 57 ou 64 %, respectivement, contre 13 ou 15 %, respectivement, chez les personnes robustes. Parmi les personnes ayant des difficultés de mobilité ou d'autres activités quotidiennes, 71% des personnes fragiles et 31% des personnes robustes ont déclaré avoir reçues de l'aide. Parmi les personnes ayant des difficultés, 63 % des personnes fragiles et 20 % des personnes robustes utilisaient une canne, mais l'utilisation d'autres appareils d'aide était peu fréquente [Gale et al., 2015].

Selon Demers et al., [2010], près des deux tiers des Américains âgés de plus de 65 ans et ayant un handicap dans leur vie quotidienne utilise des technologies d'assistance [Demers et al., 2010].



Ces technologies offrent des avantages importants pour les personnes âgées de diverses manières : sécurité et prévention (c'est-à-dire la prévention des chutes), mobilité et indépendance, participation aux activités sociales, préservation des capacités cognitives, diminution de la perte d'autonomie fonctionnelle et amélioration de la qualité de vie et du bien-être [Connell et al., 2008 ; Evans et al., 2007 ; Marasinghe., 2016]. En effet, Heaywood et al., [2007] soutiennent que les adaptations du domicile ont permis d'augmenter de 70% le sentiment de sécurité des personnes âgées à la maison ; les TA comme les barres de lits ont produit des conséquences positives durables [Heywood et al., 2007]. Chase et al., [2012] ont trouvé que les technologies d'assistance pour la mobilité, les modifications du domicile, ainsi que d'autres interventions, permettaient de prévenir les chutes des personnes âgées. Selon Connell et al., [2008], 62% des personnes âgées se sentent plus en sécurité face au risque d'accident grâce à la disponibilité d'adaptations du domicile, même mineures [Connell et al., 2008].

L'utilisation des TA pour la mobilité réduit la dépendance des personnes âgées à l'égard de l'assistance humaine, en particulier l'assistance des aidants familiaux [Mortenson et al., 2013].

Les aidants familiaux sont souvent des conjoints ou des enfants adultes [Demers et al., 2016]. En essayant de maintenir ou d'améliorer la qualité de vie et le bien-être des personnes âgées qu'ils aident, ces aidants peuvent avoir un stress important pouvant conduire à un épuisement physique ou émotionnel. Le risque d'épuisement est un défi pour le système de soins de santé dans la mesure où les aidants familiaux fournissent leur aide non financée quatre fois plus souvent que les aidants formels [Mortenson et al., 2013 ; Agree et al., 2004 ; Fast et al., 2002]. Cette valeur exclut la perte de productivité économique pouvant être associée au temps passé à accompagner la personne âgée, ainsi que la charge physique et émotionnelle [Fast et al., 2002].

Deux modèles permettent de comprendre l'impact des TA sur les aidants familiaux. Le premier modèle [Demers et al., 2007 ; Demers et al., 2012] montre comment les stratégies personnelles des utilisateurs de l'assistance, qui impliquent très souvent l'utilisation de la TA, les affectent, ainsi que les aidants. En effet, la TA influence la manière et l'étendue de l'aide humaine requise pour l'accompagnement lors de la réalisation des activités de la vie quotidienne. De ce fait, un résultat très réussi (donc une bonne recommandation, suivi et utilisation) peut éliminer complètement le besoin d'aidants, en termes de demandes physiques et psychologiques [Mortenson et al., 2013]. Le second modèle montre comment la TA peut modifier les facteurs de stress des aidants pour améliorer leur participation, leur santé, leur qualité de vie et leur bien-être [Demers et al., 2009]. L'impact de la TA varie suivant le type d'appareil, sa quantité, sa qualité et la manière dont il est utilisé. L'utilisation de la TA module la relation entre les caractéristiques des facteurs de stress primaire (par exemple, les domaines d'assistance, d'effort et de sécurité), les caractéristiques des facteurs de stress secondaires (par exemple,



la surcharge de rôles), et les résultats plus généraux des soignants (par exemple la santé et la participation sociale) [Mortenson et al., 2013].

Malgré l'existence de la théorie, peu d'attention est accordée à l'impact de l'utilisation des TA sur les aidants familiaux dans les études expérimentales [Mortenson et al., 2013].

Dans une revue de la littérature réalisée en [2012], Mortenson et al ont trouvé que l'utilisation des TA réduit le degré d'effort physique et émotionnel requis pour soutenir la personne handicapée. Mais les études examinées étaient principalement descriptives et utilisaient des données transversales, affaiblissant ainsi la force de l'inférence. Par ailleurs, l'impact des TA sur les soignants est déduit à partir des réponses à très peu de questions. Les réponses portaient principalement sur le nombre d'heures d'assistance fournies [Mortenson et al., 2012].

Marasinghe., [2016] a examiné à son tour les résultats existants pour connaître l'impact des TA sur la charge de travail des soignants. Il a constaté que la TA contribuait à réduire la charge des soignants. Par contre les limitations de cette technologie peuvent également rallonger à leur charge [Marasinghe., 2016].

L'effet positif des TA va bien au-delà de l'amélioration de la qualité de vie de chaque utilisateur et de ses proches aidants. Des bénéfices socio-économiques peuvent aussi en découler : la réduction des coûts directs en matière de santé et de protection sociale et l'amélioration de la productivité de la population active (les aidants pouvant aller travailler donc produire) favorisent la croissance économique [Rohwerder., 2018 ; World Health Organization., 2016 ; Barbet et al., 2019].

Pour résumer, les TA pour la mobilité sont donc susceptibles de réduire les coûts des soins de santé et la vulnérabilité économique tout en augmentant la qualité de vie et le bien-être des utilisateurs et de leur entourage. Mais ces prouesses ne sont réalisables que si la TA est acceptée et convenablement utilisée par la personne âgée. Pour cela, l'accompagnement par un tiers est d'une importance capitale pour les personnes âgées aux vues des difficultés d'apprentissage aux âges élevés⁵⁴. Il permet d'éviter l'abandon des TA par les bénéficiaires.

I.4.3.2.2. Abandon des technologies d'assistance par les bénéficiaires

L'abandon des TA est l'un des problèmes auxquels sont confrontés les professionnels de réadaptation.

Dans une méta-analyse de Federici et al., [2016], le taux de 30 % est utilisé comme seuil pour définir les taux faibles et élevés d'abandon après un an à compter de la livraison de l'appareil [Federici et

54 Les détails de cet accompagnement sont explicités dans le chapitre suivant.



al., 2016]. Ce même seuil est également retenu par d'autres auteurs [Phillips et al., 1993; Riemer-reiss et al., 2000; Verza et al., 2006; Wielandt et al., 2006 ; Wessels et al., 2003 ; Wanet-Defalque et al., 2009]. Il existe néanmoins quelques exceptions pour certaines TA comme les fauteuils électriques pour lesquels le taux d'abandon se situerait aux alentours de 5% [Samuelsson et al., 2008 ; Barbet et al., 2019].

Plusieurs auteurs se sont penchés sur les raisons de l'abandon des TA par les bénéficiaires.

Montcharmont., [2013] a mis en évidence les difficultés d'apprentissage aux grands âges comme responsables de l'abandon des TA [Montcharmont., 2013].

Scherer., [1993], dans une réflexion plus large, a conçu un instrument appelé « l'Assistive technology predisposition assessment », destiné aux professionnels de réadaptation (ou aux équipes pluridisciplinaires) pour leur permettre d'harmoniser les plans de suivis des utilisateurs des TA et ainsi éviter l'abandon des matériels recommandés. Cet instrument, utilisé dans de nombreuses études récentes et actualisé régulièrement par l'auteur, est basé sur le modèle d'appariement entre l'utilisateur et la technologie. Ce modèle est connu sous le nom de « Matching Person and Technology (MPT) » en anglais. Il recense trois principaux composants qui sont responsables de l'utilisation ou non des TA (Tableau 14) [Scherer., 1993 ; Vincent et al., 1999].

- la personne à qui la TA a été recommandée ;
- les caractéristiques de la TA ;
- et le milieu dans lequel l'utilisateur interagit avec la TA ;

Tableau 13: Facteurs d'influence positive et négative sur l'utilisation des technologies d'assistance.

Facteurs	Milieu	Personnalité	TA
Facteurs d'influence positive sur l'utilisation des TA	-Support de la famille -Attentes réalistes de la famille -Contexte / environnement favorable à l'utilisation de la TA. -pressions venant de la famille pour l'utilisation de la TA. -support potentiel de secteur de l'industrie (Distributeur fabricant) *accès rapide au financement *intervention professionnelle a) relation thérapeutique b) compétence technique	-Fier d'utiliser la TA -Motivée -Coopérative -Optimiste -Capable de s'adapter -Patiente -Disciplinée -Sensibiliser à des expériences de vie généralement positives. -Capable d'utiliser la TA -Apte à saisir la différence entre une situation désirée vs réelle. -Prête à relever les défis.	-L'objectif est atteint avec peu ou pas de douleur, fatigue, inconfort, stress -Compatible avec ou encourage l'utilisation d'autres TA. -Sécuritaire, fiable, facile d'utilisation et d'entretien. -Transposable -Meilleure option actuellement sur le marché. *Aspect esthétique.
Facteurs d'influence	-manque de support de la famille	-craintive de perdre ses habilités ou de devenir	-n'atteint pas l'objectif visé ou utilisation trop



négative sur l'utilisation des TA	<ul style="list-style-type: none"> -attentes irréalistes des autres -contexte / environnement récalcitrant, empêchant, décourageant ou utilisant mal la TA, -requiert une assistance qui n'est pas disponible -état de santé inhibe ou limite l'utilisation de la TA. *accès très difficile pour le financement *mauvais suivi des recommandations *lacunes dans l'intervention professionnelle <ul style="list-style-type: none"> a) compétence thérapeutique b) compétence technique 	<ul style="list-style-type: none"> dépendante -embarrassée d'utiliser -déprimée -non motivée -non coopérative, résistante, hostile et en colère -intimidée par la TA -dépassée par les changements requis par l'utilisation de la TA, - non habilitée pour utiliser la TA, -période d'entraînement non disponible, -peu habile pour la socialiser et s'adapter. 	<ul style="list-style-type: none"> astreignante ou inconfortable. -demande beaucoup d'organisation ou d'installation -la TA s'avère ou est perçue comme étant incompatible avec l'utilisation d'autres TA. -trop coûteuse -délais d'attribution trop longs -d'autres versions de la TA sont actuellement disponibles sur le marché -TA obsolète -TA inefficace -réparations ou services peu accessibles ou trop coûteux.
-----------------------------------	--	---	---

Note. Les facteurs spécifiques au contexte québécois sont précédés d'un astérisque (*)

Source : Vincent et al., [1999]. Avec permission.

Ainsi, le clinicien apparaît comme le maître d'œuvre pour interpréter l'interaction de ces trois composantes et leur influence sur l'utilisation ou non des TA. Après analyse, s'il s'aperçoit que le patient utilise de façon optimale la TA, il peut conclure que les facteurs d'influence positive sont intervenus tout au long de l'intervention professionnelle. Cependant, si le patient abandonne la TA alors les facteurs d'influence négative sont intervenus dans l'attribution de la TA et le suivi des patients [Vincent et al., 1999].

Pour Wessels et al., [2003], les facteurs qui sont à l'origine de l'abandon des TA peuvent être classés dans quatre catégories : les facteurs personnels, les caractéristiques de l'appareil, les déterminants liés à l'environnement d'utilisation de cet appareil et les facteurs relatifs à l'intervention professionnelle et notamment l'accompagnement et le suivi dans la prise en main de la TA [Wessels et al., 2003].

Philips et al., [1993] ont également énuméré un ensemble de facteurs qui sont responsables de l'abandon des TA par les usagers (Tableau 15) [Philips et al., 1993]. En France, ces facteurs sont exploités par le Pr. J-C. Daviet, membre du collège français des enseignants universitaires de médecine physique et de réadaptation (Cofemer), lors d'une évaluation des préconisations en TA réalisée dans le laboratoire Habitat Handicap (L2H) du Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Limoges.



Tableau 14: Facteurs responsables de l'abandon des technologies par les usagers.

Numéro du facteur	Description des facteurs
1-	Le manque de prise en compte de l'opinion de l'utilisateur de la TA. Facilité de mise à disposition Mauvaise performance de la TA Modification des besoins ou des priorités
2-	
3-	
4-	

Note : cette traduction, libre, est faite par le Pr Jean-Christophe DAVIET, du CHU de Limoges.

Source : Jean-Christophe Daviet ; Philips et al., [1993].

Ainsi, si la TA est abandonnée, l'explication est à chercher parmi ces quatre (4) facteurs.

Une grande partie de la littérature scientifique [Demers et al., 2002 ; Demers et al., 2016 ; Desideri et al., 2014; Dijcks et al., 2006; McCreadie et al., 2005; Scherer et al., 2015; Wanet-Defalque et al., 2009 ; Barbet et al., 2019] s'accorde sur le fait que l'abandon des TA est le résultat de l'interaction complexe entre les quatre facteurs cités par Wessels et al., [2003]. Ces facteurs se trouvent sous différente présentation dans les modèles de Scherer., [1993] et Philips et al., [1993].

Quelles que soient les raisons de l'abandon, si les TA ne sont pas réutilisées cela signifie que 5 à 30% des dépenses réalisées pour leur acquisition sont gaspillées ; cela peut représenter des ressources conséquentes pour les financeurs, en premier lieu l'assurance maladie [Federici et al., 2016b ; Barbet et al., 2019].

I.4.3.2.2.3. Préconisation et remboursement des TA pour la mobilité

La bonne préconisation d'une TA occupe une place importante dans l'utilisation de celle-ci par la personne âgée à mobilité réduite. Ainsi, accompagnée d'un suivi pluridisciplinaire, elle permet d'éviter l'abandon des technologies.

Quand une personne âgée fragile ou dépendante est prise en charge par les structures pluridisciplinaires (par exemple une équipe mobile de gériatrie ou un groupement professionnel de santé), c'est l'ergothérapeute qui, par sa formation et ses connaissances du matériel, évalue ses besoins dans son domicile, et lui préconise l'(es) TA adaptée(s) en liaison avec les autres professionnels. Après la préconisation, c'est également lui qui assure l'apprentissage, le suivi, et effectue parfois plusieurs visites au domicile pour mieux intégrer cette TA sur le lieu de vie de la personne [Lecomte., 2003]. Par contre, quand la personne âgée à mobilité réduite n'est pas suivie par ces structures harmonisées, le médecin traitant peut lui prescrire le matériel. Ce rôle du médecin est largement critiqué. En effet le Professeur Lecomte en [2003] a souligné que la compétence des médecins dans ce domaine est réduite voire inexistante [Lecomte., 2003]. Cette compétence limitée pourrait être également inscrite sur la liste des raisons qui justifient l'abandon des TA par les usagers, car de là pourrait découler une mauvaise



prescription ou une mauvaise approche ou explication quant à l'utilisation du matériel. Par ailleurs, les personnes âgées à mobilité réduite peuvent acquérir la technologie auprès des revendeurs qui ont brièvement reçu (ou pas du tout) une formation sur l'utilisation du matériel.

Malgré l'importance de ces systèmes technologiques dans le quotidien des personnes âgées à mobilité réduite, beaucoup d'entre eux, ne sont pas (ou le sont partiellement) pris en charge par les tiers payants, laissant ainsi un important reste à charge aux patients [Mann et al., 1999 ; Blanchard et al., 2013].

Toutes les TA pour la mobilité ne sont pas prises en charge par l'assurance maladie (AM). Dans le système de santé français, l'assurance ne prend en charge que celles qui sont inscrites sur la Liste des Produits et Prestations Remboursables (LPPR) prévue dans l'article L165 -1 du code de la sécurité sociale (CSS)⁵⁵. Le remboursement se fait sur la base d'un taux de responsabilité [Blanchard et al., 2013]. Par contre, les TA qui ne se trouvent pas sur la LPPR ne sont pas prises en charge par l'AM.

En rappel, la chute est définie comme « tout évènement qui fait tomber à terre un sujet contre sa volonté ». Mais pour les systèmes technologiques de détection automatique de chute, une nuance est à ajouter à cette définition : l'incapacité de la personne à se relever [Poiret., 2017].

Comme nous l'avons présenté antérieurement, il existe certes des solutions pour parer à la survenue de ces chutes telles les TA pour la mobilité. Mais une fois la chute survenue et qu'en raison de traumatismes sévères (par exemple une fracture) la personne est incapable de se relever (même avec la TA pour la mobilité), quelles sont les solutions technologiques pour demander de l'aide (quand la personne est « isolée ») ?

Une solution en plein essor, grâce au développement des systèmes technologiques, est le détecteur de chute [Poiret., 2017]. Ce système technologique utilise très souvent des capteurs.

I.4.3.2.3. Utilisation de la géolocalisation pour la prévention des chutes

Selon Dubois., [2014], les capteurs permettant de détecter les chutes des personnes âgées peuvent être classés en deux catégories : d'un côté il y a les systèmes utilisant des capteurs à poser sur la personne et de l'autre les systèmes de capteurs ambiants [Dubois.,2014].

55 Nous reviendrons sur les différentes évaluations aboutissant à l'inscription du système technologique sur la LPPR dans le chapitre III.



I.4.3.2.3.1. Systèmes avec capteurs embarqués sur la personne

Cette catégorie regroupe les systèmes technologiques à base de capteurs portés sur la personne. Son avantage est qu'il fonctionne souvent à domicile et à l'extérieur [Dubois.,2014].

I.4.3.2.3.1.1. Systèmes technologiques de détection des chutes par déclenchement manuel

Ces systèmes requièrent la participation de la personne âgée. L'idée principale de ces dispositifs est d'éviter les fausses alarmes et de permettre à la personne de se sentir rassurée d'avoir à tout moment un dispositif d'alerte [Dubois.,2014]. Selon Jung., [2016], les systèmes d'alertes manuelles peuvent être regroupés dans trois catégories [Jung., 2016] :

- appel manuel vers une assistance: téléalarme « classique » ;
- appel manuel vers les proches: téléalarme « familiale » ;
- téléalarme en mobilité avec ou sans système de géolocalisation.

a) Le système de téléalarme « classique » ou « familial ».

C'est le système empirique le plus connu. Le patient porte un pendentif, bracelet, broche ou tirette sur lui, qui est muni d'un bouton d'appel, qui enclenche une liaison téléphonique soit vers une plateforme de service, soit avec un proche en cas de chute. Ce système ne peut être utilisé qu'à domicile [Jung., 2016].

b) La téléalarme en mobilité avec ou sans système de géolocalisation.

Dans les deux cas, il s'agit d'un téléphone mobile, muni d'une carte SIM (pour téléphoner) avec un bouton d'appel qui déclenche une liaison téléphonique avec une plateforme de service ou avec un proche. Ce système présente un avantage par rapport au précédent car il peut être utilisé en dehors du domicile de la personne. Si le système de téléalarme est muni d'une géolocalisation, il permet de retrouver plus facilement la personne âgée en cas de chute grave [Jung., 2016].

Présentons quelques exemples de ces systèmes d'alertes manuelles :

- **Exemple du bouton-presseur** : Dans les établissements d'hébergement, on est souvent habitué à l'appel infirmière ancienne génération, avec un bouton-pression qui est suspendu au bout d'un fil au-dessus du lit [Brossy et al., 2015].





Exemple de bouton-presseur

Figure 17: Exemple de bouton-presseur.

Source : Brossy et al., [2015].

Mais le système filaire n'est d'aucune efficacité quand le résident chute entre son lit et sa salle de bains. Or, c'est justement là qu'un grand nombre de chutes surviennent chaque année [Brossy et al., 2015].

- **Les bracelets et des médaillons anti-chute** : ils font partis de la première génération de technologies de dépistage de chutes. Le principe est simple : le résident en cas de chute appuie sur un bouton qui déclenche une alerte. Cette dernière est envoyée directement au poste des infirmiers. Ces dispositifs se sont principalement développés au domicile des personnes âgées, dans le sillage des opérateurs de téléassistance, avant d'apparaître dans les établissements d'hébergement pour personnes âgées. Mais ces dispositifs ont montré très tôt des limites. D'abord, ils déclenchent des alertes injustifiées. Plus grave encore, ces dispositifs ne sont pas portés en permanence en raison de leur caractère stigmatisant. À ceci s'ajoute le fait qu'ils ne sont pas portés la nuit ou dans la salle de bain par exemple. Or, c'est souvent à ce moment et cet endroit qu'ont lieu beaucoup de chutes. Enfin, de nombreuses études empiriques ont montré que la personne âgée, lorsqu'elle chute, n'a pas toujours la présence d'esprit nécessaire pour presser le bouton qui va déclencher l'alerte [Brossy et al., 2015].





Figure 18: bracelet Anti-Chute.

Source : Arkea Assistance téléassistance.,

https://www.arkeaassistance.fr/arkeaassistance/teleassistance/web/c_12060/fr/le-bracelet-alarme-et-de-securite-des-personnes-agees-arkea-assistance

consulté le 24 juillet 2020

Les systèmes technologiques de détection des chutes par déclenchement manuel sont les premiers qui ont été mis en place et les plus utilisés actuellement à domicile et en institution. Ils permettent de détecter aussi bien les chutes brutales que les chutes lentes [Jung., 2016]. Nous avons fait ce constat lors de la réalisation d'enquête sociologique auprès des deux institutions d'hébergement dans la région Nouvelle-Aquitaine. Mais l'un des inconvénients de ces systèmes, le plus important, est le fait que la personne âgée doit avoir la capacité d'appuyer sur le bouton d'appel en cas de problèmes comme la chute. Ces systèmes excluent donc les chutes graves, par exemple celles qui entraînent des pertes de connaissances (traumatisme crânien, malaises cardio-vasculaires, etc...) [Jung., 2016 ; Dubois.,2014]. De plus, les personnes âgées trouvent qu'ils sont trop contraignants et stigmatisants [Jung., 2016 ; Dubois.,2014]. Par ailleurs le bracelet ou pendentif est souvent retrouvé sur la table de chevet ou la commode que sur la personne âgée à mobilité réduite, ce qui ne permet pas le déclenchement en cas de chute [Jung., 2016 ; Dubois.,2014]. Cette observation est corroborée par une étude réalisée par Wild et al., [1981] [et citée par Dubois., 2014] auprès des personnes âgées de plus de 65 ans. Dans cette étude, deux groupes ont été formés : un groupe de « chuteurs » (personnes ayant déjà chutées au moins une fois) et un groupe contrôle. Parmi les 9 chuteurs qui ont bénéficié du système d'alerte, seulement deux



(2) ont réussi à l'utiliser pour alerter après la chute, l'1 a tenté mais n'a pas réussi à l'utiliser et les six (6) derniers n'ont même pas tenté de l'utiliser [Wild et al.,1981].

I.4.3.2.3.1.2. Systèmes de détection des chutes par déclenchement automatique

Les goniomètres, les gyroscopes et les accéléromètres sont des capteurs permettant de détecter automatiquement les chutes des personnes âgées. Dans le domaine de la recherche, des chercheurs comme Bourke et al., [2007] ou encore Wu., [2000], ont testé l'efficacité de ces dispositifs dans la détection des chutes. L'idée était de positionner les capteurs sur la personne et d'observer la vitesse de mouvement du corps quand la personne réalisait différentes activités. L'hypothèse principale est que la vitesse de la personne qui chute est différente comparativement à celle d'autres activités comme s'asseoir ou s'allonger [Bourke et al., 2007 ; Wu., 2000 ; Dubois.,2014]. Ils ont déduit que ces systèmes permettent de détecter les chutes brutales mais pas les chutes molles [Jung., 2016 ; Dubois.,2014]. Le risque de fausses alertes de ces dispositifs demeure donc important. Si par exemple une personne se laisse tomber sur le lit ou sur le fauteuil l'alerte se déclenche. De plus, les accéléromètres ne permettent pas de savoir si la personne est allongée au sol ou simplement sur son lit. Ces systèmes rencontrent des succès mitigés en raison du risque de faux positifs [Jung., 2016].

Ces capteurs ont été évalués en recherche et aujourd'hui des dispositifs les intègrent. Présentons quelques exemples de ces systèmes d'alertes manuelles :

Des industriels comme Telecom Design avec VitalBase intègre un accéléromètre dans un dispositif à positionner au niveau du poignet ou de la ceinture comme le montre la figure ci-dessous [Dubois., 2014].



Figure 19: Système d'alerte de VitalBase.

Source : Dubois., [2014].

Le système d'alerte de VitalBase permet de détecter la chute à travers la perte de verticalité, l'accélération, le choc de la chute et enfin l'absence de mouvement. Seules les chutes brutales peuvent



être détectées (mais pas les chutes molles). Afin d'éviter les fausses alarmes, une phase de vérification est intégrée au système. Quand la chute est détectée, le système vibre durant 26 secondes. Au cours de cette période, lorsque la personne est bien portante, elle doit réaliser un mouvement ample du bras pour bloquer l'envoi de l'alerte [Dubois., 2014].

Le téléphone portable inventé par l'entreprise suédoise Doro intègre aussi un accéléromètre. Il permet de détecter les chutes à travers la perte de verticalité. Le système technologique doit être activé par la personne âgée lorsqu'elle pense en avoir besoin (par exemple lorsqu'elle est seule dans son appartement) [Dubois., 2014].

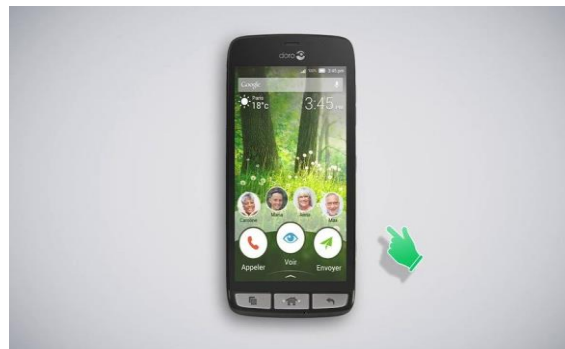


Figure 20 : Doro 8035.

Source : www.doro.fr

La société Vigilio a aussi mis en place un système de détection des chutes utilisant un capteur accélérométrique. Le système doit être porté sur le torse de la personne âgée (figure 21(a)). En cas de chute ou de station prolongée au sol, leur boîtier (figure 21(b)) qui est directement connecté à la ligne téléphonique alerte un numéro qui est pré-enregistré [Dubois., 2014].



(a) Capteur accélérométrique à porter sur le torse



(b) Boîtier d'alerte.

Figure 21: Système de détection de chute de la société Vigilio.

Source : Dubois., [2014].



Il y a d'autres capteurs pouvant être également utilisés notamment des capteurs sensoriels pour détecter la perte de conscience des personnes âgées. La société Vivago a intégré ces capteurs dans une montre. L'idée principale de ce système est de détecter la chute des personnes âgées suite à un malaise [Dubois., 2014].

I.4.3.2.3.2. Systèmes ambiants

Les systèmes, basés sur des capteurs ambiants, ne fonctionnent qu'à l'intérieur du domicile. Ils ont l'avantage de fonctionner automatiquement sans que la personne âgée n'ait besoin de le déclencher [Dubois., 2014].

I.4.3.2.3.2.1. Capteurs environnementaux : la télé-assistance

Les systèmes utilisant les capteurs environnementaux permettent de prendre en compte l'activité d'une personne âgée dans son lieu de vie [Dubois., 2014]. Avec ces systèmes, on peut compter le nombre de fois que la personne ouvre son frigo, le nombre de fois que la personne s'est assise, etc. [Dubois., 2014]. Les informations collectées permettent de déduire l'activité de la personne [Dubois., 2014]. Par exemple, le système peut indiquer qu'une personne âgée est inactive depuis longtemps révélant ainsi un comportement anormal. On peut utiliser différents capteurs. Les systèmes utilisant des capteurs infrarouges de mouvement indiquent la présence ou non de la personne dans la chambre [Dubois., 2014]. Les détecteurs d'ouverture, posés dans des endroits comme le robinet ou le réfrigérateur, permettent de s'assurer de l'utilisation des différents points d'intérêts [Dubois., 2014]. La marque Intervox propose par exemple des systèmes utilisant plusieurs capteurs parmi lesquels figurent les capteurs de mouvements et d'ouverture [Dubois., 2014]. Le but de ces systèmes est de définir des tranches horaires où la personne âgée doit être aperçue dans telle pièce ou doit ouvrir tel point d'intérêt [Dubois., 2014]. En cas de non-conformité avec les événements prédéfinis, une alerte se déclenche. Senioralerte utilise aussi ce genre de capteurs (détecteurs d'ouverture, de présence, etc...) [Dubois., 2014]. L'objectif de cette entreprise est d'apprendre les habitudes des personnes âgées au cours du temps pour par la suite déceler des comportements anormaux. En cas de problèmes, le système déclenche une alerte [Dubois., 2014]. Celle-ci est envoyée aux proches ou une assistance qui s'assurent auprès de la personne âgée qu'un réel problème est apparu avant d'appeler les urgences [Dubois., 2014].



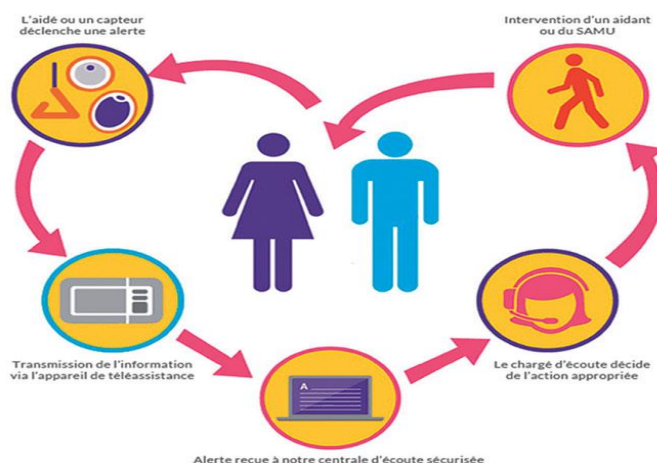


Figure 22: Exemple de circuit d'intervention auprès de la personne.

Source : Wagner., [2015].

I.4.3.2.3.2.2. Systèmes à base de caméra : la vidéo-vigilance

Dans la conscience des gens, les systèmes à base de caméra de vidéo-vigilance sont plus intrusifs que ceux utilisant les capteurs environnementaux [Dubois., 2014]. Ces systèmes peuvent intégrer des algorithmes analysant l'activité de la personne âgée et surtout des algorithmes détectant la chute, avec beaucoup plus de discernement que ne peuvent le faire les détecteurs classiques [Dubois., 2014]. Peu de systèmes de vidéo-vigilance sont commercialisés dans le monde sans doute en raison de cette conscience collective [Dubois., 2014]. En France, le EDAO de LCS propose d'installer des caméras de vidéo-vigilance dans le lieu de vie pour détecter les chutes des personnes âgées à mobilité réduite [Dubois., 2014]. L'entreprise a malheureusement fermé ses portes. Néanmoins, présentons un peu le dispositif technologique.

La caméra EDAO est un système de surveillance automatisé dit « à algorithme comportemental ». Il s'agit d'une caméra grand-angle (85°) placée à l'intérieur des chambres d'EHPAD ou à domicile et qui est reliée à un serveur. Ce serveur enregistre et traite en temps réel les données reçues des capteurs. Il envoie ses alarmes vers un (ou plusieurs) poste (s) de surveillance ainsi qu'aux bips des équipes soignantes comme le montre la figure ci-dessous.



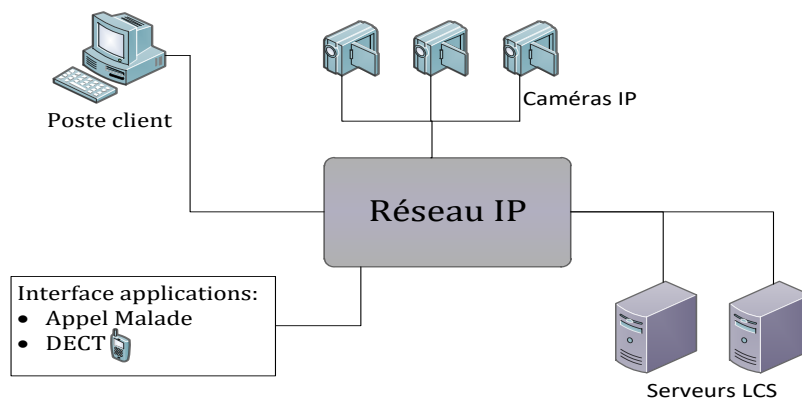


Figure 23: Architecture du système Link Care Services (Inter Deposit Digital Number IDD.N.FR.001.080017.000.S.C.2011.000.21000).

Source : CHU de Limoges., [2016].

Le système fonctionne donc en réseau et chaque caméra de vidéo-vigilance est étalonnée pour la zone qu'elle filme afin de ne pas avoir (ou le moins possible) d'alertes intempestives. Le système est capable de prévenir en cas de : chute, même lente ; passage anormalement long aux toilettes, inertie prolongée, sortie de chambre non-justifiée, entrée intempestive dans la chambre d'un autre patient, comportement aberrant (patient sautant sur son lit, patient allant 10 fois aux toilettes dans la nuit...).

Dans une enquête sociologique, que nous présenterons de façon détaillée dans la partie résultats de nos recherches, il est ressorti que le problème de EDAO était les déclenchements d'alertes sans qu'un évènement indésirable soit survenu (exemple : la couette qui tombe par terre,...).

I.4.3.2.3.2.3. Capteurs au sol

L'intérêt des systèmes intégrant ces capteurs est qu'ils sont dissimulés. Ainsi les personnes âgées peuvent les oublier facilement et ne pas se sentir surveillées en permanence. Ces systèmes détectent les pressions plantaires exercées par les personnes âgées. Les algorithmes développés fournissent certaines informations : savoir dans quelle pièce se trouve la personne âgée au cours de la journée, s'assurer qu'elle ne soit pas allongée au sol, etc. Dans le domaine de la recherche, la thématique des sols « intelligents » commence à se développer [Dubois., 2014].

Rimminen et al., [2009], Rimminen et al., [2010] ont décrit une technique pour suivre la personne âgée (en utilisant entre autres un filtre de Kalman) et pour détecter les chutes (en utilisant notamment des chaînes de Markov). L'un des objectifs de leurs travaux est de pouvoir détecter la chute des personnes âgées parmi d'autres évènements de la vie quotidienne [Rimminen et al., 2009 ; Rimminen et al., 2010].



Le fabricant de revêtements de sol Tarkett a lancé à l'occasion du Salon de la santé et de l'autonomie (20 au 22 mai 2014), un système de détection de passage et de chute connu sous le nom de FloorInMotion [Brossy et al., 2015]. Non-intrusif et discret, ce capteur respecte l'intimité des personnes âgées à mobilité réduite. Une de ses particularités, est qu'il ne nécessite pas d'alimentation du sol pour fonctionner. Il se nourrit plutôt de l'énergie générée par les pas [Brossy et al., 2015]. Ce capteur permet de détecter les chutes, les sorties et les intrusions, et de mesurer les activités diurnes et nocturnes [Brossy et al., 2015]. Selon son directeur Christophe Reithler, ce dispositif technologique est particulièrement adapté à l'environnement des hôpitaux et des EHPAD dans la mesure où il n'engendre pas de champs électromagnétiques. De plus, il peut être installé n'importe où dans la résidence, y compris dans les salles de bain puisqu'il est insensible à la présence de liquide [Brossy et al., 2015]. Grâce à un algorithme complexe, la carte électronique identifie la chute et envoie une alerte sur un DECT. La technologie est équipée d'une plinthe lumineuse. Celle-ci s'allume dès que la chute est détectée. L'actimétrie (c'est-à-dire la mesure objective de l'activité motrice en utilisant des capteurs insérés dans l'environnement) est enregistrée et transmise au personnel soignant grâce à une application [Brossy et al., 2015].

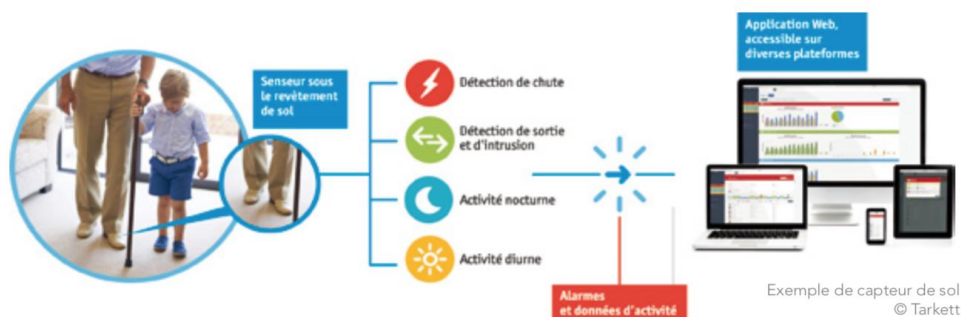


Figure 24: FloorInMotion de Tarkett.

Source : Brossy et al., [2015].

Les systèmes utilisant des capteurs au sol sont encore coûteux et sont réservés à des installations dans les EHPAD ou dans des constructions neuves [Dubois., 2014]. Ainsi, leur utilisation reste une piste de réflexion mais avec une nécessité de réduction des coûts pour en faciliter l'acquisition [Jung., 2016].

Les systèmes technologiques, actuellement installés au lieu de vie (domicile ou en institution) des personnes âgées à mobilité réduite, permettent de détecter une chute ou des situations à risque. Outre les boutons d'alerte, ces systèmes sont peu courants [Dubois., 2014].

La prévention des chutes des personnes âgées à mobilité réduite est essentielle dans la mesure où elle permet d'éviter des morbidités et mortalités. Elle intervient dans une prise en charge globale dont



l'objectif est de maintenir (ou améliorer) l'autonomie, la qualité de vie et le bien-être. En amont de la chute, l'utilisation des TA peut faciliter la mobilité et ainsi réduire les risques de survenue de chutes. Cependant toutes les chutes ne peuvent pas être empêchées, que ce soit à domicile ou en établissement d'hébergement. L'utilisation des systèmes technologiques de détection automatique des chutes est une piste à explorer. Lorsqu'on lutte contre le temps passé au sol (en raison d'une chute grave provoquant des traumatismes), cela permet d'éviter les complications physiques et psychologiques [Jung., 2016].

Les objectifs de la recherche dans le domaine des nouvelles technologies demeurent les mêmes : éviter la survenue des chutes, agir rapidement lorsqu'elles ont eu lieu, favoriser le maintien de l'autonomie et améliorer la qualité de vie et le bien être des personnes âgées.

Depuis des années certaines nouvelles technologies sont utilisées (bracelets électroniques, etc...) et sont permanemment en évolution. Pour d'autres, les recherches sont en cours pour aller plus loin, être plus performant dans la détection des chutes. Elles se matérialisent notamment par la mise en place de living lab. Il est très important que la personne âgée se sente à l'aise chez elle, avec un matériel non contraignant, qu'elle pourrait « oublier » grâce à sa discrétion, et donc poursuivre une activité normale [Jung., 2016].

Divers systèmes existent actuellement et chacun à sa manière permet la détection de chutes pour un certain profil de personne âgée à mobilité réduite : possibilité de déclenchement manuel ou non, chutes avec perte de connaissance, port ou non d'un objet, utilisation à domicile et à l'extérieur ou non... [Jung., 2016].

Dans l'avenir, il serait judicieux de proposer [Jung., 2016]:

- une mise à disposition temporaire du système technologique pour que la personne âgée puisse l'essayer, l'utiliser et choisir de l'accepter ou pas ;
- une formation des professionnels du maintien à domicile et en EHPAD (à savoir médecin traitant, assistante sociale, kinésithérapeute, ergothérapeute, infirmières à domicile, ...) aux fonctions et limites de chaque système technologique. Ainsi, ces professionnels seraient à même de conseiller la personne âgée à mobilité réduite sur le choix du système technologique ;
- une prise en charge financière (totale ou partielle) pour les personnes âgées ayant une affection longue durée (ALD) pouvant entraîner une chute. Les personnes âgées atteintes de la maladie d'Alzheimer sont des exemples ;
- des systèmes technologiques portatifs comme les caméras cryptées par exemple pourraient être mis à disposition des personnes âgées à risque de chutes (retour à domicile après une hospitalisation avec un risque de chutes persistant, suites de



rééducation, ...) pour un moment donné dans le cadre d'une hospitalisation à domicile (HAD).

L'utilisation des systèmes de détection des chutes surtout avec géolocalisation commence à émerger doucement. Ces systèmes vont avoir une place importante dans les années à venir en raison du vieillissement de la population, dans un objectif de prise en charge globale et pluridisciplinaire de la personne âgée à mobilité réduite avec un maintien de son autonomie [Jung., 2016]. Cependant, il est essentiel d'anticiper les dérives qu'ils pourraient engendrer.

I.4.3.2.3.3. Géolocalisation et éthique

Face au développement incessant des systèmes de géolocalisation dans le cadre de la détection des chutes des personnes âgées à mobilité réduite et de la lutte contre ses complications, il est important de respecter une conduite éthique quant à leur utilisation. Cette conduite doit principalement viser le respect des libertés individuelles. C'est d'ailleurs l'une des raisons qui justifie l'existence de règlements et d'accords avant l'utilisation effective de ces systèmes technologiques [Jung., 2016].

I.4.3.2.3.3.1. Conditions d'installation des systèmes technologiques de détection des chutes

Le recours à la technologie doit permettre l'amélioration de la qualité de vie, du bien-être et apporter un bénéfice à la personne âgée à mobilité réduite. Dans le contexte de la détection des chutes, certaines règles doivent être respectés [Jung., 2016]:

- le consentement de la personne âgée qui bénéficie du système technologique et / ou de sa famille et / ou d'une personne de confiance ; le système ne doit pas être installé sans qu'aucune de ces personnes ne soit au courant et n'ait donné son consentement ;
- le système utilisé dans les EHPAD ne doit pas être une vidéo-surveillance (qui surveille en permanence le travail du personnel soignant) mais un système de vidéo-vigilance ;
- les images doivent être cryptées (sécurisées), et ne doivent pas être visionnées par n'importe qui afin de préserver l'intimité de la personne âgée ;
- l'entreprise à l'initiative de l'innovation technologique doit respecter les règlements en vigueur.



I.4.3.2.3.3.2. Missions de la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL)

La CNIL est une autorité administrative indépendante (AAI) instituée par la loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, modifiée par la loi du 20 juin 2018. Elle accompagne le développement des nouvelles technologies au quotidien et participe à la construction d'une éthique du numérique [CNIL., 2019].

Dans le détail, les missions de la CNIL se déclinent comme suites (tableau 16) :



Tableau 15: Les missions de la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL).

Missions	Explications
Information et éducation	La CNIL est investie d'une mission générale d'information des personnes des droits que leur reconnaît la loi Informatique et Libertés. La CNIL répond aux demandes des particuliers et des professionnels. En 2018, elle a reçu 189 877 appels téléphoniques. Elle mène des actions de communication grand public que ce soit à travers la presse, son site Internet, sa présence sur les réseaux sociaux ou en mettant à disposition des outils pédagogiques. Directement sollicitée par de nombreux organismes, sociétés ou institutions pour conduire des actions de formation et de sensibilisation au règlement général sur la protection des données (RGPD), la CNIL participe aussi à des colloques, des salons ou des conférences pour informer et en même temps s'informer. Elle fédère un collectif de plus de 60 organismes qui mènent des actions en faveur de l'éducation au numérique.
Protection des droits des citoyens	Toute personne peut s'adresser à la CNIL en cas de difficulté dans l'exercice de ses droits. La CNIL veille à ce que les citoyens accèdent efficacement aux données contenues dans les traitements les concernant. En 2018, la CNIL a reçu 11 077 plaintes, soit 32,5 % de plus qu'en 2017. Ces plaintes portent pour la plupart sur : la diffusion de données sur internet (demande de suppression de contenus), la prospection commerciale (opposition à recevoir de la publicité), les dispositifs de surveillance au travail (vidéosurveillance avec accès à distance aux images, géolocalisation, etc.), l'inscription dans des fichiers de la banque de France, ainsi que les difficultés rencontrées dans l'exercice du droit d'accès (information sur l'origine des données, etc.)
Conseils et réglementations	L'activité de conseil et de réglementation de la CNIL est variée : avis sur des projets de texte d'origine gouvernementale concernant la protection des données personnelles ou créant de nouveaux fichiers, conseils, participation à des auditions parlementaires. Dans le cadre de cette activité, la CNIL veille à la recherche de solutions permettant aux organismes publics et privés de poursuivre leurs objectifs légitimes dans le strict respect des droits et libertés des citoyens. En 2018, la CNIL a conçu des fiches thématiques pour accompagner les startups dans leur mise en conformité au RGPD et les aider à gérer et sécuriser leurs données, dans la continuité du guide pour les très petites entreprises (TPE) et petites et moyennes entreprises (PME).
Accompagnement de la conformité	<p>La mise en conformité constitue l'objectif prioritaire du régulateur qu'est la CNIL. À l'heure du RGPD, la conformité représente un indicateur de bonne gouvernance, répondant à l'enjeu de réputation, de confiance et un avantage concurrentiel pour les entreprises. Afin d'aider les organismes privés et publics à se conformer au RGPD, la CNIL propose une boîte à outil complète et adaptée en fonction de leur taille et de leurs besoins.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Un guide pratique de sensibilisation au RGPD pour les TPE-PME (en partenariat avec bpiFrance) ; ○ Des pages dédiées pour les collectivités territoriales et pour le secteur de la Santé ; ○ Un guide du sous-traitant ; ○ La méthode en 6 étapes pour mettre en œuvre l'essentiel des mesures nécessaires ; ○ Un modèle de registre simplifié ; ○ Des exemples de mentions d'information ; ○ Un téléservice de désignation du délégué à la protection des données ; ○ Un téléservice de notification des violations de données personnelles ; ○ Un logiciel pour mener une analyse d'impact sur la protection des données (AIPD).



Anticipation	Dans le cadre de son activité d'innovation et de prospective, la CNIL met en place une veille pour détecter et analyser les technologies ou les nouveaux usages pouvant avoir des impacts importants sur la vie privée. Elle dispose d'un laboratoire lui permettant d'expérimenter des produits ou applications innovants. Elle contribue au développement de solutions technologiques protectrices de la vie privée en conseillant les entreprises le plus en amont possible, dans une logique de privacy by design.
Contrôle et sanction	Le contrôle a posteriori constitue un moyen privilégié d'intervention auprès des responsables de traitement de données personnelles. Il permet à la CNIL de vérifier sur place la mise en œuvre concrète de la loi. Le programme des contrôles est élaboré en fonction des thèmes d'actualité et des grandes problématiques (actualité, nouvelles technologies) dont la CNIL est saisie. À l'issue de contrôles ou de plaintes, en cas de méconnaissance des dispositions de la loi de la part des responsables de traitement et des soustraitants, la CNIL peut notamment : <ul style="list-style-type: none"> ○ Prononcer un avertissement ; ○ Mettre en demeure l'entreprise ; ○ Limiter temporairement ou définitivement un traitement ; ○ suspendre les flux de données ; ○ Ordonner de satisfaire aux demandes d'exercice des droits des personnes ; ○ Ordonner la rectification, la limitation ou l'effacement des données ; ○ Prononcer une amende administrative.
Expérimentation	La CNIL participe au pilotage des projets d'innovation, de recherche, de prototypage (par le développement d'outils, par les partenariats, par les méthodes internes, par le design).
Échange	La CNIL est le point de contact et de dialogue avec les écosystèmes d'innovation du numérique (chercheurs, startup, labs).
Exploration	La CNIL s'intéresse de manière ouverte et transparente aux signaux faibles, aux sujets émergents et participe ainsi à la constitution d'un débat de société sur les enjeux éthiques des données.
Animation	Afin de renforcer sa mission de veille et de réflexion prospective, la CNIL anime un comité d'experts extérieurs à la CNIL composé de 18 membres aux profils et horizons variés : sociologues, économistes, anthropologues, philosophes, entrepreneurs, chercheurs, auteurs, juristes, journalistes, etc.

Source : CNIL., [2019].



I.4.3.2.3.3.3. Règlement européen

Le règlement général sur la protection des données personnelles (RGPD) entré en vigueur le 25 mai 2018 permet à l'Europe de s'adapter aux nouvelles réalités du numérique. Il renforce les droits des européens. De plus, il permet de mieux contrôler les données personnelles. Selon la CNIL, les données personnelles regroupent toute information relative à une personne physique identifiée ou identifiable, directement ou indirectement, par référence à un numéro d'identification (ex. : n° de sécurité sociale) ou à un ou plusieurs éléments qui lui sont propres (ex. : nom et prénom, date de naissance, éléments biométriques, empreinte digitale, ADN...). Le règlement simplifie les formalités pour les entreprises et leur offre un cadre unifié [CNIL., 2019].

La réforme de la protection des données personnelles poursuit trois (3) objectifs [CNIL., 2019] :

- le renforcement des droits de personnes par la création d'un droit à la portabilité des données personnelles et de dispositions propres aux personnes mineures ;
- la responsabilisation des acteurs traitant des données (responsables de traitement et sous-traitants) ;
- la crédibilisation de la régulation grâce à la coopération renforcée entre les autorités de protection des données. Les autorités pourront notamment adopter des décisions communes quand les traitements de données seront transnationaux et des sanctions renforcées.

Tableau 16: les changements induits par l'entrée en vigueur du règlement européen.

Personnes concernées	Description des changements
les professionnels	<ul style="list-style-type: none"> ○ La fin des déclarations auprès de la CNIL Le RGPD supprime les déclarations de fichiers à effectuer auprès de la CNIL. Seules certaines formalités préalables vont demeurer (demande d'avis pour les secteurs police/ justice, demande d'autorisation pour certains traitements de données de santé notamment). ○ La responsabilisation des acteurs En contrepartie de la disparition de l'accomplissement de démarches administratives auprès de la CNIL, les administrations, sociétés et associations traitant des données à caractère personnel, mais aussi leurs prestataires et sous-traitants, sont désormais pleinement responsables de la protection des données qu'ils traitent. Il leur appartient d'assurer la conformité au RGPD de leurs traitements de données personnelles tout au long de leur cycle de vie et d'être en mesure de démontrer cette conformité. ○ Les nouveaux outils de conformité D'un point de vue opérationnel, la conformité au règlement européen repose sur différents outils : <ul style="list-style-type: none"> • le registre des traitements et la documentation interne ; • les études d'impact sur la vie privée (PIA) pour les traitements à risque ; • la notification de violations de données personnelles. ○ Le DPO (délégué à la protection des données) La mise en œuvre de ces outils implique, au préalable, la désignation d'un « pilote » interne : le délégué à la protection des données, véritable « chef d'orchestre » de la protection des données personnelles au sein de l'organisme. Au-delà, la logique de responsabilisation doit se traduire par un changement de culture interne et mobiliser les compétences internes ou externes (DSI, prestataires, services juridiques, services métiers). Pour aider les organismes à s'organiser, la CNIL propose une rubrique dédiée, une méthode et des outils pour passer à l'action : un guide à destination des TPE/ PME, des modèles de mention, des modèles de registres, des téléservices, etc ;
les patients	<p>Le règlement européen conforte le caractère central de la personne et renforce la maîtrise par l'individu de ses données. Il s'appliquera dès lors qu'un résident européen sera substantiellement affecté par un traitement de données. Les acteurs mondiaux seront donc soumis au droit européen dès lors qu'ils offrent un produit ou un service à un citoyen européen, même à distance. Ce critère, dit du « ciblage », constitue une évolution profonde : désormais, la territorialité du droit européen de la protection des données se construit autour de la personne, et non plus seulement autour du territoire d'implantation des entreprises.</p> <p>Le règlement et la nouvelle loi du 20 juin 2018 reconnaissent aux personnes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ une information plus claire et accessible ; ○ une protection des enfants renforcée avec un recueil du consentement auprès des parents d'enfants de moins de 15 ans ; ○ un nouveau droit à la portabilité qui permet de récupérer ses données sous une forme aisément réutilisable et de les transférer ensuite à un tiers ; ○ le droit à réparation d'un dommage matériel ou moral, notamment dans le cadre d'actions collectives.

Source : CNIL., [2019].

L'utilisation de la géolocalisation dans le cadre de la prévention des chutes et de ces complications en est à sa genèse. Plusieurs établissements d'accueil des personnes âgées dépendantes commencent à l'adapter afin d'améliorer la qualité de vie et le bien-être des résidents. Toutefois, cette adoption peut engendrer des dérives. Ainsi, il est primordial de respecter les réglementations qui sont en vigueur pour préserver au maximum l'intimité des résidents et leurs données personnelles [Jung., 2016].

Conclusion du chapitre I

En raison des nombreuses conséquences néfastes des chutes, qui sont observées aussi bien chez les personnes âgées à mobilité réduite que dans leurs familles et la société, toutes les politiques publiques de santé sont unanimes quant à l'importance de la multiplication des recherches sur les stratégies de prévention. Traditionnellement, ces stratégies sont classées en deux catégories : les interventions uni-factorielles dans lesquelles, on cherche à agir sur un seul facteur de risque de chutes ; et les stratégies multifactorielles dans lesquelles il s'agit de s'attaquer à plusieurs facteurs de risque.

Les TA pour la mobilité et les systèmes technologiques de détection automatique des chutes s'inscrivent dans les interventions multifactorielles dans la mesure où elles doivent toujours être accompagnées d'une panoplie d'interventions préventives. Cette appartenance s'explique par le fait que chez une personne âgée les facteurs de risque de chutes sont souvent nombreux.

Les TA pour la mobilité figurent parmi les technologies les plus utilisées par les personnes âgées fragiles et dépendantes. Elles sont aussi bien utilisées à domicile qu'en institution. Ces technologies ont un impact significatif sur l'autonomie fonctionnelle et la participation aux activités de la vie quotidienne. Elles réduisent également le fardeau des aidants informels et formels. Par ailleurs, ces technologies permettent de prévenir les chutes. Ainsi, elles appartiennent, dans la logique de la santé publique, aux actions de la prévention primaire. Les bénéfices de ces technologies ne sont visibles que si celles-ci sont acceptées et bien utilisées par les personnes âgées à mobilité réduite. Pour cela le soutien, partiel ou total, en fonction du niveau de fragilité ou de dépendance, est essentiel, surtout au vu des difficultés d'apprentissage aux grands âges. Ce soutien doit inéluctablement commencer par un diagnostic des attentes et des besoins de l'utilisateur. C'est la raison pour laquelle plusieurs organismes préconisent l'évaluation pluridisciplinaire des besoins de compensation. Cette évaluation additionnée à l'accompagnement sont importants pour éviter l'abandon des technologies par les personnes âgées.

Toujours en perpétuel développement, les systèmes technologiques de détection automatique des chutes (associées à l'accompagnement professionnel ou familial) permettent, souvent, d'intervenir rapidement en cas de chutes graves (qui occasionnent des fractures par exemple) pour éviter les stations prolongées au sol aux nombreuses complications comme la rhabdomyolyse, ou encore dans le cas extrême la mort. Elles viennent également en aide aux personnels paramédicaux, surtout ceux de nuit, en leur alertant lorsqu'une chute survient dans la chambre d'un résident. Cette alerte leur permet de prioriser les interventions pour éviter les pertes de temps, surtout que la nuit ces professionnels travaillent souvent en effectif réduit. Ainsi, les systèmes technologiques de détection automatique des chutes peuvent être inscrits dans la prévention secondaire suivant la classification faite par la santé publique, qui se trouve être la classification la plus populaire des actions de prévention. Ces technologies peuvent



également être installées au domicile de la personne âgée. Dans ce cas, le réceptionniste des alertes en cas de chutes peut être un membre de la famille / l'entourage, un professionnel paramédical qui intervient auprès du patient ou même le service d'aide médicale urgente (SAMU). A domicile, ces technologies allègent le travail des aidants familiaux et / ou professionnels. Elles sont également rassurantes pour les familles, et les personnes âgées à mobilité réduite qui savent qu'à tout instant, elles seront secourues en cas de problèmes. En raison des dérives technologiques, il est important que les entreprises respectent les réglementations en vigueur pour ainsi préserver l'intimité des usagers ainsi que leurs données personnelles.

Les systèmes technologiques de prévention des chutes sont donc susceptibles de réduire les coûts des soins de santé et la vulnérabilité économique tout en augmentant la qualité de vie et le bien-être des utilisateurs et de leurs entourages. Mais beaucoup de ces technologies ne sont pas remboursées (ou le sont partiellement) par l'assurance maladie compliquant ainsi leur acquisition par les personnes âgées à mobilité réduite. De plus, si aujourd'hui de nombreuses institutions ne répercutent pas le coût de ces équipements sur le coût d'hébergement, ça ne sera probablement pas le cas dans les années à venir. Les résidents auront-ils les moyens nécessaires pour s'offrir les technologies en EHPAD, surtout quand on sait que le reste à charge moyen (après l'aide des départements par le biais de l'APA et l'aide sociale à l'hébergement ; et les caisses d'allocations familiales via l'allocation personnalisée au logement (APL) ou allocation de logement sociale (ALS) dans ces établissements avoisine les 2 000 € par mois ? À domicile, le reste à charge moyen selon les résultats de la DRESS en 2016 était de 80 € [Fizzala., 2016]. Ainsi, l'acquisition des systèmes technologiques de détection des chutes devient également problématique dans cette circonstance. Il en est de même des technologies d'assistance pour la mobilité qui ne sont pas remboursées par l'assurance maladie et beaucoup préconisées au quotidien par les professionnels de la réadaptation.

L'inscription des TA pour la mobilité, surtout celles qui sont les plus recommandées par les ergothérapeutes (pour les technologies d'assistance) et celles qui sont les plus prisées par les directeurs d'établissement d'hébergement (pour les systèmes technologiques de détection automatique des chutes), sur la LPPR peut faciliter leur accès par les personnes âgées à mobilité réduite qui sont en situation de précarité. Dans les décisions d'inscription sur cette liste une place importante est accordée à l'évaluation économique ; cette dernière met en regard aussi bien les coûts que les effets des innovations technologiques en santé. Ce sont les différents points essentiels de cette évaluation que nous aborderons dans le chapitre II de la thèse. Un accent particulier sera mis sur les TA pour la mobilité afin de rester en cohérence avec les résultats de nos différentes recherches effectuées sur le terrain (présentés dans les chapitres III).

Chapitre II : Évaluation économique appliquée aux technologies d'assistance

En France comme dans d'autres pays, l'évaluation économique des programmes de santé est devenue une étape incontournable des politiques de santé. Il n'y a pas de recommandation portant sur un bien de santé ou de façon générale sur une stratégie à visée préventive, qui n'envisage sa dimension médico-économique, à des fins de décision ou d'information [Le Pen et al.,2018].

Les missions de la Haute Autorité de Santé (HAS) ont été élargies en 2008. Dorénavant elle est capable « de publier des recommandations et avis médico-économiques sur les stratégies de soins, de prescription ou de prise en charge des productions sanitaires les plus efficaces ». Les mêmes dispositions sont prises dans plusieurs pays, même si les contextes nationaux demeurent différents [Le Pen et al.,2018].

La décision d'ajout de la dimension économique à la dimension médicale dans les prises de décision n'est pas fortuite [Le Pen et al.,2018]. Elle est une réponse à la croissance des dépenses de santé observée dans beaucoup de pays. Cette dimension économique a en effet permis de stabiliser depuis maintenant quelques années les dépenses de santé. Par exemple dans les pays de l'OCDE, tout au long des années 90 et au début des années 2000, les dépenses de santé ont augmenté rapidement que le reste de l'économie ; cette augmentation a conduit à une hausse continue des dépenses de santé rapportées au PIB. Après la période d'instabilité, le pourcentage moyen est demeuré stable ces quelques dernières années, avec un alignement de la croissance de ces dépenses sur celle de l'économie dans tous les pays de l'organisation. En 2018, les dépenses en soins de santé étaient en moyenne de 8,8% du PIB. Ce taux est resté plus ou moins stable depuis 2013 [OCDE., 2019]. Lorsqu'on s'intéresse à l'évolution du ratio moyen des dépenses de santé rapportées au PIB, on s'aperçoit qu'il a fortement augmenté en 2009, en raison de la dégradation de la situation économique dans de nombreux pays, tandis que les dépenses de santé se sont généralement maintenues [OCDE., 2019].

En France, les dépenses de santé ont augmenté à un rythme annuel moyen supérieur à celui du PIB : + 9,6% pour la consommation des soins et biens médicaux (CSBM), contre +7,9% pour le PIB. La CSBM synthétise la dépense de biens et services médicaux consommés pour traiter une perturbation provisoire de l'état de santé. Ainsi, on constate que cette CSBM a plus que triplé au cours de cette période, passant de 2,5% à 8,6% [2019]. En 2015, elle était de 8,9% [Soual.,2017]. Les raisons de cette augmentation des dépenses sont : la prévalence croissante des maladies chroniques, les progrès technologiques, l'inflation des prix d'utilisation des ressources de soins de santé et l'augmentation des dépenses de médicaments [Soual.,2017].

La hausse des dépenses de santé a obligé les instances publiques à ne soutenir que les programmes de santé les plus efficaces [Béjean et al.,1996]. Ainsi, la rationalité économique est



privilegiée au milieu des années 1980 [Moto., 1995] par rapport à l'unique rationalité médicale, qui est demeurée pendant longtemps le principal critère de décision [Béjean et al., 1996 ; Thébaut et al., 2017].

L'évaluation économique des programmes de santé cherche à « hiérarchiser les différentes options envisageables en fonction de leur capacité à engendrer les meilleurs résultats possibles à partir des ressources à mobiliser, au service des décideurs en vue d'une allocation optimale des ressources. On parle à ce propos de recherche de l'efficience » [HAS., 2017 ; p.15]. Elle a donc pour objectif de parvenir à une utilisation efficiente des ressources en contrôlant les coûts et les résultats de leurs divers emplois possibles [Drummond et al., 1998]. L'évaluation économique suit une démarche individuelle consistant à apprécier la valeur sociale d'une action d'après ses effets sur le bien-être des membres de la société. Mais les économistes sont divisés sur la définition du bien-être individuel ; c'est ce qui explique d'ailleurs le développement des deux approches concurrentes des fondements normatifs de l'évaluation économique des programmes de santé à savoir le welfarisme et l'extra-welfarisme [Hurley.,2000 ; Birch et al., 2003 ; Tessier., 2009].

« Le welfarisme renvoie à la théorie néo-classique du bien-être (...) » [Chevalier., 2010 ; p.27]. Il définit le bien-être social exclusivement à partir des fonctions d'utilité individuelles. Le bien-être dans cette approche est assimilé à la satisfaction des préférences ; et seuls les individus qui consomment les biens et les services de santé, donc affectés par l'action de santé étudiée, ne sont pris en compte. L'approche orthodoxe de la mesure de l'impact de l'action de santé est l'évaluation coût-bénéfice [Chevalier., 2010]. Cette position respecte l'autonomie des préférences. Mais, ce sont les préférences « idéales » de la personne rationnelle qui possède l'information parfaite et non pas les préférences observées qui devraient être employées pour évaluer le bien-être social. La condition de rationalité et celle d'information parfaite vise à s'assurer qu'une personne désire ce qui est bon pour elle [Tessier., 2009]. On peut donc s'interroger sur la faisabilité de la théorie des préférences idéales dans la mesure où les conditions qui sont requises pour observer de telles préférences peuvent s'avérer hors de portée des capacités humaines [Tessier., 2009].

Sen [1985, 1999] critique cette approche en raison de la possibilité d'adaptation. Il « estime que l'adaptation, qui implique qu'une personne en situation de complet dénuement peut s'estimer satisfaite de son sort, distord les mesures de l'utilité » [Tessier.,2009]. Les conséquences des distorsions sont évitables en suivant une approche extra-welfariste de l'évaluation. Cette dernière approche propose l'évaluation des états sociaux en se basant sur d'autres informations que l'utilité individuelle [Culyer., 1989]. Le bien-être est identifié dans cette approche comme une mesure objective de la santé, estimant que la santé est un meilleur indicateur des besoins de soins que ne l'est l'utilité. Ainsi, outre l'utilité dérivée de la consommation des biens et services de santé, des mesures de l'amélioration de l'état de santé



peuvent être incluses. Cet état est considéré comme un bien en soi ou une caractéristique. Il peut être mesuré par des méthodes de révélation des préférences qui s'apparenteraient à des mesures d'utilité. C'est cette approche qui justifie le choix des enquêtes populationnelles pour valoriser des états de santé prédéfinis par des questionnaires comme l'EuroQoL-5Dimensions (EQ5D). Par conséquent, il serait plus plausible de réaliser des évaluations coûts-utilités⁵⁶ [Chevalier., 2010].

L'évaluation économique appliquée aux technologies d'assistance (TA) pour la mobilité permet de choisir la (ou les) technologie (s), parmi celles qui sont concurrentes, à financer afin de satisfaire le maximum possible, aux besoins de la population concernée, toujours dans un élan de maîtrise budgétaire du système de socio-sanitaire. En clair, il s'agit de soutenir l'émergence des technologies capables d'améliorer la qualité de vie et le bien-être des personnes âgées et / ou handicapées à risque de chutes. Ces technologies doivent également être capables d'alléger la charge de travail des aidants, familiaux comme professionnels. Pour cela, elles doivent présenter un rapport coût / résultat socialement soutenable. Les résultats de l'évaluation sont utilisés pour éclairer les décisions de tarification et / ou remboursement des technologies dans plusieurs pays.

Il existe une demande croissante des preuves de l'efficacité des TA pour la mobilité. Ces demandes proviennent généralement des décideurs et des financeurs. Néanmoins, les professionnels de réadaptation, soucieux de connaître le bénéfice réel de leur recommandation de TA pour la mobilité ou d'aménagements du domicile, tentent tant bien que mal de réaliser des évaluations allant dans ce sens [Andrich et al., 2011]. En effet, ils évaluent l'efficacité des TA pour la mobilité dans le cadre de la prévention des chutes ainsi que les coûts en adoptant généralement une perspective financière et non économique. Ce constat est confirmé lors de notre travail de thèse au sein du service gériatrique du Centre Hospitalier Universitaire de Limoges.

Andrich et al., [1998] ont proposé dans leur étude intitulée « a model of cost outcome analysis for assistive technology » un cadre conceptuel pour la conduite des évaluations économiques des TA. Dès lors, de nombreuses études ont été menées en Europe, aux États-Unis et au Canada [Andrich et al., 1998]. Des outils d'évaluation ont même été développés et validés sur le plan national comme international. C'est le cas par exemple du « matching person and technology (MPT) », du « Quebec user evaluation of satisfaction with assistive technology (QUEST) », du « Canadian occupational performance measure (COPM) », de l'« individually prioritised problem assessment (IPPA), du psychosocial impact of device scale (PIADS) » et du « siva cost analysis instrument (SCAI) » [Andrich et al., 2011].

56 Les méthodes défendues par les deux approches seront présentées dans le développement du chapitre.



L'objectif de ce chapitre est de réaliser un état des lieux des différents points essentiels de l'évaluation économique des technologies. Une contextualisation sera faite pour les TA pour la mobilité.

II.1. Méthodologie de l'évaluation économique des technologies d'assistance

Selon le Professeur **Robert Launois**, Évaluer : c'est pouvoir répondre à trois principales questions : « Est-ce que cela marche effectivement dans la vraie vie ? Est-ce que cela vaut le coût ? Pour répondre à ces questions, il est nécessaire de produire des données et d'en faire la synthèse afin d'aider les décideurs qui ont besoin d'informations pour éclairer leurs choix, à mobiliser au mieux les résultats de ces travaux » [Launois., 2011 ; p.11].

Les études exigées par les responsables des affaires réglementaires pour autoriser l'admission du médicament au remboursement ne sont pas les mêmes que celles permettant d'éclairer la décision médicale au lit du patient [Launois., 2011].

Dans le premier cas, on met en place des essais explicatifs randomisés qu'on compare à un placebo. Par ailleurs, des essais de non-infériorités, dont la vocation est l'établissement d'un rapport bénéfices risques (AMM), peuvent être menés dans cette catégorie [Launois., 2011].

Dans le second cas, il est plus plausible d'isoler la valeur ajoutée relative (VAR) à l'aide d'essais pragmatiques conduits contre un traitement actif ou de méta-analyses bayésiennes multitraitements (MCT) [Launois., 2011].

Concernant la médecine factuelle (EBM), les recommandations de pratiques cliniques se basent sur l'ensemble des travaux précédemment réalisés sur la thématique. Par contre, les résultats sont simplifiés et synthétisés pour en faciliter leurs assimilations par les professionnels concernés [Launois., 2011].

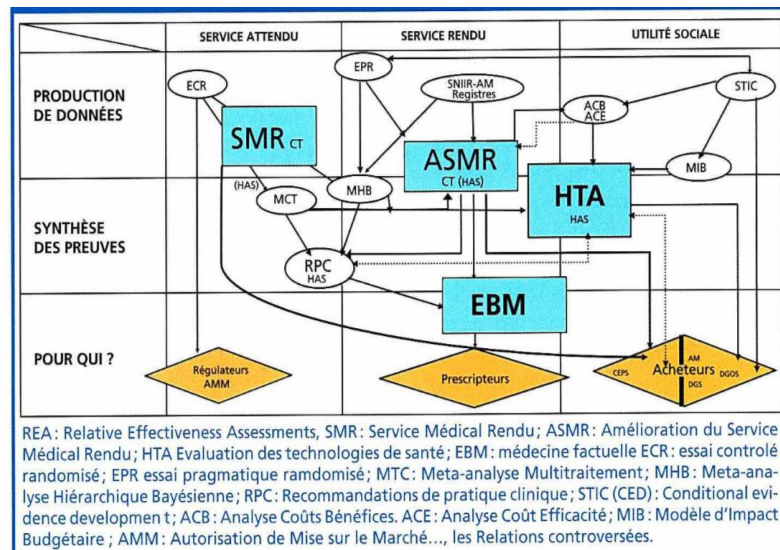


Figure 25 : Déchiffrer le génome des études.

Source : Launois, d'après Luce et al

Enfin, quand il y a une évaluation d'une technologie de santé (ETS), un volet économique s'ajoute à la synthèse médicale [Launois., 2011].

L'ETS est « une médecine fondée sur les preuves, combinées à des analyses médico-économiques » [Launois., 2011 ; p.11]. L'évaluation économique des TA pour la prévention des chutes en est une partie.

L'évaluation économique permet de mettre en regard les coûts et les effets d'au moins deux interventions. La figure 26 présente la configuration et les éléments de l'évaluation économique d'une nouvelle TA destinée à la prévention des chutes (ou même une ancienne qui est beaucoup recommandé par les ergothérapeutes) par rapport à son concurrent sur le marché. Ce dernier peut être une ancienne TA utilisée par la personne âgée pour compenser les problèmes de mobilité ou même une assistance humaine utilisée pour cette même fin (par exemple, dans le cadre d'une intervention familiale ou professionnelle à domicile ou en institution d'hébergement).

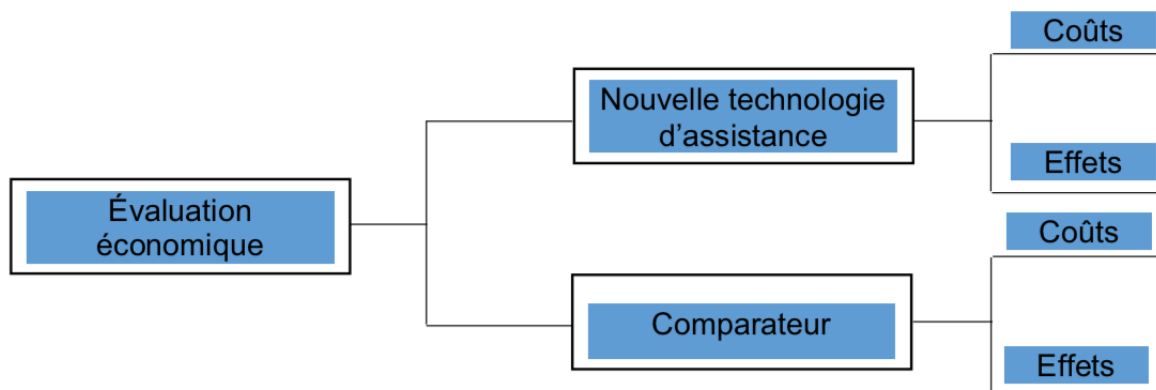


Figure 26: L'évaluation économique, une étude comparative.

Source : Siemens., [2009].

Il est important de choisir des comparateurs appropriés parce que ce choix a un important impact sur le rapport coût-résultat de l'intervention et la pertinence de l'étude pour les décideurs [Agence canadienne des médicaments et des technologies de la santé., 2006 ; Collège des économistes de la santé., 2010]. Le comparateur doit être adapté à la question posée [Walter et al., 2006 ; Collège des économistes de la santé., 2010], aux indications thérapeutiques, à la population cible de l'évaluation et au but de l'intervention [Agence canadienne des médicaments et des technologies de la santé., 2006 ; Collège des économistes de la santé., 2010]. Les guides d'évaluation économique en France et au Canada recommandent de lister l'ensemble des solutions possibles, acceptables et pertinentes. Il faut par la suite procéder à la sélection des comparateurs retenus à partir de la liste et en tenant compte du contexte. Lors du processus de sélection du comparateur, l'évaluateur peut faire appel à des experts [Agence canadienne des médicaments et des technologies de la santé., 2006 ; Collège des économistes de la santé., 2010]. Le choix du comparateur est compliqué quand « il existe une série de solutions de rechange approuvées pour une même indication ou si la pratique clinique varie au sein du pays » [Collège des économistes de la santé., 2010 ; p.15]. Au moment de la sélection des comparateurs, l'évaluateur doit souvent réaliser un arbitrage entre la rigueur scientifique, les contraintes de temps, la disponibilité des données et la possibilité d'évaluer un nombre important de comparateurs [Agence canadienne des médicaments et des technologies de la santé., 2006].

L'un des comparateurs le plus recommandé est la TA la plus susceptible d'être remplacée (celle dont l'efficacité a été auparavant prouvée) par celle faisant l'objet de l'évaluation si elle devrait être adoptée. Cette recommandation est présente dans les guides d'évaluation économique de plusieurs pays (Pologne, Canada, Belgique, Nouvelle-Zélande, Autriche) [Collège des économistes de la santé., 2010]. Il existe plusieurs méthodes d'identification de cette technologie alternative : sondages, études de

marché, analyses des bases de données, etc... [Cleemput et al., 2006 ; Collège des économistes de la santé., 2010].

Il est également possible de choisir l'option « ne rien faire » comme comparateur. Par exemple la « Food and Drug Administration » utilise les essais cliniques comparant la nouvelle technologie à un placebo [Sullivan et al., 2009 ; Collège des économistes de la santé., 2010]. L'option « ne rien faire » n'est pas nécessairement associée à des coûts et à des effets nuls [Cleemput et al., 2006 ; p.20]. Dans le guide d'évaluation économique français, les essais cliniques sont réalisés en assimilant l'option « ne rien faire » à des placebos [Collège des économistes de la santé., 2003 ; Collège des économistes de la santé.,2010]. Cette approximation est susceptible de conduire à une sous-estimation de la différence d'efficacité étant donné la présence d'un effet placebo [Collège des économistes de la santé.,2010].

Les résultats de l'évaluation économique des TA pour la prévention des chutes sont présentés sous forme d'analyse incrémentielle. On calcule un indicateur composite appelé Ratio Différentiel Coût Résultat (RDGR) (ou en anglais « Incremental cost-effectiveness ratio », ICER) en faisant le rapport entre le différentiel de coûts moyens et le différentiel d'effets moyens des options technologiques comparées.

Appelons C_1 et E_1 (respectivement C_2 et E_2) le coût et l'effet par patient respectivement dans le dispositif « nouvelle TA » et son « comparateur » : **ICER= (C2-C1) / (E2-E1)**.

L'ICER exprime le coût par chute évitée. Ainsi en supposant que le programme de « nouvelle TA de prévention des chutes » soit plus coûteux mais engendre plus d'effets que son comparateur, l'ICER est l'investissement à réaliser pour éviter une chute (ou amoindrir ses conséquences).

Il y a une vingtaine d'années que ces études ont commencé à être développées. Dans un article publié en 1998, Andrich et al ont proposé un cadre conceptuel pour l'évaluation coût-résultat de la TA. Cette étude est principalement basée sur les résultats du projet CERTAIN « Cost effective rehabilitation technology through appropriate indicators », une étude partiellement financée par la commission européenne dans le cadre du programme TIDE (Technology Initiative for the Disabled and the Elderly) [Andrich et al., 1998]. Cet article énumérait des questions relatives aux coûts et aux résultats découlant de l'évaluation coût-résultat des TA. Elle rendait également compte des travaux expérimentaux visant à mettre au point des outils de mesure fiables et sensibles [Andrich et al., 1998]. En [2003], Harris et al., ont fourni un aperçu de l'état de l'art de l'évaluation des coûts et des résultats des TA [Harris et al., 2003]. Au cours de la même année, Jacobs et al., ont détaillé les types d'évaluation économique des TA [Jacobs et al., 2003]. À cette époque, les auteurs ont néanmoins souligné que : malgré le large éventail de TA disponibles sur le marché, il existe peu de preuves tangibles de ces systèmes technologiques en termes d'efficacité / utilité / bénéfiques et de coûts [Jacobs et al., 2003]. Mais au cours de ces dernières années de nombreuses études ont été réalisées [Andrich et al., 2007 ; 2011]. De plus, des instruments de mesure



des effets et des coûts ont été développés par les scientifiques travaillant dans le domaine [Andrich et al., 2007].

II.2. Types d'évaluation économique des TA pour la prévention des chutes

Les responsables du programme de TA pour la prévention des chutes ont plusieurs questions à régler afin de favoriser l'utilisation des TA comme nous l'avons déjà signifié dans le chapitre I (par exemple la question du suivi favorable de l'utilisateur pour éviter l'abandon de la TA). À ces questions Jacobs et al., [2003] en rajoutent d'autres à savoir : (a) l'acquisition de la TA pour la prévention des chutes et (b) la question de savoir si des politiques spécifiques ont mis les TA à la disposition des personnes âgées dans le besoin mais qui n'ont pas les moyens de se les offrir. Par ailleurs, pour la mise en place de politiques de planification, efficaces à long terme, il faut répondre à d'autres questions : quels sont les avantages et les coûts potentiels de la TA pour la prévention des chutes (qui va souvent au-delà de la prévention des chutes pour souvent lutter contre l'isolement aux conséquences également désastreuses)? [Jacobs et al., 2003].

Les politiques publiques sont plus intéressés par les avantages nets (changement des avantages découlant de l'adoption de la TA pour la mobilité) plutôt que du maintien de l'alternative. Une personne âgée atteinte de polyarthrite rhumatoïde peut par exemple être capable de se déplacer à l'intérieur de son domicile. Par contre, pour aller travailler à l'extérieur de son domicile (par exemple faire du volontariat), cette personne peut avoir besoin d'un fauteuil roulant électrique. Ainsi, l'emploi (même sans rémunération) est un effet de l'obtention du fauteuil roulant électrique. Le deuxième type d'effet est le coût. Ces types d'analyse peuvent être des composantes d'évaluations politiques globales [Jacobs et al., 2003].

Selon Drummond et al., [1998], on distingue quatre types d'évaluation économique à savoir : l'analyse de minimisation des coûts, l'analyse coût-efficacité, l'analyse coût-utilité et l'analyse coût-bénéfice [Drummond et al., 1998]. Dans le cadre de l'évaluation économique des TA Jacobs et al., [2003] parle également ces quatre types d'évaluation [Jacobs et al., 2003].

II.2.1. Analyse de minimisation des coûts (AMC)

L'AMC est appropriée lorsqu'il est scientifiquement prouvé que le nouveau programme de TA pour la mobilité et son comparateur ont les mêmes effets [Drummond et al., 1998]. Par exemple si les taux de réduction des chutes dans les deux programmes de TA pour la mobilité sont équivalents au cours

du même horizon temporel, ce type d'analyse peut être menée. Un autre exemple peut être l'examen du coût de la mise en œuvre d'une TA pour la prévention des chutes dans le cadre de soins à domicile par rapport à la mise en place d'un programme de soins de jour ; si ces programmes ont la même efficacité, on peut choisir de réaliser une étude de minimisation des coûts pour les comparer. Dans ce cas, le décideur va financer le dispositif qui coûte le moins chers dans une optique de rationalisation de ses dépenses [Jacobs et al., 2003].

II.2.2. Analyse coût-efficacité (ACE)

L'ACE permet de comparer le différentiel de coûts moyens entre les options comparées et le différentiel de leurs effets moyens exprimés en unités physiques [Jacobs et al., 2003 ; Chevalier., 2010] ou naturelles [Simoens., 2009] (par exemple : chutes, décès, taux d'utilisation des TA ou hospitalisations). Cette analyse est très largement utilisée en raison du fait qu'elle permet d'éviter le recours à la monétisation des effets, gardant ainsi à la santé sa pureté et évitant tout biais en faveur des plus fortunés [Fleurbaey et al., 2012].

Deux types de mesures d'effets peuvent être utilisés [Chevalier., 2010] :

- les critères substitutifs des critères finaux (« surrogate endpoints ») ;
- les critères finaux (« endpoints »).

Le critère substitutif de résultat est lié au critère final par une relation scientifiquement valide. Ainsi, dans le cadre d'une étude dont le budget est limité ou la durée de l'étude est faible pour qu'on observe l'effet réel des interventions sur les personnes âgées à mobilité réduite, ce critère peut se substituer au critère final [Chevalier., 2010].

Mais l'ACE ne prend en compte qu'un résultat unidimensionnel d'efficacité [Bejéan et al., 1996] alors que les stratégies comparées peuvent avoir des effets différents. Par exemple l'effet d'une cuillère lestée est différent de celui de l'utilisation d'un fauteuil roulant manuel malgré le fait qu'ils soient tous des TA. De plus, l'indicateur unidimensionnel présuppose qu'« une vie en vaut une autre », ignorant du même coup la qualité de la survie [Bejéan et al., 1996]. Mais il est scientifiquement démontré qu'il existe une différence entre l'espérance de vie et la qualité de vie. Ainsi, l'ACE ne permet pas de traiter de la principale question de l'économie qui est l'allocation optimale des ressources. Le Pen repris par Chevalier [2010], la qualifie de calcul économique privé [Chevalier., 2010].

II.2.3. Analyse coût-utilité (ACU)

Les ACU permettent de répondre à la question de l'allocation des ressources rares, qui est une des questions pionnières en économie de santé. En effet, elles mesurent l'effet des programmes de TA pour la prévention des chutes sur la qualité de vie des utilisateurs, de façon uniforme, grâce à un indicateur composite appelé le « Quality Adjusted Life Year (QALY) » [Bejéan et al.,1996]. Selon Jacobs et al., [2003], elle répond à la question suivante : quels sont les coûts par année de vie ajustée sur la qualité (QALY) gagnée grâce à la mise en œuvre d'un système de TA dans le cadre des soins à domicile ou en institution ? [Jacobs et al., 2003]. On peut également utiliser le DALY « (disability-adjusted life year) » [Murray et al.,1997]. Ce dernier est présenté par Chamot et al., [2001] comme une forme de « QALY amélioré » [Chamot et al.,2001].

Les ACU rencontrent des limites méthodologiques qui sont liées à la mesure de la qualité de vie : l'identification des différents états de santé ainsi que les éléments caractérisant la qualité de vie, la (ou les) mesure (s) à choisir pour accorder une valeur à chaque état de santé, la valeur qu'on accorde au temps (c'est-à-dire le choix du taux d'actualisation pour les années de vie gagnées) [Bejéan et al.,1996]. Par ailleurs, le nombre de QALYs ou DALYs est fonction des caractéristiques individuelles des bénéficiaires des interventions (sévérité de l'état de santé, paramètres socio-économiques, ...). Malgré ces limites, elle demeure l'analyse qui est la plus recommandée par les économistes de la santé [HAS., 2011].

II.2.4. Analyse coût-bénéfice (ACB)

L'ACB compare les coûts et les effets des TA pour la mobilité, tous exprimés en unités monétaires. Elle permet donc de déterminer le surcoût à consentir pour obtenir un gain d'efficacité, mais également de mesurer l'ampleur du sacrifice qu'on demande à la collectivité. Ce sacrifice est mesuré grâce à différentes méthodes parmi lesquelles figurent les méthodes du prix de la vie humaine, les coûts indirects évités ou encore la disposition à payer. Ces méthodes supposent l'existence d'une utilité sociale que les décideurs vont chercher à maximiser. Elles utilisent pour cela des techniques qui proviennent de la théorie des choix dans un environnement incertain [Bejéan et al.,1996].

Selon Jacobs et al., [2003], seule une ACB permet de répondre à la question suivante : l'intervention (par exemple, la mise en place de systèmes de TA dans le cadre des soins à domicile) en vaut-elle la peine ? Mais les évaluations des effets en termes monétaires sont souvent arbitraires : le décideur reçoit des informations trompeuses dans la mesure où ces évaluations masquent souvent les conditions sous-jacentes de l'état de santé qui en sont à l'origine [Jacobs et al., 2003]

Ainsi, les ACB sont confrontées aux limites des techniques des méthodes d'évaluation des préférences en situation d'incertitude [Bejéan et al., 1996]. De plus, leur utilisation dans le domaine de la santé est très débattue [HAS., 2011] en raison de l'attribution d'une valeur monétaire à la vie humaine [Antonopoulou et al., 2010]. Launois., [2011] soulignait même que : « la valorisation monétaire des bénéfices de santé est une thématique qui a été tout autant déserté par la majorité des chercheurs » [Launois., 2011 ; p.12]. Par ailleurs, les ACB ne sont pas nombreuses dans la littérature médico-économique comparativement aux ACE et ACU. Ainsi, la HAS ne souhaite pas la privilégier dans l'exercice de ses missions [HAS., 2011].

Les limites méthodologiques qui existent dans les évaluations économiques ont conduit les économistes de la santé à adopter une habitude modeste et prudente vis-à-vis de l'interprétation des résultats qui en émanent. Pour eux, les résultats ne constituent pas l'unique critère de décision. Ils se présentent plutôt comme une information permettant d'éclairer les choix [Bejéan et al., 1996].

II.3. Analyse des coûts des programmes de technologies d'assistance

Une évaluation économique est mise en place pour comparer des interventions alternatives. Ces dernières doivent être clairement énoncées dans le plan de l'étude. Les coûts⁵⁷ des interventions dépendent du point de l'étude. Ils peuvent être supportés par un tiers payeur, le gouvernement, un programme d'accompagnement ou d'aide, le consommateur ou encore la société dans son ensemble. Un législateur peut être principalement concerné par les ressources dont il est responsable. Le consommateur à son tour peut se préoccuper de la partie du coût qu'il doit payer (c'est-à-dire le reste à

57 Le coût est un concept économique [Andrich et al., 2011] et fait référence au sacrifice consenti quand une ressource est consommée lors d'une intervention [Harris et al., 2003]. Le coût, très souvent présenté comme l'utilisation des ressources [Andrich et al., 2011], regroupe toutes les « entrées » qui sont utilisées pour atteindre un objectif. Elles peuvent correspondre à des dépenses d'argent mais pas nécessairement [Brodin et al., 1995]. L'argent est juste un moyen de transaction utilisé par nos sociétés modernes pour acquérir des biens et services [Brodin et al., 1995 ; Andrich et al., 2007]. Il remplace ainsi le troc d'hier puisqu'aujourd'hui il est le plus souvent utilisé pour acquérir aussi bien les matières de base essentielles à la vie quotidienne (comme l'électricité, l'eau ou encore le chauffage) que les matières intermédiaires plus complexes (comme les logements, les rehausseurs de WC ou encore les fauteuils roulants) [Brodin et al., 1995].

La relation entre l'argent et les coûts (c'est-à-dire l'utilisation des ressources) n'est pas fixe mais plutôt variable. Elle dépend en effet de plusieurs paramètres tels que les mécanismes du marché, les processus politiques et le contexte culturel [Andrich et al., 2011]. Ainsi, le coût d'une ressource (par exemple une heure d'aide) peut diverger d'un pays à un autre ou même d'une région à une autre dans un même pays.

Une ressource peut ne pas engendrer un déboursement d'argent : exemple de l'aide fournie gratuitement par la famille d'une personne âgée dépendante [Andrich et al., 2011]. Cette aide n'est pas fournie en contrepartie d'une rémunération mais plutôt perçue, la plupart du temps, comme un devoir moral.

L'analyse économique s'intéresse aux ressources indépendamment du fait qu'elles correspondent ou non à une sortie effective d'argent. Elle est donc plus large et plus complète que l'analyse financière qui se focalise uniquement sur les flux d'argent (entrées et sorties). L'analyse financière demeure néanmoins importante dans la mesure où elle permet de prévoir à quel moment de l'intervention ou de l'installation de la TA, les dépenses d'argent sont indispensables. Ainsi, elle permet de réaliser des anticipations, sans quoi la mise en œuvre effective du programme de TA pourrait être freinée. De plus, la capacité d'acquisition de la majeure partie des ressources est conditionnée par le pouvoir d'achat de l'agent économique, c'est-à-dire son revenu et son budget [Brodin et al., 1995 ; Andrich et al., 2011].



charge). La majeure partie des agences d'évaluation économique recommande le point de vue sociétal. Mais les décideurs, qui se préoccupent très souvent de leurs propres charges, adoptent leur point de vue lors de l'évaluation des coûts ; ainsi il est rare qu'il y ait un accord clair sur le point de vue approprié pour réaliser l'analyse des coûts [Andrich et al., 2007].

En économie, le coût d'un bien n'existe pas [Launois., 1999]. Il n'est pas une caractéristique intrinsèque du bien, tout comme pourrait l'être la température pour l'air [Launois., 1999]. Il s'agit plutôt d'un calcul qui repose sur des théories et conventions [Launois., 1999]. Les caractéristiques du coût sont : son objet (une entrée, une journée, un groupe homogène de malades, un suivi thérapeutique, une phase de traitement), son contenu (coûts directs du service, coûts directement rattachables au patient, coûts contrôlables incluant d'abord les dépenses liées au fonctionnement du service mais aussi celles induites par son activité, coûts quasi complets, dépenses d'administration générale, mais frais de structure exclus, coûts complets), le point de vue retenu (de l'hôpital, de l'assurance maladie, de l'État, du ministère de la santé, des ménages, du patient ou de la société) et le moment auquel il est calculé [Launois., 1999].

Il faut un certain nombre de ressources pour mettre en place un programme de TA pour la prévention des chutes [Harris et al., 2003 ; Andrich et al., 2011]. Ces ressources comprennent certes l'achat de la technologie mais également toute la main d'œuvre nécessaire à son fonctionnement comme la formation des clients à son utilisation et l'entretien de l'équipement [Harris et al., 2003 ; Andrich et al., 2011]. Ainsi une bonne analyse des coûts du programme de TA ne doit pas se limiter uniquement aux dépenses d'argent. Elle doit plutôt intégrer toutes les ressources, qu'elles soient financières ou non. Mais pour des raisons de calculs, les ressources non-financières doivent être valorisées à l'aide du même système de mesure utilisé pour l'analyse des ressources financières (par exemple l'euro dans l'union européenne).

Lorsqu'on réalise une analyse des coûts, une valeur monétaire doit être attribuée à chacune des ressources non-financières rendues indisponibles par le programme de TA. Selon Andréani et al., [1967], parler de cette valeur ou coût d'opportunité, revient à « évaluer le coût de ce qui est choisi en termes de ce que l'on cède mais aussi en termes de ce que l'on renonce à obtenir, c'est mesurer le coût en occasions perdues » [Andréani et al., 1967].

En situation d'équilibre de concurrence pure et parfaite, le prix du bien se confondrait à son coût d'opportunité. Le prix est l'expression de la rareté d'un bien pour l'ensemble de l'économie. Mais, lorsque le système de prix ne reflète pas fidèlement cette rareté, on retient le coût d'opportunité [Andréani et al., 1967]. C'est ce qu'on observe généralement dans les économies réelles. De plus, le contrôle de la quantité et du prix de beaucoup de biens et services dans le domaine socio-sanitaire ne permet pas le respect du système de prix. Ainsi, les prix observés correspondent rarement au coût d'opportunité. Mais



on les confond souvent dans les évaluations économiques, fautes d'indicateurs fiables [Siomens.,2009]. Les prix des TA peuvent par exemple être négociés entre le gouvernement et l'entreprise qui est à l'origine de l'invention technologique. Par conséquent, l'utilisation des prix présents sur les listes officielles se présente comme une méthode alternative pour le calcul des coûts [Siomens.,2009]. Mais cette méthode ne fournit pas la valeur réelle de l'utilisation des ressources [Siomens.,2009]. Par exemple, les coûts de la TA pour la prévention des chutes à domicile ne peuvent pas être mesurer avec précision car des assistances professionnelles facilement valorisables, et familiales difficilement valorisables, sont parfois nécessaire à la bonne utilisation de la technologie. Par ailleurs, une autre alternative pour résoudre ce problème d'imprécision dans l'évaluation des coûts, est l'utilisation des prix fictifs (« shadow prices »), surtout en l'absence de marché [Siomens.,2009]. Cette dernière méthode est souvent utilisée pour valoriser la perte de productivité. En effet, lorsqu'un aidant familial, employé dans une entreprise, s'absente pour venir en aide à un parent âgé qui a chuté en raison par exemple d'un dysfonctionnement de son TA, la valorisation de cette ressource « interventions familiales », peut se faire en utilisant les prix fictifs. Cependant, les évaluations utilisant cette méthode conduisent souvent à des résultats très différents selon que le membre de la famille occupe une profession à haut potentiel de revenu (avocat ou médecin) ou une profession moins rémunérée [Andrich et al., 2011].

Nous allons détailler, suivant la littérature scientifique, les différents types de coûts ainsi que les méthodes d'évaluation.

II.3.1. Catégorisation des coûts et points de vue de l'étude

D'après Harris et al., [2003], l'évaluation économique des programmes de santé comporte trois principales catégories de coûts [Harris et al., 2003]:

- les coûts d'organisation et de fonctionnement du programme ; ils sont considérés lorsqu'on utilise le point de vue du fournisseur de services ;
- les coûts supportés par les personnes âgées à mobilité réduite et leurs familles, y compris les déplacements ; ils sont considérés lorsque c'est le point de vue de la personne âgée à mobilité réduite qui est considéré dans l'évaluation ;
- les coûts consommés dans d'autres secteurs (par exemple, les soins de longue durée pour les personnes âgées ou les paiements d'invalidité) ; ils sont considérés quand on opte pour le point de vue d'un assureur.

La point de vue sociétal, qui est la plus large, intègre les trois catégories de coûts [Harris et al., 2003 ; HAS., 2011]. Ce point de vue est le plus approprié lors de la rédaction des protocoles et la réalisation des évaluations économiques [Harris.,2003]. En cas de suspicion, ce point de vue est



également recommandé. En plus de permettre l'obtention d'un indicateur économique global, le point de vue sociétal reconnaît implicitement la valeur des utilisations concurrentes de l'intervention pour la société [Harris et al., 2003]. Par ailleurs, il permet la production de résultats facilement comparables à ceux observés dans d'autres études [Harris et al., 2003]. Dans l'évaluation économique des programmes de TA pour la mobilité, Andrich et al., [2011] et d'autres auteurs comme Harris et al., [2003] reconnaissent également l'importance de cette perspective [Andrich et al., 2011 ; Harris et al., 2003]. L'ensemble des coûts qui sont intégrés dans cette perspective sont dits « coûts sociaux » ou « coûts pour la collectivité » [Launois., 2011. Andrich et al., 2011].

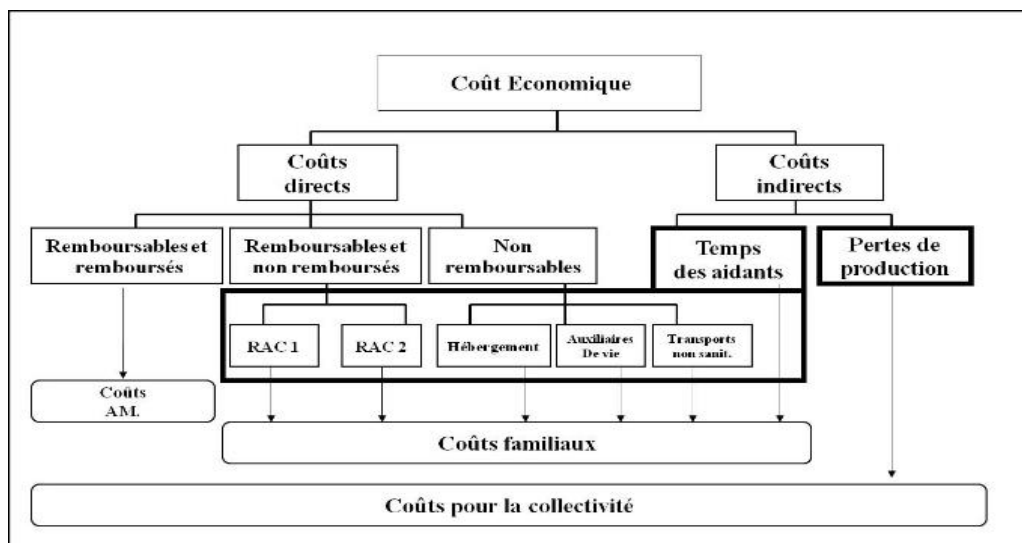


Figure 27 : Proposition d'une nouvelle classification des coûts.

Source : Launois., [2011]

II.3.2. Mesures traditionnelles des coûts sociaux

Traditionnellement, les coûts sociaux sont classés dans deux catégories à savoir : les coûts directs et les coûts indirects [Launois., 1999]. Mais cette typologie n'est pas toujours claire [Collège des économistes de la santé., 2010].

II.3.2.1. Coûts directs dans l'évaluation économique

En France, en adaptant la lecture des coûts directs à notre évaluation économique des TA pour la mobilité, on peut les présenter comme tous les facteurs de production, c'est-à-dire l'ensemble des ressources directement consommées (en biens, en services et en temps) [HAS., 2011] par l'installation



effective du système technologique. Ces coûts peuvent être repartis en coûts directs fixes (ne dépendant pas de la quantité de facteurs de production) et en coûts directs variables (dépendant de la quantité de facteurs de production utilisée). On retrouve également dans les coûts directs, les coûts de transition qui rassemblent toutes les ressources temporairement nécessaires au passage de la situation qui prévaut à celle où l'installation du programme de TA est effective. Exemple : des travaux d'adaptation du domicile sont parfois nécessaires en cas de diminution de l'état fonctionnel d'une personne âgée aux sorties d'hospitalisation en raison de la dépendance iatrogène. Mais la réalisation des travaux prenant souvent du temps, la personne peut bénéficier temporairement d'une TA pour la mobilité comme une canne ou d'une assistance humaine pour ses déplacements à domicile le temps que l'aménagement du domicile soit achevé. Le coût de cette aide temporaire est alors catégorisé dans les coûts de transition (donc dans les coûts directs) relatifs à la réalisation des travaux d'adaptation et doit être intégré dans l'évaluation économique [Collège des économistes de la santé., 2010].

En France, dans les coûts directs, on retrouve également les coûts médicaux et non médicaux [Collège des économistes de la santé., 2010].

Les coûts directs médicaux sont les ressources immédiatement engagées pour le traitement d'un évènement indésirable (comme la chute) occasionné par exemple par le programme de TA « obsolète » ou « non adapté » : les séjours en chirurgie orthopédique ou en neurochirurgie, les séjours en soins de suite et de réadaptation, les pansements, les sutures, les scanners, les images par résonance magnétique (IRM), les radios. Par exemple, une mauvaise adaptation du domicile peut occasionner une chute grave nécessitant des soins de santé. L'évaluation de ces coûts médicaux se fait généralement, soit avec le programme de médicalisation des systèmes d'information (PMSI) ou le groupe homogène de malade (GHM) [Collège des économistes de la santé., 2010].

Les coûts directs non médicaux quant à eux rassemblent les dépenses qui résultent certes des conséquences de l'évènement indésirable grave induit par une mauvaise TA (ou une TA non adaptée), mais qui n'adviennent pas dans le cadre du système de santé ; c'est le cas des frais de transports en ambulance ou en taxi [Collège des économistes de la santé., 2010].

Cette distinction (coûts directs médicaux et non médicaux) est également présente en Hollande, en Autriche, en Pologne et en Allemagne. Mais, dans ces pays, ces coûts ne sont ni détaillés, ni définis. Par ailleurs, des informations sur leur évaluation sont absentes [Collège des économistes de la santé., 2010].

II.3.2.2. Prise en compte de différents coûts dans l'évaluation économique

Dans la prise en compte des différents coûts, on a d'une part le temps « perdu » et les débours monétaires. D'autre part, on a les pertes de productivité, les coûts futurs et les coûts intangibles [Collège des économistes de la santé., 2010]. La prise en compte des coûts indirects dans l'évaluation économique dépend des pays et des chercheurs [Collège des économistes de la santé., 2010].

La partie « inclusion » des coûts directs est discutée à la fin de cette partie.

II.3.2.2.1. Temps perdu et débours monétaires

Comme mentionné au niveau du titre, il y a deux types de coûts à savoir le temps « perdu » et les débours monétaires [Collège des économistes de la santé., 2010]. Pour le premier (temps « perdu »), nous pouvons citer par exemple le temps pour aller à une consultation médicale, le temps de visite de la famille ou de l'entourage, ...La mesure de la perte de temps peut être faite à partir d'une enquête ad hoc [Collège des économistes de la santé., 2010]. Lorsque la chute est lente (sans traumatismes sévères), on pose l'hypothèse que les coûts engendrés ne vont pas modifier considérablement les résultats (cette hypothèse doit alors être justifiée dans l'évaluation économique) [Collège des économistes de la santé., 2010]. Plus la chute est grave (avec des conséquences importantes telles que les traumatismes ou les stations prolongées au sol), plus il est pertinent de prendre en compte les coûts [Collège des économistes de la santé., 2010].

L'évaluation économique doit porter une attention à ce type de coûts quand la TA étudiée engendre un transfert de charges (par exemple de l'hôpital à la famille) [Collège des économistes de la santé., 2010]. A ce moment une partie importante de l'accompagnement ou de l'aide est faite par la famille.

Le temps « perdu » est généralement pris sur le temps de loisir [Collège des économistes de la santé., 2010]. La décision de faire appel à une aide extérieure dépend du revenu de la personne âgée et / ou de sa famille ainsi que de la valorisation du temps hors travail. Ainsi, ce temps perdu n'a pas de coût d'opportunité pour la société [Collège des économistes de la santé., 2010]. Il est comptabilisé séparément [Collège des économistes de la santé., 2010]. Elle représente donc un argument supplémentaire dans la comparaison des deux programmes d'assistance aux personnes âgées [Collège des économistes de la santé., 2010]. Ce raisonnement comporte néanmoins des limites [Collège des économistes de la santé., 2010]. Si une importante partie des personnes âgées exprime le besoin d'une aide permanente, les aidants moins nombreux ne seraient plus disponibles pour les activités domestiques ou pour consommer [Collège des économistes de la santé., 2003]. Cette situation pourrait engendrer des effets néfastes sur la croissance économique [Collège des économistes de la santé., 2010]. L'importance des coûts attendus



doit guider le choix d'une valorisation monétaire [Collège des économistes de la santé., 2010]. Pour valoriser le temps « perdu » on peut utiliser le coût horaire correspondant au coût d'une ressource équivalente sur le marché [Collège des économistes de la santé., 2010]. Dans une ACB, ce temps est pris en compte dans la propension à payer des patients (« willingness to pay ») [Collège des économistes de la santé., 2010].

Le deuxième (les débours monétaires) correspond aux coûts d'aménagement du domicile en raison d'une augmentation des déficiences fonctionnelles de la personne âgée à mobilité réduite [Collège des économistes de la santé., 2010]. La valorisation des biens et services de l'aménagement est faite au prix de marché et via des dépenses identifiées grâce à une enquête ad hoc réalisée auprès des familles et de l'entourage [Collège des économistes de la santé., 2010].

II.3.2.2.2. Perte de production ou de productivité

Une personne âgée active⁵⁸ peut voir sa productivité diminuer lorsqu'elle prend du temps pour superviser les travaux d'installation du programme de TA pour la mobilité (par exemple pour une personne âgée ayant une activité professionnelle). Cette baisse va également impacter la production de richesse [Collège des économistes de la santé., 2010].

Le guide d'évaluation économique des programmes de santé en France conseille l'utilisation de trois méthodes pour valoriser ces coûts : la méthode dite du capital humain, la méthode des « fiction costs » et une troisième méthode qui est dérivée de la théorie du bien-être (réalisée au moyen d'études coûts par QALYs) [Collège des économistes de la santé., 2003 ; Collège des économistes de la santé., 2010].

- **La méthode du capital humain** : Pour une personne âgée active, l'impact d'une chute est valorisé par la mesure du nombre d'heures de travail perdues multipliées par le salaire brut augmenté des cotisations sociales [Drummond et al., 2005]. La valorisation ne concerne pas uniquement le secteur salarié [Sultan-Taiëb et al., 2009]. Ainsi, l'impact de la chute est le même quel que soit le secteur d'activité [Collège des économistes de la santé., 2003 ; p.26 ; Collège des économistes de la santé., 2010]. Cette méthode est critiquée parce qu'elle considère que nous sommes en plein emploi et que la perte d'une journée de travail a un « impact proportionnel et mécanique sur la production » [Collège des économistes de la santé., 2003 ; p.26 ; Collège des économistes de la santé., 2010].

⁵⁸ Les personnes âgées font souvent du jardinage et de l'élevage à domicile. Leur production est souvent consommée par la famille ou l'entourage. Ainsi, en cas de maladie ou de chutes, le manque de production peut entraîner une augmentation des dépenses familiales.



- **La méthode des « friction costs »** : Dans la réalité, les employeurs essaient d'ajuster la gestion des ressources humaines lors de la survenue d'un arrêt maladie [Collège des économistes de la santé., 2010]. La méthode des « friction costs » pallie le manque de réalisme de la méthode du capital humain [Collège des économistes de la santé., 2010]. L'absentéisme de la personne âgée active du travail ne se traduit pas forcément par une diminution de la production : quand l'absence est de courte durée, un ajustement de la productivité des autres employés (ou un rattrapage de son temps de travail par l'employé) peut éviter la baisse de la production ou de la productivité [Collège des économistes de la santé., 2010].
Il y a une période d'ajustement au cours de laquelle le travailleur ne sera pas remplacé : c'est le temps nécessaire à l'employeur pour effectuer les ajustements nécessaires afin de combler l'absence d'employé. La méthode **des « friction costs »** permet d'évaluer ces laps de temps ainsi que les baisses de production et de productivité qui en résultent [Collège des économistes de la santé., 2010].
- **Approche dans le cadre d'études coûts par QALYs** : Dans cette méthode, les « inconvénients liés aux arrêts de travail sont évalués en les intégrant dans l'évaluation qui est faite par les patients de leur état de santé pour donner suite à un traitement donné. Les coûts indirects sont donc inclus au dénominateur du ratio coût-résultat, et n'apparaissent pas de façon explicite » [Collège des économistes de la santé., 2003 ; p.44 ; Collège des économistes de la santé., 2010].

Le choix de la méthode d'évaluation des coûts indirects est libre en France. Néanmoins, un travail empirique conséquent est nécessaire avant l'utilisation de la méthode dite des « friction costs » [Collège des économistes de la santé., 2010].

Selon le collège des économistes de la santé., [2010], dans les guides d'évaluation économique, « la prise en compte des coûts futurs est traitée de différentes façons, sans toutefois que des justifications soient systématiquement apportées. Le guide suédois recommande que les coûts futurs soient pris en compte lorsque le traitement affecte la survie des patients. Les guides hollandais et polonais prennent en compte les coûts futurs liés au traitement alors que ceux qui ne découlent pas du traitement ou de la pathologie sont exclus de l'analyse. Quant au guide belge, il recommande de ne pas tenir compte de ces coûts tandis que dans les guides allemand, autrichien et anglais le sujet n'est pas abordé. Le guide néo-zélandais, contrairement aux autres guides, précise les modalités d'étude de ces coûts. Il indique qu'en théorie, les coûts futurs doivent être pris en compte dans les analyses. Cependant, il est compliqué de les estimer du fait du manque de données disponibles. Recueillir ces données requiert un temps

conséquent ; les coûts futurs sont en définitive absents des analyses » [Collège des économistes de la santé., 2010 ; p.27].

II.3.2.2.3. Coûts futurs dans l'évaluation économique

Quand une intervention a un impact sur la survie des personnes âgées, elles vont consommer des ressources durant ces années de vie gagnées [Collège des économistes de la santé., 2010]. Le débat, qui est toujours d'actualité, porte sur les ressources médicales (liées à la technologie évaluée ou non) [Collège des économistes de la santé., 2010]. Dans les évaluations économiques, faut-il tenir compte de ces coûts futurs ? Les chercheurs comme Garber et al., [1997], et Van Baal et al., [2007], soutiennent qu'il n'y a pas de débat au sujet des coûts médicaux liés à une intervention. Le débat porte plutôt sur les coûts médicaux futurs qui ne sont pas liés à l'intervention [Garber et al., 1997 ; Van Baal et al., 2007 ; Lee., 2008].

Dans le cas d'un système d'assurance maladie universelle, qui est basé sur la solidarité intergénérationnelle et fondé sur le concept de neutralité actuarielle, une hypothèse peut être faite selon le guide d'évaluation économique français : « la somme actualisée des cotisations tout au long de la vie est égale à la somme actualisée des dépenses de santé » [Collège des économistes de la santé., 2003 ; p.28]. Si cette hypothèse n'est pas vérifiée, les dépenses futures de santé des survivants seront prises en compte dans l'évaluation des coûts [Collège des économistes de la santé., 2003]. La prise en compte des coûts futurs est traitée différemment suivants les pays [Collège des économistes de la santé., 2003]. Par exemple, la Suède, dans son guide d'évaluation recommande la prise en compte des coûts futurs quand un traitement affecte le suivi des patients. La Hollande et la Pologne, dans leurs guides d'évaluation économiques respectifs, prennent en compte les coûts futurs liés au traitement ; par contre, ceux qui ne viennent du traitement ou de l'évènement indésirable (comme la chute) sont exclus de l'évaluation. La Belgique recommande la non prise en compte des coûts futurs. La Nouvelle-Zélande précise les modalités d'étude de ces coûts. Elle souligne en effet qu'ils doivent être pris en compte dans les évaluations. Cependant, le manque de données disponibles complique leur estimation. De plus, la collecte de données relatives aux coûts requiert un temps conséquent. Ainsi, ces coûts ne pourront pas être pris en compte dans l'évaluation des coûts [Collège des économistes de la santé., 2010].

La prise en compte des coûts futurs est traitée différemment « sans toutefois que des justifications soient systématiquement apportées » [Collège des économistes de la santé., 2010 ; p.28]. S'il y a peu d'indications sur les coûts futurs dans les guides d'évaluation économique, la littérature sur le sujet est abondante, selon le collège des économistes de la santé., [2010]. L'inclusion des futurs coûts

médicaux non liés à la technologie est susceptible de biaiser le ratio coût-résultat en rendant la technologie étudiée moins attrayante [Collège des économistes de la santé., 2010].

Russel., [1986] a souligné qu'il ne faut pas pénaliser un programme de soins de santé en intégrant les dépenses de santé réalisées par les survivants [Russel., 1986].

Par contre, Weinstein., [1980] a considéré qu'à partir du moment où les coûts futurs existent, on ne doit pas les ignorer lors de la réalisation des évaluations économiques [Weinstein., 1980].

Nyman., [2004] pense qu'il est indispensable d'être cohérent dans la décision d'inclusion de ces coûts. Ils doivent être pris en compte au numérateur lorsque l'utilité procurée par la consommation des mêmes biens se trouve au dénominateur du ratio coût-utilité. L'auteur estime qu'il faut inclure les coûts qui sont directement liés à la mesure de l'utilité et ceux liés à l'intervention [Nyman., 2004]. Dans la mesure où les coûts qui génèrent des gains d'utilité ne sont pas pris en compte dans une ACB, ils doivent être exclus [Nyman., 2004].

En analysant l'étude de Nyman., [2004], Richardson et al., [2006] ont trouvé que l'auteur a abouti à de bonnes conclusions, mais pour de mauvaises raisons. Ils pensent en effet que les préférences individuelles ne reflètent pas forcément les préférences de la société ; c'est le bien-être social qui doit être pris en compte et non pas les utilités individuelles. Ainsi, la décision d'inclure les coûts futurs dépend de la fonction de bien-être social [Richardson et al., 2006].

En conclusion, le collège des économistes de la santé., [2010], estime qu'aucune réponse claire n'est pas donnée et que les chercheurs continuent de débattre du sujet de l'inclusion des coûts futurs dans l'évaluation globale des coûts des interventions [Collège des économistes de la santé., 2010].

II.3.2.2.4. Coûts intangibles dans l'évaluation économique : coûts humains et psychologiques

Les coûts intangibles sont des coûts liés à la prise en charge de l'anxiété, du stress, de la douleur, de manière plus générale de « la perte de bien-être du patient et de son entourage » [Collège des économistes de la santé., 2003 ; p.44 ; Collège des économistes de la santé., 2010 ; p.29]. Leur prise en compte est essentielle dans l'évaluation médicale où la dimension non monétaire est décisive⁵⁹ [medcost., 2003]. La principale difficulté réside dans la valorisation monétaire des coûts intangibles [medcost., 2003]. Le guide d'évaluation économique polonais reconnaît également que des difficultés résident dans l'estimation de ces coûts [Collège des économistes de la santé., 2010]. De plus, suivant le point de vue retenu et le type d'évaluation, les coûts intangibles peuvent être considérés tantôt comme

59 https://www.medcost.fr/html/economie_sante_eco/principes.htm



des coûts, tantôt comme des conséquences de l'intervention [medcost., 2003]. Le guide d'évaluation français ne les prend pas en compte parce qu'ils sont compris dans les ACB et QALYs [Collège des économistes de la santé., 2010].

Selon HAS., [2011], quand les coûts indirects sont identifiés, ils peuvent faire l'objet d'une analyse supplémentaire [HAS., 2011]. Le choix de la méthode de valorisation est laissé à l'appréciation de l'analyste. Mais ce choix doit toujours être argumenté [HAS., 2011]. L'analyse complémentaire est appréciée avec la même rigueur méthodologique que l'analyse des coûts directs [HAS., 2011].

La Belgique considère que si l'analyste pense que les coûts indirects sont importants, il peut les présenter séparément à l'aide de la méthode du capital humain. La Nouvelle-Zélande ne prend pas en compte ces coûts pour plusieurs raisons. D'abord, ils sont difficiles à estimer. Ensuite, les hypothèses utilisées sont parfois irréalistes : c'est le cas par exemple du plein emploi dans la méthode de capital humain. Ces hypothèses peuvent rendre les résultats non valides. Enfin, un argument éthique est avancé : prendre en compte les coûts liés aux pertes de productivité est susceptible de biaiser les résultats vis-à-vis de ceux qui ne font pas parti de la force de travail (par exemple les retraités et les enfants). Si les coûts indirects ne sont pas évalués, la Nouvelle-Zélande recommande qu'ils soient incorporés dans les études QALYs. La France, dans son guide d'évaluation est également d'accord avec cet argument [Collège des économistes de la santé., 2010].

II.3.3. Outrepasser le cadre traditionnel de l'évaluation des coûts

Les interventions dans le domaine des soins de santé nécessitent beaucoup de ressources [Vergunst et al., 2019]. L'évaluation de l'efficacité de ces interventions se concentre principalement sur les résultats des patients par rapport aux coûts économiques, mais cela demeure insuffisant [Mortmer et al., 2018]. Il y a une trentaine d'années, l'OMS [Giroult., 1988] soulignait qu'il est nécessaire de faire connaître l'importance et les avantages de l'intégration de la santé au processus d'évaluation environnementale [Turnbull., 1992]. Le contraire est également soutenable, autrement dit, il est important de connaître l'impact des interventions de santé sur l'environnement. Mais force est de constater que, ce n'est pas le cas actuellement. Par exemple aux États-Unis et en Australie les dépenses de santé pour 2016 étaient respectivement de 17,1% et 9,8% du PIB [World Bank., 2019]. Selon Vergunst et al., [2019], il y a de fortes chances que les coûts environnementaux et sociaux générés par l'activité de soins de santé ne soient pas pris en compte au même titre que les coûts économiques [Vergunst et al., 2019].

Les soins de santé ont des répercussions sur l'environnement, notamment la pollution de l'air, de l'eau et des sols. Ils contribuent aussi de manière significative aux émissions de gaz à effet de serre



(GES) [Vergunst et al., 2019]. Par exemple, si le secteur de la santé américain était classé comme une nation, il serait le 13^{ème} émetteur de GES dans le monde [Eckelman et al., 2016]. Le NHS au Royaume - Uni a une empreinte carbone plus importante que celle de plusieurs pays européens de taille moyenne (par exemple la Slovaquie) [Rogers et al., 2012]. Une partie importante de cette « empreinte carbone » provient de facteurs cliniques comme la fabrication des équipements médicaux, des médicaments et les déplacements liés aux soins cliniques (par exemple l'évaluation du domicile, l'installation de la TA et le suivi de la personne âgée) [Vergunst et al., 2019]. Par contre la consommation d'énergie des bâtiments est inférieure à 20% [Vergunst et al., 2019]. Les chercheurs ainsi que le public sont conscients des risques que le changement climatique peut induire sur la santé et le bien-être des individus [Watts et al., 2018]. Ainsi, la réduction des GES est devenue un important point dans les débats sur la durabilité environnementale dans le secteur des soins de santé [Vergunst et al., 2019]. Par exemple, le NHS en 2008 a signé la loi sur le changement climatique. Dans cette loi, il s'engage à réduire de 80% les émissions de GES d'ici 2050 [UK Gov., 2008]. L'objectif de la France pour l'horizon 2030 est une réduction des émissions de 40% par rapport à 1990 et pour l'horizon 2050 d'une division par 4 (loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte)⁶⁰.

Ainsi, « il est nécessaire d'adopter une approche plus structurée de l'évaluation des soins de santé, qui tienne compte de l'ensemble des coûts, afin de pouvoir réaliser des économies sans compromettre la qualité et la viabilité à long terme » [Vergunst et al., 2019]. Les décideurs et les intervenants en promotion de la santé sont à la recherche d'outils spécifiques, validés et dépassant les déclarations de principe et le cadre traditionnel de l'évaluation des coûts [Laporte et al., 2016].

Plusieurs outils disponibles dans la littérature peuvent être adaptés et utilisés pour l'évaluation complète des coûts des interventions socio-sanitaires.

- « Si l'origine de la démarche d'Évaluation d'impact sur santé (EIS) est liée à l'évaluation d'impact environnemental, dont elle étend le champ de la santé étudiée, son approche a, toutefois, davantage à voir avec les sciences politiques et la littérature sur la santé dans toutes les politiques qu'avec l'évaluation des risques pour la santé. On peut aussi dire que l'EIS a émergé de trois champs historiques de la santé publique : la santé environnementale, une vision sociale de la santé et l'équité en santé » [Laporte et al., 2016 ; p. 314]. Selon le consensus de Gothenburg: « l'EIS est un ensemble de procédures, méthodes et outils qui visent à identifier les impacts positifs ou négatifs d'une politique ou d'un programme sur la santé de la population et

⁶⁰ « Cet engagement concernait les émissions sur son territoire de [CO₂](#), [CH₄](#), [N₂O](#), [SF₆](#), [HFCs](#) et de [PFCs](#) (depuis 2013, le trifluorure d'azote - [NF₃](#) - est également comptabilisé dans les inventaires nationaux d'émissions de gaz à effet de serre) ».

<https://ree.developpement-durable.gouv.fr/themes/defis-environnementaux/changement-climatique/emissions-de-gaz-a-effet-de-serre/article/panorama-des-emissions-francaises-de-gaz-a-effet-de-serre>



leur distribution dans les différents groupes qui la composent ». La mise en évidence des écarts entre les groupes ouvre une possibilité de réduction des inégalités de santé. L'EIG répond également à un certain nombre de valeurs : développement durable (effets à court et à long termes), équité (étude des effets sur l'ensemble de la population mais aussi sur des groupes spécifiques), démocratie (droit des citoyens à participer à l'élaboration de projets qui les concernent et donc participation à l'EIS) et rigueur, neutralité et transparence dans la collecte des informations, avec un accès égal à l'information pour tous les acteurs concernés [Laporte et al., 2016].

- Le « triple bottom line (TBL) » est un cadre conceptuel qui permet de prendre en compte les coûts financiers, les coûts environnementaux et les coûts sociaux d'une intervention [Elkington., 1994].

Le TBL, introduit par John Elkington., [1994], se présente comme un cadre de comptabilité des entreprises. Selon l'auteur, pour qu'une organisation soit durable, elle doit aller au-delà du traditionnel premier « résultat net », c'est-à-dire les profits et les pertes, pour tenir compte des impacts environnementaux (par exemple les émissions de CO₂ ou encore la pollution atmosphérique). En d'autres termes, une organisation, pour être durable, doit obligatoirement équilibrer ses comptes, mesurer et gérer ses impacts environnementaux et tenir compte de ses obligations sociales comme la santé et le bien-être des employés et des clients [Elkington., 1994]. Les TBL sont utilisées par plusieurs organisations pour évaluer les performances institutionnelles, renforcer la responsabilité environnementale et sociale, augmenter la valeur organisationnelle. Leur application est pertinente dans le contexte des soins de santé en raison de fait que les interventions dans ce domaine ont pour objectif la promotion de la santé et du bien-être, donc déterminée par les facteurs sociaux et écologiques [Vergunst et al., 2019].

- La méthode d'évaluation contingente (MEC) a été initialement imaginée pour mesurer en terme monétaire la valeur des biens d'environnement (écosystèmes, espèces protégées, ...) [Milanesi., 2011]. Elle est également utilisée dans le domaine de la santé ou des risques technologiques [Milanesi., 2011]. Le principe de cette méthode est simple : il s'agit « de poser à un échantillon représentatif de la population une question de consentement à payer (ou à recevoir) pour accéder (ou renoncer) au bien à évaluer [Milanesi., 2011]. La question est généralement posée en utilisant un support de paiement ad hoc (taxe, cotisation à une association, etc.), et peut notamment prendre cette forme : « Combien seriez-vous prêts à payer en impôts supplémentaires pour que la qualité de l'air s'améliore du niveau x au niveau y ? » [Milanesi., 2011 ; p.6]. Les réponses collectées sont ensuite extrapolées au niveau de l'ensemble de la population [Milanesi., 2011].

Cette méthode permet donc d'obtenir le bénéfice total (en unités monétaires) de l'intervention considérée (par exemple la qualité de l'air) [Milanesi., 2011]. Les résultats représentent la valeur totale que la population attribue à l'intervention [Milanesi., 2011].

Dans la mesure où ces outils permettent d'adopter une perspective globale de la santé, ils peuvent être adaptés et utilisés pour évaluer les coûts.

II.3.4. Outil spécifique d'évaluation du coût d'un programme de TA : le SCAI

Selon Andrich et al., [2007], la décision concernant l'étendue des coûts dépend du but de l'étude [Andrich et al., 2007]. En effet, une enquête populationnelle sur la fourniture de TA pour la mobilité doit intégrer les coûts du processus de prise en charge, d'évaluation, de prescription et d'administration [Andrich et al., 2007]. Par contre, si pour une personne âgée dépendante, d'autres TA, doivent être analysées et comparées, les coûts présentés antérieurement sont considérés comme des coûts fixes [Andrich et al., 2007]. Ces coûts ne sont pas pris en compte dans l'étude puisqu'ils restent similaires quelles que soient les différentes alternatives technologiques choisies pour compenser le même type de déficience fonctionnelle de la personne âgée [Andrich et al., 2007]. Mais cette idée reste discutable en raison de l'évolution de la déficience fonctionnelle des personnes âgées ; une évolution qui exige souvent des évaluations plus pointues du domicile.

Andrich et al., [2007] poursuivent en soulignant que « le coût marginal n'a guère de sens en soi à moins d'être comparé au coût de la non-intervention. Par exemple, la reconstruction d'une salle de bain pour améliorer l'indépendance de l'utilisateur (intervention) peut engendrer des coûts marginaux considérables, mais la décision alternative, qui consiste à conserver la salle de bain intacte (non-intervention), engendre également des coûts marginaux (besoin d'assistance humaine lors du bain) parce que l'utilisation de la salle de bain est inévitable [Andrich et al., 2007]. Ainsi, l'indicateur économique de l'intervention par rapport à la non-intervention est le coût supplémentaire du passage de la situation initiale (non-intervention) à la situation finale (intervention) » [Andrich et al., 2007 ; p.212]. Le coût supplémentaire est important dans les programmes de TA complexes [Andrich et al., 2007]. Ces derniers se font souvent en plusieurs séquences [Andrich et al., 2007]. Le coût supplémentaire doit donc être calculé en faisant l'hypothèse que la situation initiale est celle qui a été atteinte par les interventions précédentes [Andrich et al., 2007]. « Par exemple, si la première intervention consiste à fixer les barrières architecturales d'un appartement, la deuxième à fournir une aide pendant 2 h/jour, et la troisième à fournir un fauteuil roulant électrique, l'intervention fauteuil roulant électrique doit être analysée en supposant qu'il n'y a pas de barrière dans l'appartement et que la situation initiale est celle d'une aide pendant 2 h/jour.



Seule cette hypothèse permettra d'obtenir le coût supplémentaire de l'ensemble du programme de TA, en additionnant simplement les coûts supplémentaires des différentes interventions » [Andrich et al., 2007 ; p.212].

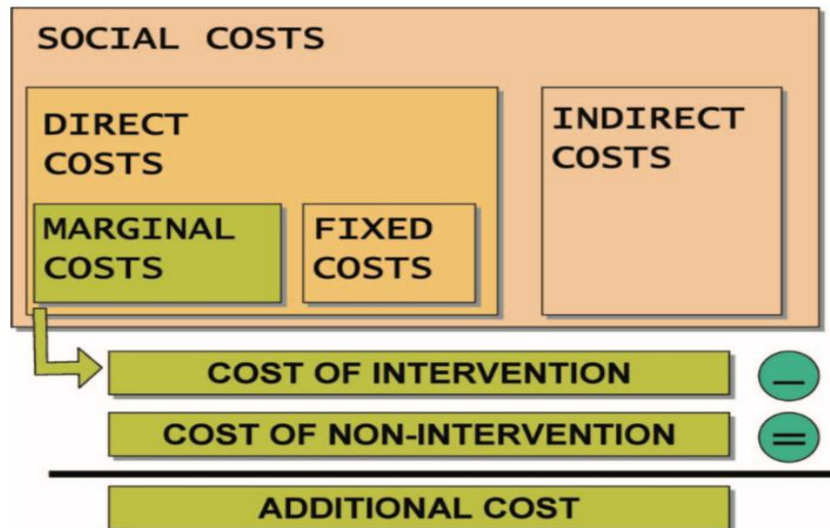


Figure 28 : Types de coûts pris en compte dans l'évaluation économique.

Source : Andrich et al., [2007].

Le principal instrument de mesure des coûts sociaux supplémentaires des TA est le « Siva Cost Analysis Instrument (SCAI) » [Andrich et al., 2007]. Avant de présenter cet outil, il est important de comprendre le concept de SIVA qui émane du marketing.

II.3.4.1. SIVA (solutions, information, value, and access), marketing basé sur le client

Dans la quête d'avantages concurrentiels, les firmes sont conscientes qu'elles doivent devenir des organisations centrées sur le client. Les objectifs de ces organisations doivent être les suivants : l'identification des clients, de leurs besoins, la planification des actions entreprises par l'organisation et leur mise en œuvre toujours en fonction des besoins des clients [Thompson et al., 2006].

L'approche marketing centrée sur le client, appelée le « nouveau paradigme », trouve ses origines dans le marketing relationnel [Thompson et al., 2006]. L'objectif de ce dernier est d'établir, d'entretenir et d'améliorer les relations avec les clients de manière à ce que les objectifs des deux parties (clients et des vendeurs) soient atteints. Depuis les années 1960, les stratégies de marketing ont été beaucoup influencées par les 4P du marketing mix d'Edmund Jerome McCarthy : « Product, Price, Place and Promotion » ou en français « produit, prix, lieu et promotion » [McCarthy., 1960]. Ce cadre adoptait le point de vue de l'entreprise [McCarthy., 1960]. La nouvelle perspective (celle du client) exige la révision



des 4P afin de voir s'ils s'appliquent ou non aux scénarios de marketing centrés sur le client [Thompson et al., 2006].

Dev et al., [2005] ont repensé les 4P suivant le point de vue du client. Le marketing mix qu'ils ont trouvé comporte 4 éléments à savoir : « solutions, information, value, and access (SIVA) », ou « solutions, information, valeur et accès » en français [Dev et al., 2005]. Ces éléments sont basés sur 4 points que le client parcourt lorsqu'il veut acheter un bien : le client est plus intéressé par les solutions à son problème plutôt que par le produit, il veut avoir des informations sur les solutions identifiées plutôt que les promotions, il considère les solutions en termes de valeur qu'elles offrent plutôt que de prix, et ils veulent un accès pratique aux solutions identifiées [Dev et al., 2005]. Selon les auteurs, par coïncidence, SIVA est le dieu hindou de la destruction et de la recréation [Dev et al., 2005]. Ce dieu détruisait pour créer quelque chose de nouveau, de meilleur. Dans le contexte du marketing centré sur le client, ils soutiennent que le SIVA doit remplacer le 4P [Dev et al., 2005].

II.3.4.2. Description du Siva Cost Analysis Instrument (SCAI)

Le SCAI est un outil d'analyse utilisé par le client, le clinicien ou le médecin pour estimer l'impact économique d'un programme de la TA. Il sert en particulier à comparer les coûts lorsque différentes options sont disponibles pour résoudre le problème de déficience fonctionnelle. Il se concentre principalement sur les ressources dépensées par tous les acteurs (d'où le terme de coûts sociaux) pour l'installation effective et l'adoption d'une technologie plutôt qu'une autre (d'où le terme supplémentaire) [Andrich et al., 2007].

Le SCAI est un outil de communication entre tous les acteurs impliqués dans le processus de prestations de services (y compris les clients). De plus, il favorise une utilisation responsable et efficace des ressources [Andrich et al., 2007]. Cet outil peut intéresser les professionnels de réadaptation, les conseillers en TA, les organismes de financement, ainsi que les personnes âgées dépendantes et les personnes handicapées quand elles soumettent directement un dossier de demande d'aide pour une vie autonome à domicile [Andrich et al., 2007].

La base conceptuelle du SCAI est l'étude CERTAIN. Un projet financé par le ministère de la santé en Italie a conduit au développement de cet instrument d'évaluation dans la pratique clinique [Andrich et al., 2004].

L'outil SCAI distingue 4 catégories de coûts (Tableau 18) [Andrich et al., 2007]:

- **investissement** : le coût d'achat de l'équipement et de son utilisation, la personnalisation et l'installation. On retrouve également dans cette catégorie, le coût de la formation du client à l'utilisation de la TA ;



- **maintenance** : les frais de fonctionnement, la maintenance technique (réparations, assurance, alimentation électrique etc.) ;
- **services** : les autres services nécessaires à l'utilisation effective de la TA choisie (par exemple, le fauteuil roulant encombrant à moteur peut nécessiter un transport en minibus spécialisé au lieu d'un bus ordinaire qui coûterait moins cher).
- **assistance** : l'assistance humaine nécessaire en rapport avec le dispositif (un fauteuil roulant manuel ne fonctionne que si un assistant personnel est là pour le pousser surtout pour les personnes âgées). Cette main-œuvre peut être rémunérée ou offerte gratuitement par des proches, des amis ou des volontaires.

Tableau 17: Répartition du coût social dans le SCAI.

Types de coûts	Investissement	Services	Maintenance	Assistance
Détail des coûts suivant le SCAI.	Achat, installation, personnalisation et utilisation. La formation à l'utilisation de l'assistance technique se trouve également dans cette catégorie.	Autres services : Exemple du fauteuil roulant volumineux qui peut nécessiter un bus plus cher au lieu d'un minibus.	Coûts de fonctionnement : réparations, alimentation électrique, assurance...	Aide humaine nécessaire à l'utilisation de l'appareil. Par exemple, la poussette ne fonctionne que si une personne est là pour pousser.
Source : Andrich et al., [2007].				

Certaines interventions ne peuvent pas directement être exprimées en unités monétaires. Ainsi, le SCAI recense les types d'assistance et le nombre d'heures d'aides fournies (Tableau 19) en vue d'une éventuelle valorisation [Andrich et al., 2007].

Tableau 18: Assistances souvent nécessaires à l'utilisation effective de la TA.

Niveaux	Niveau A	Niveau B	Niveau C
Explications	Service pouvant être fourni par tout le monde.	Service ne nécessitant pas de qualification professionnelle spécifique mais juste de bonnes capacités physiques.	Un service qui nécessite une qualification professionnelle spécifique (par exemple une infirmière, ou un ergothérapeute).
Source : Andrich et al., [2007].			

Pour effectuer les calculs, la définition de certains paramètres temporels est également importante. Ces paramètres sont les suivants : la durée de l'analyse, la durée clinique et la durée technique [Andrich et al., 2007].

- « la durée de l'analyse, à préciser pour l'ensemble du programme TA » [Andrich et al., 2007 ; p.213];

Il s'agit du temps qui s'écoule entre le début du programme TA et la fin de l'analyse. Dans les analyses rétrospectives, les cas sont examinés en fonction de ce qui s'est réellement passé sur un horizon temporel donné. Les décisions sur la durée de

l'évaluation sont assez libres et ont peu d'influence sur les résultats. Dans les analyses prospectives, ou semi-prospectives (lorsque le programme de TA existe déjà mais les effets futurs sont inestimables), le facteur « inconnu-futur » doit être pris en compte. La probabilité des évènements inattendus est élevée lorsque la durée est longue. Par ailleurs, dans une perspective à long terme, les effets des programmes de TA peuvent être mieux appréciés. Un juste équilibre, en termes d'horizon temporel, doit donc être trouvé au cas par cas [Andrich et al., 2007].

- « **la durée clinique, à préciser pour chaque solution de TA** » [Andrich et al., 2007 ; p.213];

Il s'agit ici de la durée pendant laquelle le programme de TA spécifique peut être utile pour la personne âgée fragile ou dépendante avant de devenir inutile [Andrich et al., 2007], pour plusieurs raisons : augmentation ou diminution de la déficience fonctionnelle, ...

- « **la durée technique, à préciser également pour chaque solution TA** » [Andrich et al., 2007 ; p.213].

Il s'agit « de l'estimation de la durée de vie d'une solution de TA, dans les conditions réelles d'utilisation, avant de devoir la remplacer. Une méthode raisonnable pour établir la durée technique consiste à demander au fabricant combien de temps il garantirait la maintenance technique dans un contrat dans de telles conditions d'utilisation, et quand il jugerait opportun de remplacer l'article » [Andrich et al., 2007 ; p.213].

Il y a souvent une différence entre la durée clinique et la durée technique. Si la durée clinique est plus courte : la TA devient inutile à la fin de cette durée. Néanmoins, elle peut toujours avoir une valeur résiduelle. Ainsi elle peut être revendu ou remis à l'organisme de financement pour être utilisé par d'autres personnes dans le besoin. Par contre, si la durée technique est plus courte : il faut acheter un nouvel article de la même TA chaque fois que cette durée est terminée, jusqu'à écoulement de la durée clinique [Andrich et al., 2007].

La limite supérieure de la durée clinique est généralement la durée de l'analyse dans le SCAI. L'outil SCAI ne peut analyser que les effets observés sur cette période. Il est raisonnable de fixer une période égale à la durée clinique de l'intervention (dans le cas de programmes de TA simples), ou la durée clinique la plus longue parmi les interventions (dans le cas de programmes de TA complexes) [Andrich et al., 2007].



En utilisant donc le SCAI pour estimer l'impact économique de programmes de TA alternatifs pour une personne âgée, on constate que : plus l'intervalle de temps et la durée clinique sont longs, plus la probabilité de prévisions erronées est importante. Une évaluation économique qui est basée sur des hypothèses actuelles est susceptible de perdre de sa fiabilité lorsqu'elle est étendue sur une période très longue. En effet, la défaillance du marché et l'évolution permanente de la technologie (par exemple, l'impossibilité de continuer à entretenir une TA car n'étant plus sur le marché, les pièces de rechange sont indisponibles) et des prix... peuvent entraîner l'abandon (ou la reconsidération) du programme de TA plus tôt que ce qui était initialement prévu dans le protocole d'évaluation. Toutefois, une évaluation économique ne peut se faire sans une estimation de l'horizon temporel. Cette estimation doit tenir compte de l'ensemble de facteurs cliniques et économiques susmentionnés. Il n'y a donc pas de formule fixe pour réaliser une telle estimation : elle doit néanmoins être conforme aux jugements cliniques couramment portés dans la pratique médicale. Elle doit également reposer sur des connaissances et expériences [Andrich et al., 2007].

II.3.4.3. Fonctionnement de l'outil SCAI

Au premier niveau, l'outil SCAI est utilisé comme un guide méthodologique sans avoir à remplir de formulaire. Il s'agit en effet d'une liste de contrôle qui permet d'avoir une idée sur l'impact économique probable des programmes de TA étudiés [Andrich et al., 2007].

Au deuxième niveau (remplissage des trois formulaires SCAI qui seront décrits plus bas), l'outil SCAI permet de faire une estimation des coûts et des dépenses pour chacune des solutions technologiques [Andrich et al., 2007].

Au troisième niveau, l'outil SCAI est utilisé pour l'estimation du coût de programmes complexes de TA. Ces programmes impliquent la fourniture de plusieurs systèmes technologiques [Andrich et al., 2007].

L'outil SCAI se décline en trois étapes. Dans la première étape, on remplit un formulaire (divisé en 6 parties en fonction des résultats de l'étude CERTAIN) du résultat attendu. La description du formulaire est un texte libre qui ne suit aucune liste de contrôle spécifique [Andrich et al., 2007].

Tableau 19 : SCAI - Définition des objectifs du programme TA.

SCAI (Siva Cost Analysis Instrument) – first step

Overall objectives of the AT Programme

Foreseen evolution in the case the AT programme not being carried out

Foreseen outcomes at the level of individual goals/expectations

Foreseen outcomes at the level of family expectations

Foreseen outcomes at the level of professional expectations

Foreseen outcomes at the level of community expectations

Source : Andrich et al., [2007].

La deuxième étape est la suivante (tableau) [Andrich et al., 2007]:

- la subdivision du programme de TA en une ou plusieurs interventions qui le composent ;
- l'identification des solutions technologiques alternatives significatives à envisager pour chaque intervention ;
- la définition de la durée clinique de chaque solution de TA ;
- l'indication des solutions de TA qui sont réutilisables au-delà de cette durée ; et
- l'indication de la solution de TA choisie et la date à laquelle elle sera fournie à la personne âgée.

Tableau 20 : SCAI - Description de la séquence des interventions sur une période de 10 ans.

SCAI (Siva Cost Analysis Instrument) – second step (example – AT programme composed of two interventions)						
Problem	Meaningful alternatives (Time span 10 years)	Chosen and provided in year	Technical duration	Clinical duration	Re-usable?	Meaningful also beyond the time span?
1 Going downstairs and outdoors	Wall-mounted stairclimber		10	10	Yes	Yes
	Mobile stairclimber and helper		7	10	Yes	Yes
	Vertical conveyer	1st	15	10	Yes	Yes
	Just 2 helpers		10	10	Yes	Yes
2 Improve personal care management	Rebuild existing bathroom	3rd	20	8	Yes	Yes
	Bedroom adapt.and toilet chair		7	8	Yes	Yes

Source : Andrich et al., [2007].

D'abord, il faut décider de l'horizon temporel de l'évaluation pour l'ensemble du programme. Il s'agit du temps de contrôle des coûts et des résultats. Pour les programmes de TA à long terme (par exemple, une personne âgée présentant une déficience fonctionnelle stable), la durée recommandée est de 5 ou 10 ans. Par contre, si les programmes de TA sont à court terme (par exemple, une personne âgée qui a une augmentation rapide du degré de déficiences fonctionnelles), il est plus raisonnable de

limiter l'observation à des périodes plus courtes. Lorsqu'on compare plusieurs programmes de TA, la durée de l'évaluation pour tous les programmes doit être la même. Une durée clinique et une durée technique doivent être estimées pour chaque solution de TA. La durée clinique peut couvrir la totalité de la durée d'évaluation ou être plus courte. Si l'analyste considère que la solution de TA est susceptible d'avoir une valeur clinique au-delà de la durée d'évaluation prévue, il doit l'indiquer en répondant « oui » à la question « significative également au-delà de la durée prévue ». La durée technique est indépendante de la durée de l'évaluation. Elle peut être plus longue ou plus courte que la durée clinique [Andrich et al., 2007]. Si la durée technique est plus courte, la TA doit être achetée suffisamment de fois afin de couvrir la durée clinique. Par contre, si elle est plus longue, un seul achat est nécessaire afin d'éviter le gaspillage [Andrich et al., 2007]. En rappel, il est également important de préciser si la TA peut être réutilisée par d'autres personnes, si elle est toujours en état de marche à la fin de la durée clinique. Du point de vue économique, cette réutilisation donne une valeur résiduelle à la TA [Andrich et al., 2007]; « par exemple, un dispositif réutilisable d'une durée technique de 10 ans et d'une durée clinique de 7 ans pour un utilisateur donné, a une valeur résiduelle car il peut être attribué à une autre personne pendant les 3 années restantes. Par souci de simplicité, la valeur résiduelle peut être estimée au moyen d'un amortissement linéaire (3/10 du coût d'achat) » [Andrich et al., 2007 ; p.214-215].

La troisième étape du SCAI peut être remplie sur un papier ou dans un fichier Excel™. On calcule le coût supplémentaire global et le plan financier (dépenses de tous les acteurs concernés) en additionnant les chiffres (par simple arithmétique) [Andrich et al., 2007]. Lorsque la TA est encore utilisable à la fin de la durée clinique, une valeur résiduelle doit être estimée et soustraite du coût social [Andrich et al., 2007].

Tableau 21 : Estimation du coût social supplémentaire et plan financier.

SCAI (Siva Cost Analysis Instrument) – third step						
Client AT solution				Clinical duration		
				Technical duration		
		Social costs intervention	Social costs no intervention	Expenditure client	Expenditure	Expenditure
Year 1	Investment					
	Maintenance					
	Services					
Year 2	Assistance					
	Investment					
	Maintenance					
Year 3	Services					
	Assistance					
	Investment					
Year 4	Maintenance					
	Services					
	Assistance					
Year 5	Investment					
	Maintenance					
	Services					
Residual Value						
TOTAL		<i>With interv.</i>	<i>With no interv</i>	<i>Expend.client</i>	<i>Expend.agency</i>	<i>Expend.agency</i>
ADDITIONAL SOCIAL COST						<i>(social cost of intervention – social cost of non-intervention)</i>

Source : Andrich et al., [2007].

L'évaluation du coût de l'assistance humaine est présentée dans le tableau ci-dessous [Andrich et al., 2007] :

Tableau 22 : Évaluation du coût de l'assistance humaine.

	<i>Assistance</i>	Actions/month	Minutes/action	Min.travel/wait	Yearly cost	Yearly expenditure
With intervention	Level A					
	Level B					
	Level C					
				<i>Total</i>		
Without intervention	Level A					
	Level B					
	Level C					
				<i>Total</i>		

Source: Andrich et al., [2007].

Les estimations doivent être locales parce que la valeur marchande d'une TA, de la maintenance, des services et l'assistance humaine (nécessaire à sa bonne utilisation) peuvent varier d'un endroit à l'autre [Andrich et al., 2007].

L'utilisation du SCAI par les professionnels de santé nécessite une brève formation (une journée de formation est suffisante). Il s'agit principalement d'inculquer à ces professionnels une attitude positive à l'égard de ce type de calculs. Le remplissage du SCAI est assez facile et rapide dans la pratique quotidienne. Pour certaines données, des hypothèses sont parfois nécessaires (durée clinique et technique, évaluation des heures d'assistance humaine, etc.). Elles n'affectent cependant pas de manière significative le résultat final de l'évaluation, qui se trouve être une comparaison économique de solutions technologiques alternatives. Certes, il est reconnu que les chiffres absolus changent en fonction des différentes hypothèses, mais les relations entre les chiffres varient faiblement. Les performances de l'outil SCAI semblent indiquer une bonne fiabilité, validité et réactivité [Andrich et al., 2007].

L'une des limites du SCAI est l'absence de statistiques financières. Cette absence peut entraîner deux types de problèmes. D'abord, les coûts observés à des moments différents n'ont pas la même valeur que ceux observés aujourd'hui : ils doivent nécessairement être actualisés. Ensuite, un traitement mathématique cohérent est possible que si les coûts sont actualisés, donc ramenés à la même date. Andrich et al., [2007] justifient le manque d'actualisation dans le calcul de la valeur actuelle des ressources par le besoin d'un souci de simplicité [Andrich et al., 2007].

L'outil SCAI est enseigné, et utilisé pour l'évaluation économique, dans le cours de troisième année sur la TA à l'université catholique de Milan [Andrich et al., 1999]. Par ailleurs, il est de plus en plus utilisé dans la pratique clinique, principalement par des professionnels de réadaptation et des médecins [Andrich et al., 2007]. Le SCAI est donc une première étape vers le développement d'un outil plus complet [Andrich et al., 2007]. L'existence de certains problèmes non négligeables nécessite une collaboration internationale (comme : l'identification d'un horizon temporel standard de l'évaluation des assistances humaines et technologiques, les durées techniques des différents programmes de TA) [Andrich et al., 2007]. Cette collaboration permettrait d'assurer la cohérence des estimations [Andrich et al., 2007]. Selon Andrich et al., [2007], le SCAI n'est pas un outil de décision, il s'agit plutôt d'un outil d'information [Andrich et al., 2007].

De façon globale, des hypothèses sont nécessaires à l'établissement d'une table de conversion des ressources en unités monétaires. Malgré ces hypothèses, il n'est pas étonnant de constater que le chiffrage trouvé dans l'évaluation des coûts ne corresponde pas toujours aux flux d'argent réel qui se trouve dans les dossiers financiers [Andrich et al., 2011]. La prise en compte de cette incertitude dans l'évaluation économique rend indispensable la réalisation d'analyses de sensibilité⁶¹[HAS., 2011]. Cette analyse est également valable dans l'évaluation des résultats.

61 L'analyse de sensibilité sera développée plus bas.



II.4. Analyse des effets des technologies d'assistance

L'analyse des coûts n'a de sens qu'en étroite liaison avec l'analyse des effets. En effet, dans une allocation budgétaire, des analyses purement financières pourraient avoir un sens indépendamment de l'analyse des résultats (« combien d'argent dois-je allouer à l'achat des appareils nécessaires ?). À l'inverse, l'évaluation économique, combien de ressources dois-je mobiliser, y compris l'argent, l'équipement, les services, le temps de travail, etc. pour que les appareils continuent de fonctionner ? [Andrich et al., 2007].

Le jugement sur la question de savoir si un investissement doit être considéré comme « faible » ou « élevé » dépend de la valeur du résultat selon les différentes perspectives (clinique, sociale, éthique, etc.) [Andrich et al., 2007].

Nous allons passer en revue les instruments d'analyse des résultats les plus populaires utilisés par la communauté scientifique impliquée dans l'évaluation des résultats des TA. Avant de détailler cette partie, nous présenterons l'importance des résultats des TA ainsi que les difficultés liées à une telle évaluation.

II.4.1. Importance de l'analyse des résultats des technologies d'assistance

L'intérêt pour les résultats des TA est relativement récent. Avant 1996, rien ne montrait que les politiques publiques étaient préoccupées par les problèmes liés à la collecte et l'utilisation de ces données [Harris et al., 2003]. À cette époque, l'importance de la TA pour les personnes âgées, fragiles, dépendantes ou les personnes handicapées était vue comme une évidence [Harris et al., 2003] : donc pas besoin de réaliser une évaluation des résultats car visibles. De nombreux travaux ont permis de sensibiliser les pouvoirs publics sur la nécessité de se poser des questions sur la mesure des résultats des TA [DeRuyter., 1995 ; Smith., 1996]⁶².

Les résultats de la TA peuvent être définis en termes de changements produits par les appareils dans la vie des utilisateurs et de leurs environnements (...) [Lenker et al., 2005].

L'évaluation des résultats permet de démontrer l'efficacité du programme de TA. Cette dernière est déterminée en comparant les effets résultant de l'utilisation de la technologie et les prouesses précédemment revendiquées par le fabricant, et corroborées par le professionnel qui a préconisé le matériel à la personne âgée [Gelderblom et al., 2002]. Dans le même sillage, Minkel., [1996], présente l'efficacité comme le résultat de la comparaison entre l'effet réel et l'effet souhaité [Minkel., 1996] lorsque la TA est recommandée, acquise et utilisée par le client.

⁶² Des technologies d'assistance achetées avec les deniers publics mais non utilisées par les patients. Comme en témoigne l'important taux d'abandon des aides techniques dans la population de personnes âgées.



Suivants les résultats trouvés (combinées aux ressources disponibles), les pouvoirs publics peuvent décider du déploiement de la technologie sur une grande échelle, de sa prise en charge par la sécurité sociale ou de son retrait du marché en cas d'efficacité limitée (ou inefficacité) par rapport à ses concurrents directs. L'évaluation des résultats peut également aider au développement de nouvelles technologies plus efficaces et centrées sur l'utilisateur [Gelberblom et al., 2002], surtout lorsque celles disponibles présentent de nombreuses imperfections. Par ailleurs, elle permet aux professionnels de réadaptation d'identifier les lacunes en cas de dysfonctionnements et d'en apporter des corrections. Le partage des résultats de l'évaluation au niveau national comme international favorise également le développement de meilleures pratiques et contribue à l'avancée des recherches dans le domaine [Jacobs et al., 2003].

II.4.2. Difficultés de l'analyse des résultats

L'analyse des résultats des TA est un exercice complexe en raison de la diversité des populations et des TA. En effet, les mesures habituelles sont généralement conçues pour des populations particulières, des environnements de soins de santé spécifique ou un domaine fonctionnel spécifique comme la mobilité. Mais en raison de la pluralité des TA, une grande variété de résultats peut être utilisée lors de la réalisation de l'analyse économique. Si la technologie prolongeait directement la durée de vie des utilisateurs, cette mesure serait la plus pertinente. Mais pour l'instant un lien significatif n'est pas trouvé entre l'utilisation de la TA et la durée de vie. De plus, il existe des mesures cliniques telle que l'IMC qui permettent de mesurer les déficiences, mais ces types de mesures sont très rarement utilisées lors de l'analyse des résultats des TA. Cela se justifie par le fait que les TA ne réduisent pas directement la mortalité et la morbidité [Jacobs et al., 2003].

Gelberblom et al., [2002], énumèrent plusieurs raisons à l'origine de la complexité de l'évaluation des résultats des TA [Gelberblom et al., 2002] :

- l'impact de la TA ne dépend pas uniquement des caractéristiques de l'utilisateur mais aussi du contexte dans lequel elle est utilisée et du type de TA. Le type de soins que le patient reçoit et ses conditions de vie sont également susceptibles d'influencer le résultat final ;
- la pluralité des TA introduit plusieurs résultats potentiels à évaluer. Par exemple, l'effet fonctionnel du fauteuil roulant est différent de celui d'un ordinateur [Gelberblom et al., 2002] ;
- le résultat de l'utilisation de la TA est une combinaison de divers effets de natures et de niveaux différents. Il peut aussi bien s'agir d'effets sur la satisfaction de l'utilisateur, l'indépendance fonctionnelle, les gains individuels et sociétaux, la participation sociale accrue ou la facilitation des activités de la vie quotidienne ;

- la fourniture de TA est rarement une action isolée. Les personnes âgées dépendantes / handicapées utilisent généralement un ou plusieurs programmes de TA en association avec des soins [Gelberblom et al., 2002]. Ainsi l'évaluation isolée de l'impact d'une TA est souvent difficile.

Malgré les difficultés de l'analyse des résultats des TA, le domaine n'est pas « délaissé » par les chercheurs puisque plusieurs outils d'analyse sont actuellement disponibles.

II.4.3. Échelle de Likert et construction des questionnaires d'évaluation des TA

Les questionnaires d'évaluation des résultats des TA utilisent les échelles de Likert.

L'échelle de Likert est une échelle psychométrique qui comporte de multiples catégories permettant aux répondants d'indiquer leurs opinions, attitudes ou sentiments [Nemoto et al., 2014]. En effet, les répondants sont invités à émettre leur degré d'accord (ou son désaccord) avec une affirmation [Legardinier et al., 2013].

Exemple d'échelle de Likert en 5 points :

La question peut être posée sous forme d'affirmation :

Le suivi dont vous avez bénéficié après l'acquisition de la TA correspond à vos attentes.

- Réponses proposées (une seule case peut être cochée) :
- Tout à fait d'accord
- D'accord
- Ni d'accord, ni pas d'accord
- Pas d'accord
- Pas du tout d'accord

Les questionnaires à échelle de Likert ont plusieurs avantages : « (a) les données peuvent être recueillies relativement rapidement auprès d'un grand nombre de répondants, (b) ils peuvent fournir des estimations très fiables des capacités des personnes, (c) la validité des interprétations faites à partir des données fournies peut être établie par divers moyens, et (d) les données fournies peuvent être comparées, contrastées et combinées avec des techniques de collecte de données qualitatives, telles que les questions ouvertes, l'observation des participants et les entretiens » [Nemoto et al., 2014].

Dans les enquêtes de satisfaction qui sont réalisées auprès des clients, il peut être difficile de trouver un qualificatif pour évaluer un produit ou un service. Ainsi, l'enquêteur préfère utiliser une échelle numérique (système de notation) [Legardinier et al., 2013].

Exemple de système de notation

Sur une échelle de 0 à 5 quel est votre degré de satisfaction ?

	0	1	2	3	4	5	
Instatisfait	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Très satisfait

Lorsqu'on attribue un score à chaque modalité, l'échelle Likert peut se transformer en numérique.

Selon Likert, l'échelle de mesure idéale doit comporter 7 modalités. Ainsi, la plupart des questionnaires devraient être composées de quatre à 6 modalités, au maximum 7 modalités. Des études ont également montré que les échelles qui ont plus de 6 modalités sont rarement tenables⁶³ [Smith et al., 2003].

Cependant, plus une échelle de mesure est composée de modalités, plus elle est précise. 7 ± 2 modalités sont généralement utilisées dans les mesures de l'attitude [Peter., 1979]. Dans le marketing, on est d'ailleurs conscient que les échelles avec de fortes intensités sont celles qui permettent d'avoir des résultats plus précis [Legardinier et al., 2013]. Mais pour des raisons de praticité, le marketing privilégie en général des échelles avec un nombre limité de points [Legardinier et al., 2013].

Quel que soit le nombre de modalités dans l'échelle, une question importante subsiste : faut-il utiliser une échelle à nombre de modalités impair ou pair ? Finalement, il s'agit de savoir si on fait intervenir la modalité neutre dans les échelles ou non. En effet, les résultats obtenus quand la modalité neutre est proposée sont-ils identiques que quand ne l'est pas ? [Legardinier et al., 2013].

- **Échelles de mesure à modalités impaires** : On fait intervenir généralement une modalité centrale dans l'échelle de mesure. Dans un questionnaire à échelle de Likert, utilisé pour mesurer le degré de satisfaction d'un bien, une modalité centrale se traduirait par exemple par « Ni satisfait, ni insatisfait ». On fait intervenir la modalité centrale quand l'indifférence des répondants est un résultat intéressant. Ainsi le taux de répondants qui ont choisi la modalité centrale est présenté comme un résultat à part entière [Legardinier et al., 2013].
- **Échelles de mesure à modalités paires** : Quand on utilise ce type d'échelle, les répondants n'ont pas la possibilité de choisir une réponse qui exprime une indifférence face la question (ou l'affirmation) posée. Ainsi, on « oblige » les répondants à se placer d'un côté ou d'un autre de l'échelle. Cette méthode est appelée mesure ipsative [Legardinier et al., 2013].

⁶³, pour une étude détaillée à ce sujet.

Le choix de la modalité du nombre de modalités (paire ou impaire) dépend de plusieurs facteurs comme les motivations de l'enquête. Il est important car l'échelle peut avoir des conséquences importantes sur l'interprétation des résultats [Legardinier et al., 2013].

Quand on utilise une échelle impaire, la modalité centrale se présente souvent comme une modalité « refuse » [Legardinier et al., 2013]. Cette échelle peut avoir des effets néfastes sur la qualité de l'enquête et l'interprétation des résultats [Legardinier et al., 2013]. Ainsi, les enquêteurs évitent d'utiliser les échelles impaires justifiant leur choix par le fait qu'elles ne permettent pas de fournir des éléments de réponse [Legardinier et al., 2013]. Presser et al., [1980], ont montré que le point médian de l'échelle est souvent choisi s'il est « explicitement proposé » [Presser et al., 1980]. Sur la même lancée, Brignier., [1991] soutient que le choix est plus marqué quand la modalité neutre se trouve au point médian de l'échelle que quand elle est placée à la fin [Brignier., 1991].

L'utilisation de l'échelle à modalités paires peut également engendrer des biais. En effet, en l'absence de modalité centrale, les répondants se placent souvent sur les modalités à niveau plus faibles [Legardinier et al., 2013].

II.4.4. Examen des instruments de mesure des résultats des technologies d'assistance

L'analyse des résultats des TA a reçu une attention croissante au cours des dernières décennies [Gelberblom et al., 2002]. Plusieurs instruments d'analyse des résultats ont été développés par les scientifiques travaillant sur l'évaluation des résultats des TA [Wessels et al., 2004]. Cet outil d'aide à la décision étant très jeune, seulement quelques-uns des instruments ayant démontrés leur validité sont disponibles.

II.4.4.1. Psychosocial Impact of Assistive Devices Scale (PIADS)

Le PIADS (en français : échelle d'impact psychosocial des appareils et accessoires fonctionnels) est un questionnaire rétrospectif auto-administré après l'utilisation de la TA. Cet outil, avec des preuves de propriétés psychométriques, est utilisé pour évaluer l'impact de l'appareil sur l'indépendance fonctionnelle, le bien-être et la qualité de vie des personnes ayant un handicap physique ou sensoriel. Il utilise une approche centrée sur l'utilisateur. Dans cette approche, les usagers identifient dans quelle mesure l'utilisation de la technologie affecte les trois éléments (l'indépendance fonctionnelle, le bien-être et la qualité de vie). Ainsi, le PIADS peut être utilisé pour prédire, à un niveau statistique significatif, l'utilisation

ou l'abandon des TA et dans quelle mesure celles-ci permettent de réaliser des économies (ou des pertes) de temps et d'argent, et évacuer (ou amoindrir) le stress des utilisateurs [Jutai et al., 2002].

Le PIADS est composé de 26 questions réparties en trois sous-échelles [Demers et al, 2002] :

- **une sous-échelle Compétence** permet d'évaluer l'impact de la TA sur l'indépendance fonctionnelle perçue, les performances et la productivité des utilisateurs. Cette sous-échelle est composée de 12 éléments : compétence, sentiment d'être à la hauteur, efficacité, productivité, sentiment d'utilité, savoir-faire, sentiment d'être capable, performance, aptitude, indépendance, qualité de vie et confusion.
- **une sous-échelle Capacité d'adaptabilité** permet de détecter dans quelle mesure l'appareil a entraîné des changements dans l'adaptabilité des utilisateurs. Elle est sensible aux aspects habilitants et libérateurs de la TA auxquels on pourrait s'attendre si elles renforçaient « la participation » telle que décrite dans le cadre de l'Organisation Mondiale de la Santé⁶⁴ [Jutai, et al., 2002]. Cette sous - échelle est composée de six éléments : disposition à prendre des chances, capacité à participer, désir de tenter de nouvelles expériences, capacité de s'adapter aux activités de la vie quotidienne, capacité à saisir des occasions et bien-être.
- **une sous-échelle Estime de soi** est composée de 8 éléments : estime de soi, sécurité, sentiment de pouvoir, sentiment d'être mal à l'aise, sentiment d'être heureux, sentiment de contrôle, frustration et confiance en soi. Ces 8 éléments reflètent la confiance en soi et le bien-être émotionnel.

Chaque élément du PIADS est évalué sur une échelle de 7 points. Cette échelle va de -3= impact négatif maximal à +3 = impact positif maximal en passant par 0 = aucun impact perçu.

II.4.4.2. Individually Prioritised Problem Assessment (IPPA)

L'IPPA (en français : Évaluation du problème à priorité individuelle) est un instrument d'analyse de l'efficacité du programme de TA. Il permet d'estimer dans quelle mesure les problèmes rencontrés dans la réalisation des activités de la vie quotidienne sont réduits grâce à l'utilisation de la technologie. Cet instrument peut être également utilisé pour structurer et évaluer un processus de prestation de service individuel [Wessels et al., 2002].

64 « Selon le cadre de la Classification internationale du fonctionnement, du handicap et de la santé (CIF), la diminution de la participation aux activités de la communauté résulte de la non-concordance entre l'état de santé d'un individu (p. Ex. Altération de la fonction ambulatoire) et son contexte de vie [World Health Organisation, 2002]. La participation de la communauté est généralement compromise pour les utilisateurs de fauteuils roulants en raison d'obstacles tels que l'accessibilité à l'environnement, les transports, le climat, l'attitude sociale et les facteurs personnels internes. Différents types de fauteuils roulants peuvent offrir différents avantages et limitations en termes d'accès à la communauté. »



L'IPPA est une mesure générique d'efficacité. À cet effet, il peut être utilisé pour évaluer l'efficacité de tout type de TA [Wessels et al., 2002].

Un entretien initial IPPA est effectué par un professionnel de santé formé à cette activité. Ainsi, un formulaire initial est rempli avant l'utilisation du matériel. L'objectif principal de cette démarche est de permettre au client de déclarer les problèmes qu'il rencontre au quotidien et qu'il souhaite éliminer ou atténuer en utilisant la TA. Pour faciliter le processus d'identification, une liste de contrôle peut être utilisée lors de la réalisation de l'entretien. Chaque client a la possibilité d'identifier au maximum 7 problèmes qu'il rencontre au quotidien. Après l'identification, le client est amené à attribuer des scores à l'importance de l'activité dans son quotidien et le niveau de difficultés associées à son exécution (Tableau 24) [Wessels et al., 2002].

Un autre entretien IPPA est mené après l'utilisation du matériel par le client.

Le principe de l'IPPA est de partir du point de vue du client. Celui-ci opère des choix et établit des priorités. Il permet donc à chaque utilisateur de créer son propre questionnaire [Wessels et al., 2002] en fonction des importants problèmes qu'ils rencontrent au quotidien et qu'ils souhaitent éliminer (ou amoindrir) par l'utilisation de la TA.

Tableau 23: Scores d'importance et de difficultés des problèmes rencontrés au quotidien.

Scores d'importance	Scores de difficultés
1 = pas important du tout	1 = pas de difficulté du tout
2 = pas si important	2 = peu de difficulté
3 = peu important	3 = assez difficile
4 = assez important	4 = beaucoup de difficulté
5 = le plus important	5 = Trop de difficulté pour effectuer l'activité du tout

Source : Wessels et al., [2002].

Le score d'IPPA total varie entre 1 et 25. Il est calculé en sommant la pondération de chaque score de difficultés par son score d'importance puis en divisant par le nombre de problèmes identifiés [Wessels et al., 2002].

II.4.4.3. Functional Independence Measure (FIM)

La FIM (en français mesure de l'indépendance fonctionnelle, MIF) est un instrument qui permet d'évaluer quantitativement le niveau d'indépendance dans l'exécution d'une série de tâches motrices et cognitives de la vie quotidienne ainsi que l'évolution constatée lors d'un épisode de soins de réadaptation. La FIM est administrée au début et à la fin de la prise en charge du patient [Hamilton et al., 1994]. Elle est composée de 18 éléments repartis en deux sous-échelles : motrice et socio-cognitive.

- La sous-échelle motricité est composée de 13 éléments (manger, faire sa toilette, se laver, s'habiller au membre supérieur, s'habiller au membre inférieur, gérer les intestins, gérer la vessie,



se coucher, se déplacer en chaise ou en fauteuil roulant, se mettre dans la baignoire, aux toilettes et sous la douche, marcher ou se déplacer en fauteuil roulant et monter les escaliers).

- La sous-échelle socio-cognitive est composée de 5 éléments : (compréhension, expression, interaction sociale, résolution de problèmes et mémoire).

Les éléments sont notés sur une échelle ordinale de 7 points, allant d'un score 1 à un score 7. Si le score est élevé alors le patient est indépendant dans l'exécution de la tâche associée à l'élément (tableau 25).

Tableau 24: Degrés d'indépendance en fonction des scores.

Score	Degré d'indépendance
1	Assistance totale avec aide
2	Assistance maximale avec aide
3	Assistance modérée avec aide
4	Assistance minimale avec aide
5	Supervision ou mise en place avec aide
6	Indépendance modifiée sans aide
7	Indépendance totale sans aide

Le score de sous-échelle de moteur FIM est obtenu en sommant les différentes réponses choisies. Sa valeur est comprise entre 13 et 91.

Le score de sous-échelle de cognition est obtenu en sommant aussi les différentes réponses choisies dans cette partie. Sa valeur est comprise entre 5 et 35.

Le score total est la somme des deux sous-scores. Il a une valeur comprise entre 18 et 126.

II.4.4.4. Quebec User Evaluation of Satisfaction with assistive Technology (QUEST)

Le QUEST (en français : outil d'évaluation de la satisfaction envers une aide technique, ESAT) est un instrument de mesure structurée et normalisée de la satisfaction des utilisateurs à l'égard d'un large éventail de programme de TA [Demers et al., 1996]; Rétrospectif et auto-administré, cet instrument pose des questions sur la satisfaction de l'utilisateur de la TA (huit éléments : poids, durabilité, ajustement, simplicité d'utilisation, dimensions, efficacité, sécurité, confort) et sur le service associé (quatre éléments : procédure d'attribution de l'assistance, services professionnels, suivi, réparation et entretien). Une réponse valide à la question posée a une valeur comprise entre 1 (pas du tout satisfait) et 5 (très satisfait) (Tableau 26).

Tableau 25: Réponses aux questions (outil ESAT).

Code de la réponse	Correspondance textuelle (signification)
1	Pas du tout satisfait (e)
2	Peu satisfait (e)
3	Plus ou moins satisfait (e)
4	Assez satisfait (e)
5	Très satisfait (e)

Le QUEST permet de calculer trois scores : le score de sous-échelle de l'appareil, le score de sous-échelle de services et le score total.

Le score de sous-échelle de l'appareil s'obtient en sommant les réponses valides pour les éléments 1 à 8 puis en le divisant par le nombre d'éléments valides dans la sous-échelle.

Le score de sous-échelle services est également un score moyen pour les éléments 9 à 12.

Le score total QUEST s'obtient en additionnant les réponses valides pour les points 1 à 12 et en divisant la somme par le nombre de réponses valides.

En raison de sa simplicité, le QUEST peut être utilisé à grande échelle pour détecter les éventuels problèmes de non-satisfaction des individus. Cette connaissance pourrait donc permettre d'affiner les stratégies d'interventions auprès des usagers.

II.4.4.5. Quality Adjusted Life Year (QALY)

La paternité du QALY est généralement partagée en Milton C. Weinstein, professeur de politique et gestion de la santé à la Harvard Medical School et les économistes de l'Université McMaster à Toronto [Weinstein et al., 1977 ; Torrance et al., 1972]. Le NICE définit le QALY comme « une mesure de l'état de santé d'une personne ou d'un groupe pour lesquels les bénéfices en termes de durée de vie sont ajustés pour refléter la qualité de vie »⁶⁵. Le guide méthodologique pour l'évaluation économique de la HAS., [2011] donne une définition proche : « une unité de mesure de la durée de vie pondérée par la qualité de vie liée à la santé, cette dernière étant valorisée par un score de préférence » [HAS., 2011].

Le QALY est un indicateur de résultat recommandé pour l'évaluation économique des technologies médicales [Le Pen et al., 2018].

Il est aujourd'hui une mesure standard utilisée dans de nombreux pays comme une composante des directives de remboursement et de fixation des priorités. Le QALY permet de « mesurer à la fois la

⁶⁵ « A measure of the state of health of a person or group in which the benefits, in terms of length of life, are adjusted to reflect the quality of life », <https://www.nice.org.uk/glossary>

quantité (durée) et la qualité de survie. Il consiste à pondérer le temps passé dans un état de santé donné par un coefficient (compris entre -1 et 1) rendant compte de la valeur accordée à cet état par la collectivité, c'est-à-dire le niveau d'utilité associé à l'état de santé. Par définition, un poids de 0 est affecté à la mort alors qu'un poids de 1 reflète la pleine santé » [Chevalier., 2010 ; p.22 ; Le Pen et al., 2018].

Deux méthodes différentes sont utilisées pour évaluer les états de santé » [Chevalier., 2010] :

- **les méthodes directes** : les individus évaluent eux-mêmes leurs états de santé à travers leur expérience ou des scénarios exposés ;
- **les méthodes indirectes** : les individus évaluent leurs états de santé par le biais de questions sur les attributs d'un schéma de classification. Dans ce cas de figure, des scores de préférence (poids) ont déjà été attribués au système de classification, par le biais de la notation d'autres populations.

Nous allons nous intéresser qu'aux instruments indirects, à savoir EQ-5D et le Health Utilities Index (HUI)3.

- Le questionnaire EQ-5D-3L, auto-administré, est présenté sur 2 pages : une première qui contient le système descriptif EQ-5D-3L et une seconde dans laquelle figure une échelle visuelle analogique (EQ-VAS).

La partie descriptive permet l'évaluation de l'état de santé suivant 5 dimensions : (« Mobilité », « Autonomie », « Activités courantes », « Douleurs / Gêne », « Anxiété / Dépression »). Chaque dimension comporte 3 niveaux de sévérité : 1 = « aucun problème », 2 = « un problème » et 3 = « un problème majeur ». Le répondant doit choisir dans chacune des dimensions l'état dans lequel il se trouve. Les réponses données sont combinées par la suite en 5 digits permettant de décrire l'état de santé du patient. Par exemple, si une personne a des problèmes pour se déplacer à pied, et pas de problèmes dans les 3 dimensions suivantes et qui est extrêmement anxieuse ou déprimée, a un profil d'état de santé qui est noté comme suit 21113. L'EQ-5D-3L permet de décrire au total $3^5 = 243$ états de santé [Chevalier., 2010]. Le QALY est calculé en pondérant le temps passé dans un état de santé donné par un coefficient d'utilité qui varie entre -1 et 1. Ce dernier représente la valeur accordée par la collectivité à chaque état [Chevalier., 2010]. Plus l'état de santé est désiré et plus le niveau d'utilité qui lui est dédié est important [Chevalier., 2010].

L'EQ-VAS décrit la manière dont l'individu évalue son état de santé sur l'échelle verticale de 20 cm. Sur cette échelle, les extrémités sont notées : « meilleur état de santé imaginable » et « pire état de santé imaginable ». Elle est une mesure quantitative de l'état de santé jugée par le patient lui-même et ne doit pas être confondue avec l'état de santé mesuré par les digits [Chevalier., 2010].

- Le HUI3 offre des informations détaillées sur l'état de santé du patient en incluant un score global et des scores d'utilité unique. Il comprend 8 attributs (qui correspondent à des domaines dans la terminologie EuroQol) à savoir la vision (6 niveaux), l'audition (6 niveaux), la parole (6 niveaux), la déambulation (6 niveaux), la dextérité (6 niveaux), la cognition (6 niveaux), l'émotion (5 niveaux), la douleur (5 niveaux) et la douleur (5 niveaux) avec 5 ou 6 niveaux pour chaque attribut. Ces attributs décrivent au total 972 000 états de santé. Les réponses sur les 8 attributs du HUI3 ont été utilisées pour calculer les scores d'utilité de HUI3 à l'aide d'une fonction d'utilité multiplicative à attributs multiples [Feeny et al., 2002]. La distribution des poids d'utilité générés par HUI3 se situe dans une fourchette d'environ -0,36 (le pire état de santé) à 1,0 (le meilleur état de santé). Les modifications ou différences des scores d'utilité $\geq 0,03$ sont cliniquement importantes [Luo et al., 2010].

Les scores HUI3 offrent des informations sur le degré de handicap dans chacune des attributs. Il permet également de décrire un grand nombre d'états de santé et rend compte de la gravité de la maladie et du fardeau des effets secondaires associés aux médicaments et autres traitements, ainsi que du fardeau associé aux comorbidités.

Des comparaisons entre l'EQ-5D et le HUI3 sont déjà effectuées pour des maladies qui affectent la mobilité ainsi que d'autres domaines. Dans une étude prospective portant sur les maladies musculo-squelettiques, Conner-Spady et al., [2003], cités par Persson et al., [2012], ont trouvé que l'EQ-5D-3L présentait une diminution moyenne supérieure à la HUI3. Cette différence aurait un impact sur les QALYs [Conner-Spady et al., 2003 ; Persson et al., 2012].

La pertinence de la mobilité dans le questionnaire EQ-5D-3L lors de l'analyse économique de la TA a été remise en question en raison de l'accent mis sur la « marche à pied » qui est susceptible de réduire la réactivité aux avantages des aides à la mobilité. Ainsi, un formulaire alternatif est proposé, en

remplaçant l'item « marche à pied » par « se déplacer ». Cette proposition soulève néanmoins la question des scores d'utilité. En remplaçant le domaine « marche à pied » par « se déplacer », de nouveaux scores d'utilité associés à ce domaine doivent-ils être calculés ?

II.4.3.6. Occupational Therapy Functional Assessment Compilation Tool (OTFACT)

L'OTFACT (en français Outil de compilation de l'évaluation fonctionnelle de l'ergothérapie) est un système de collecte des données basé sur la notation des sous-branches trichotomiques sur mesure. Initialement conçu, comme un outil d'évaluation fonctionnelle complet pour les professionnels de réadaptation, il permet aussi d'isoler l'impact de la TA sur l'état fonctionnel de l'utilisateur [Harris et al., 2008].

L'OTFACT se compose de 950 catégories organisées de façon hiérarchique en 5 domaines qui reflètent l'approche du professionnel de réadaptation en matière de performance fonctionnelle [Harris et al., 2008] : intégration des rôles, activités de performance, compétences intégrées de performance, composantes de performance, environnement.

Il permet le sondage d'une catégorie à l'aide d'une question générale. Lorsque les réponses indiquent le besoin d'une plus grande sensibilité, on utilise des questions plus détaillées [Harris et al., 2008].

L'OTFACT est conçu pour servir à la fois d'outils cliniques et d'évaluation des résultats. Il est personnalisable dans un format qui cible des priorités de recherches spécifiques.

II.4.3.7. Canadian occupational performance measure (COPM)

Le COPM (en français : mesure du rendement occupationnel au Canada) est utilisé dans un certain nombre de cabinets d'ergothérapie. Il est une mesure normalisée. Sa fiabilité et sa validité ont fait l'objet de nombreuses études [Carswell et al., 2004]. Le COPM est centré sur le client. En effet, il est basé sur un entretien semi-structuré au début des services d'ergothérapie. On demande au client d'identifier toute activité importante qu'il trouve difficile à réaliser et d'établir un ordre de priorité dans ses choix [Law et al., 1990]. Le COPM comprend trois sections : autosoins (activités de la vie quotidienne et activités instrumentales de la vie quotidienne), productivité (éducation et travail) et loisirs (jeux, loisirs et participation sociale).

Une fois les activités identifiées, les patients évaluent l'importance (de 1 à 10 ; des chiffres plus élevés indiquent une plus grande importance) de ces activités et choisissent 5 activités dans lesquelles les professionnels de santé doivent se concentrer lors de l'intervention. On demande par la suite au

patient d'évaluer sa satisfaction et son rendement perçu dans les 5 domaines qu'il a choisis. Pour finir, on calcule la moyenne des cotes de rendement et de satisfaction en fonction du nombre d'activités traitées. Les données initiales permettent de guider l'intervention des professionnels de santé. La différence entre les scores de la fin et du début dans les mêmes domaines d'activités (scores de changement) constitue l'effet de l'intervention sur le patient [Law et al., 1990].

Les résultats des TA sont divers et variés. Ils peuvent aller de l'indépendance fonctionnelle jusqu'à la qualité de vie et de façon plus large le bien-être. Mais la mesure de ces résultats implique un certain nombre d'interventions médicales ou non. Ces interventions sont souvent assurées par des équipes pluridisciplinaires de concert avec les médecins généralistes des patients et tous les professionnels libéraux qui officient auprès des patients.

II.4.5. Examen rapide d'études utilisant ces outils d'analyse

Dans la méta-analyse, les TA étaient nombreuses. On notait néanmoins une présence importante des TA pour la prévention des chutes (10 des 15 études pour les TA destinées à faciliter les déplacements et donc éviter les chutes) [Martins et al., 2016 ; Orellano-Colón et al., 2016 ; Yachnin et al., 2018 ; Ward et al., 2015 ; Harada et al., 2014 ; De Jonge et al., 2016 ; Caro et al., 2018 ; Nagai et al., 2017 ; Samuelsson et al., 2008 ; Lee et al., 2014].

Les outils d'évaluation les plus utilisés étaient le PIADS [Martins et al., 2016 ; Orellano-Colón et al., 2016 ; Yachnin et al., 2018 ; Ward et al., 2015 ; Harada et al., 2014] et l'IPPA [De Jonge et al., 2016 ; Van den Heuvel et al., 2017 ; Pani et al., 2017 ; Caligari et al., 2013 ; Desideri et al., 2016]. Chacun de ces deux instruments était présent dans 5 études. Le FIM [Caro et al., 2018 ; Nagai et al., 2017] et le QUEST [Samuelsson et al., 2008 ; Lee et al., 2014] sont présents dans 2 études chacune et le QALY [Persson et al., 2012] dans 1 étude.

8 études sont menées en Europe [Martins et al., 2016 ; De Jonge et al., 2016 ; Van den Heuvel et al., 2017 ; Pani et al., 2017 ; Caligari et al., 2013 ; Desideri et al., 2016 ; Samuelsson et al., 2008 ; Persson et al., 2012 ; Persson et al., 2012], 5 en Amérique [Orellano-Colón et al., 2016 ; Yachnin et al., 2015 ; Ward et al., 2018 ; Caro et al., 2018 ; Harada et al., 2014] et 2 en Asie [Nagai et al., 2017 ; Lee., 2014].

Les études étaient descriptives [Martins et al., 2016 ; Orellano-Colón et al., 2016 ; De Jonge et al., 2016 ; Nagai et al., 2017 ; Caro et al., 2018] ; exploratoires [Martins et al., 2016 ; Van den Heuvel et al., 2017] ; transversale [Martins et al., 2016 ; Lee., 2014] ; comparatives [Yachnin et al., 2018 ; Ward et al., 2015 ; Pani et al., 2017 ; Harada et al., 2014 ; Caligari et al., 2013 ; Samuelsson et al., 2008 ; Persson et al., 2012] ; monocentriques [De Jonge et al., 2016 ; Nagai et al., 2017 ; Yachnin et al., 2018 ; Nagai et



al.,2017] ; multicentriques [Caro et al., 2018 ; Van den Heuvel et al., 2017 ; Lee., 2014] ; corrélationnelles [Caro et al., 2018] ; prospectives [Lee., 2014], pilotes [Van den Heuvel et al., 2017] ; et expérimentales [Desideri et al.,2016].

Les patients étaient de tout âge : de 2-8 ans pour les âges minimums [Van den Heuvel et al., 2017] à 70 ans et plus pour les âges maximums [Orellano-Colón et al., 2016].

La taille des échantillons allait de 1 patient [Nagai et al., 2017] (taille minimal) à 262 patients (taille maximale) [Samuelsson et al., 2008].

Beaucoup d'interventions ont permis de réduire les problèmes de mobilité [Martins et al., 2016 ; Orellano-Colón et al., 2016 ; Yachnin et al., 2018 ; Ward et al., 2015 ; Harada et al., 2014 ; De Jonge et al., 2016 ; Caro et al., 2018 ; Nagai et al.,2017 ; Samuelsson et al., 2008 ; Lee et al., 2014].

Tableau 26 : Exemple d'analyse économique des technologies d'assistance.

Indicateurs	Référence	Pays	Type de TA	Type d'étude	Population	Résultats
PIADS	Martins et al., [2016].	Portugal	TA pour la mobilité : -Fauteuil roulant manuel -Fauteuil roulant électrique -Marcheuses -Béquilles -Cannes -Prothèses de membres inférieurs.	Descriptive, exploratoire transversale. et	96 personnes âgées de 45 ans et plus.	Impact positif des TA : Compétence : 1,11 Adaptabilité : 1,10 Estime de soi : 0,62
PIADS	Orellano-Colón et al., [2016].	Porto Rico	-TA pour la lecture, -TA pour la mobilité, -TA pour l'hygiène personnelle, -TA pour la toilette, -TA pour la cuisine, - TA pour les soins à domicile, -TA pour la gestion des médicaments, -TA pour la communication, -TA pour l'accessibilité à domicile - TA pour la sécurité à domicile.	Descriptive	60 personnes âgées de 70 ans et plus.	Impact positif des TA : Compétence : 2,77 Adaptabilité : 2,51 Estime de soi : 1,98.
PIADS	Yachnin et al., [2018].	Canada	-Essayage avec les Toilettes assistées par la technologie (TAT). -Essayage standard (ES).	Comparative.	12 patients pour la TAT. 6 patients pour l'ES. Patients hospitalisés en rééducation gériatrique.	Les scores PIADS moyens étaient plus élevés dans le TAT : Compétence : -TAT :1,5 -ES : 1 Adaptabilité : -TAT : 2,95 -ES : 0,95 Estime de soi : TAT :1,5 ES : 0,5



PIADS	Ward et al., [2015].	Caroline du Nord	Fauteuils roulants électriques	Comparative (Score PIADS à 1 et à 6 mois d'utilisation du matériel).	50 personnes atteintes dont l'âge est compris entre 46 et 85 ans.	Le score PIADS total était plus élevé à 6 mois : Compétence : -A 1 mois :1,55 -A 6 mois : 1,74 Adaptabilité : -A 1 mois :1,63 -A 6 mois : 1,67 Estime de soi : -A 1 mois :1,41 -A 6 mois : 1,63
PIADS	Harada et al., [2014].	Los Angeles.	Cannes	Comparative (Utilisateurs des cannes et non utilisateurs)	53 personnes atteintes d'arthrose du genou et dont l'âge est compris entre 45 et 85 ans.	Utilisateurs / Non utilisateurs : Compétence : Utilisateurs : 0,94 Non-utilisateurs : 0,62 Adaptabilité : Utilisateurs : 0,99 Non-utilisateurs : 0,52 Estime de soi : Utilisateurs : 0,46 Non-utilisateurs : 0,51
IPPA	De Jonge et al., [2016].	Australie	-TA pour la mobilité -Accès véhicule / transferts -Loisirs -Technologies d'accès -Soutien pour se mettre debout Téléphones intelligents -Loupe -TA pour les soins personnels	Descriptive, monocentrique.	127 personnes de tous âges avec une forte représentation des personnes âgées de 55 ans et plus.	* 77,78% des participants ont demandé une consultation avec la recommandation de la TA. Parmi, eux : 18,89% des personnes ont identifiés deux problèmes ; 2,22% trois problèmes ; 1,11% quatre problèmes. *Du point de vue de l'utilisateur, la TA acquise a généralement attiré (50%) ou dépassé les attentes (43,63%). *Du point de vue des



						professionnels de réadaptation, la TA a aussi atteint (64,21%) ou dépassée les attentes (30,53%). Score moyen IPPA indisponible.
IPPA	Van den Heuvel et al., [2017].	Royaume uni	Robot Zora	Pilote, Exploratoire et multicentrique.	17 enfants âgés de 2 à 8 ans ayant un handicap physique grave.	Le score moyen de l'IPPA avant les sessions était de 11,8, et le score moyen après les sessions était de 8,8. Cette différence significative (P = 0,002) entre les scores IPPA avant et après indique une contribution de ZORA à la réalisation des objectifs indexés (habilités motrices, cognitives et communication).
IPPA	Pani et al, [2017].	Italie	Télé-rééducation	Comparative	40 patients atteints de polyarthrite rhumatoïde (20 patients dont 10 dans le groupe test et 10 dans le groupe contrôle) et sclérodémie systémique (20 patients dont 10 dans le groupe test et 10 dans le groupe contrôle). Les malades avaient des déficits fonctionnels de la main.	Score IPPA pré-test était de 17,7 et post-test était de 13,9. Les patients ont donc amélioré leur capacité perçue à exécuter les tâches qu'ils avaient jugés importants au début de l'essai. La différence des résultats était significative (test de student). L'IPPA (variation de 3,7) a révélé une amélioration de la capacité à effectuer des tâches considérées comme importantes.
IPPA	Caligari et al, [2013].	Italie	-le dispositif de communication de suivi oculaire (ETCD)	Étude comparative (avant et après l'utilisation de l'ETCD).	35 patients en phase terminale de Sclérose latérale amyotrophique (SLA) avec tétraplégie et anarthrie.	Diminution du score moyen de chaque activité (transmettre un message,



						transmettre ses sentiments, accepter ou refuser un traitement, appeler à l'aide, transmettre son opinion, naviguer sur internet, assister à un forum, gérer les courriers) évaluée par l'IPPA dans le même groupe de patients testés sans dispositif et avec l'ETCD (T=13,5, p=0,001).
IPPA	Desideri et al, [2016].	Italie	-Solutions d'accès (commutateurs mécaniques, claviers alternatifs) ; -dispositifs de technologie de l'information et de la communication (TIC) ; - Jouets adaptés. -logiciel éducatif (par exemple pour créer des activités personnelles) ; -les dispositifs de communications alternatifs et augmentés	Étude expérimentale avant / après	25 enfants de 3 à 17 ans atteints de divers problèmes de santé entraînant des handicaps physiques et multiples.	Les tailles d'effet IPPA ont varié de 1,4 à 0,7, ce qui montre un effet important des interventions de TA.
FIM	Caro et al, [2018].	Brésil	Les aides techniques pour la mobilité : Cannes, marcheurs, baignoire, Fauteuil roulant.	Étude descriptive et corrélationnelle ; multicentrique.	30 sujets de sexe masculin âgés de 18 à 90 ans, diagnostiqués avec un seul AVC, avec une durée de lésion de plus de six mois, sans autres maladies neurologiques et / ou patients incapacitants le processus de réadaptation ou de sortie du processus au cours de la dernière année et qui n'avait pas utilisé d'aide fonctionnelle pour marcher avant l'accident vasculaire cérébral.	MIF moyen total = 81,8 MIF moyen moteur = 56,8 MIF moyen cognitif = 25 Il existait une corrélation positive modérée entre l'utilisation d'aides à la mobilité et les variables d'indépendance motrice (p <0,5 et r = 0,617) et l'indépendance totale et l'utilisation de ces appareils. Corrélations (p <0,05 ET r = 0,590); Parmi l'indépendance cognitive et l'utilisation de ces



						dispositifs, aucune corrélation significative ($p < 0,0$ et $r = 0,541$) n'a été observée (tableau 4).
FIM	Nagai et al, [2017].	Kaifukuki, au Japon	Marchette et fauteuil roulant de type fixe.	Étude descriptive, monocentrique.	1 patient âgé de 71 ans avec des antécédents d'arthrose bilatérale au genou et de douleurs au bas du dos. Elle vivait à domicile.	Le score FIM du patient est passé de 71 lors du début de l'utilisation des technologies d'assistance à 100 au jour 119 et à 105 au jour 170.
QUEST	Samuelsson et al, [2008].	Suède	Rollator Fauteuils roulants manuels	Transversale, multidimensionnelle, comparative.	262 usagers au total (âge compris en 20 et 84 ans) : -175 utilisateurs de rollator. -87 utilisateurs de fauteuils roulants.	Taux de répondant « assez satisfait ou très satisfait » : Item 1-8 : -Rollator : 90% -Fauteuil roulant manuel: 75% Item 9-12 : -Rollator : 73% --Fauteuil roulant manuel : 58%
QUEST	Lee, [2014].	Corée du Sud.	TA destinées à la mobilité.	Étude transversale, unidimensionnelle, prospective.	- 142 usagers de tout âge (moins de 10 ans, entre 10 et 19 ans, entre 20 et 29 ans, entre 30 et 39 ans, entre 40 et 49 ans, entre 50 et 59 ans, entre 60 et 69 ans, 70 ans et plus). - 3 lieux de résidences ont été identifiés (Apartment , Single family , Multi-family , Other).	Nombre (pourcentage) de personnes « assez satisfait (e) » et « très satisfait (e) » en fonction des items du QUEST 2.0. Partie TA : -dimension : 77 (55, 80%) -poids : 59 (42,75%) -ajustement : 70 (50,72%) -sécurité : 79 (57,25%) -durabilité : 83 (60,14%) -facilité d'utilisation : 84 (60,87%) -confort :75 (54,35%) -efficacité :88 (63,77%) Partie service :



						-procédure d'attribution : 71 (51,45%) -réparation et entretien : 56 (40,58%) -Services professionnels : 64 (46,38%) -suivi : 55 (39,86%)
QALY	Persson et al [2012]	Suède	Rollators	Étude avant / après (3 mois de suivis) ; comparative.	Age median 80 ans.	Score QALY au début : -avant : 0.411 (0.363-0.458) -après : 0.454 (0.404-0.503) Score QALY à 3 mois : -avant : 0.572 (0.522-0.621) -après : 0.654 (0.612-0.695)



II.5. Actualisation des coûts et des effets

Les coûts et les effets d'une intervention en santé sont souvent collectés au cours d'un horizon temporel donné qui peut être plus ou moins long [Le Pen et al., 2018]. La question de l'actualisation consiste à se demander ce que représentent les valeurs similaires d'un même paramètre observé à deux temps différents (t_0 et t_1) [Le Pen et al., 2018]. Si les analystes font abstractions de l'effet temps et considèrent que les deux valeurs sont équivalentes (ou préfèrent un taux d'actualisation de 0%), alors aucune actualisation n'est nécessaire [Le Pen et al., 2018]. Mais cela, n'est généralement pas le cas en économie de la santé où les agents économiques accordent une préférence aux situations présentes, rendant du même coup indispensable l'actualisation des coûts et des effets [Le Pen et al., 2018]. Mais la question de l'actualisation des effets de santé mesurés en unités physiques (cliniques ou naturelles) est toujours débattue puisqu'aucune théorie scientifique ne l'utilise pour les critères non-monétaires [Le Pen et al., 2018]. Ainsi, un revenu Y à la date t_1 , c'est-à-dire à la période qui suit immédiatement la période t_0 , a une valeur actuelle (VA), avec $VA = Y/(1+a)$, avec a = le taux d'actualisation. De façon générale, si Y est obtenu en k années plus tard (période t_k), $VA = Y/(1+a)^k$ [Le Pen et al., 2018].

Il n'existe pas de consensus sur le taux d'actualisation à utiliser dans les évaluations économiques en santé [Le Pen et al., 2018]. En France, la HAS recommande l'actualisation des coûts et des effets de santé (mesurés en unités monétaires ou en QALYs) au même taux de 4% pour les horizons temporels supérieurs à un an et inférieur à 30 ans et 2 % au-delà [HAS., 2011]. En Angleterre, le National Institute for health and Care Excellence (NICE) a longtemps utilisé un taux d'actualisation de 3,5 % [Le Pen et al., 2018]. Mais le taux d'actualisation unique de 5 % est celui qui est le plus souvent cité dans la littérature scientifique [Le Pen et al., 2018]. L'utilisation de ce taux unique est débattue [Le Pen et al., 2018]. En effet, elle ramène les choix de santé à des choix de consommation ordinaire oubliant ainsi leur potentiel de création de richesses, matérielles comme humaines dans le futur [Le Pen et al., 2018].

Ainsi le NICE a récemment proposé un double de taux de 3,5 % pour les coûts et 1,5 % pour les effets visibles à très long terme (30 ans) [Le Pen et al., 2018]. Avec ce changement, il rejoint ainsi les Pays-Bas qui proposent respectivement des taux de 4 % et de 1,5 % pour les coûts et les effets de santé [Le Pen et al., 2018].

II.6. La modélisation : une réponse à un besoin, à une question

Edmunds et al., [1999 ; 2003] ont souligné la nécessité pour les chercheurs d'utiliser des modèles dans les évaluations économiques afin de tenir compte de manière appropriée des dynamiques



importantes [Edmunds et al., 1999 ; 2003]. Ces modèles peuvent effectivement fournir une image plus réaliste que les modèles statiques (linéaires) dans les évaluations économiques [Thompson et al., 2006].

L'évaluation économique fait appel aux techniques de modélisation pour l'aide à la décision [Le Pen et al., 2018]. L'utilisation de ces techniques s'est avérée utile dans des situations où les essais cliniques n'ont pas été ou ne peuvent être menés, ou dans des situations où les essais ont été possibles mais n'ont pas inclus la saisie des données [Buxton et al., 1997]. Dans ce cas, on peut utiliser la modélisation pour synthétiser les meilleures informations qui sont disponibles [Karnon et al., 1998]. Il existe des inquiétudes quant à l'utilisation de la modélisation comme base de décision [Bloom et al., 1997]. Mais ces inquiétudes portent davantage sur l'application générale des techniques de modélisation comme la transparence de la présentation que sur leurs fondements théoriques [Karnon et al., 1998].

La modélisation est une tâche complexe. Elle requiert des compétences économiques, mathématiques, épidémiologiques et statistiques [Le Pen et al., 2018]. L'objectif de cette partie est d'expliquer et de justifier le recours à la modélisation. De plus, une présentation des modèles les plus utilisés dans la littérature est faite [Le Pen et al., 2018].

II.6.1. Démarche de modélisation en évaluation économique

La modélisation est la façon dont la science appréhende le monde en mélangeant des données issues de l'observation et des idées ou spéculations théoriques issues de réflexion intellectuelle. Ainsi, elle est au cœur de la démarche scientifique avec une phase inductive conduisant de l'observation à la théorie et une phase déductive menant de la théorie à la validation des hypothèses et à la prédiction. La figure, inspirée de Walliser., [1977], décrit cette démarche [Walliser., 1977 ; Le Pen et al., 2018].

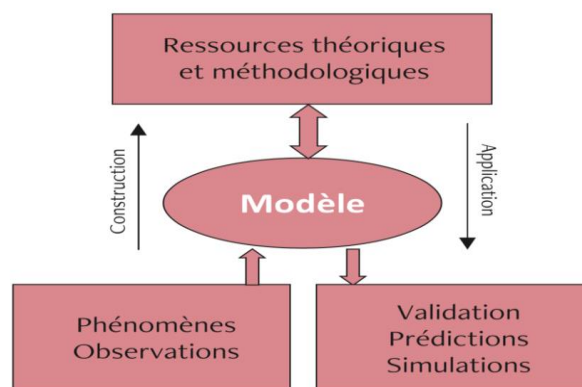


Figure 29: Demarche de la modélisation.

Source : Le Pen et al., [2018].



Dans la phase de construction, le modélisateur met en place une représentation hypothétique des faits qui sont observés en mobilisant des ressources théoriques ou méthodologiques préexistantes. On cherchera ensuite à vérifier ou à invalider les hypothèses théoriques en utilisant des méthodes statistiques, mathématiques ou informatiques. Dans la phase descendante, le modélisateur retourne aux faits afin de valider sa construction (le modèle explique-t-il bien les faits ?), fournir des prédictions (qu'est ce qui va se passer si le modèle est « vrai » ?) et procéder à des simulations (qu'est ce qui va se passer si telle ou telle hypothèse est modifiée) [Le Pen et al., 2018].

II.6.2. Définition de la modélisation en évaluation économique

Selon Le Pen et al., [2018], un modèle est une représentation simplifiée, raisonnée et quantifiée de la réalité [Le Pen et al., 2018].

Simplifiée dans la mesure où il a pour objectif de réduire la réalité à ses articulations essentielles. Le degré optimal de simplification s'affiche comme une question difficile. Si le modèle est trop simple, il risque de mal caricaturer la réalité et donc manquer de représentativité. S'il est trop complexe par contre, il perd sa raison d'être et son utilité pour la décision. Le principe de parcimonie méthodologique souhaiterait qu'il n'y ait pas de complexité sans valeur ajoutée pour le décideur. Ce qui n'est pas toujours le cas [Le Pen et al., 2018].

Raisonnée dans la mesure où il repose sur un schéma interprétatif. Ce dernier permet au modèle d'organiser et de structurer les observations. La sélection des variables et leurs relations dans le modèle se fait en fonction du schéma. L'adéquation de la structure technique du modèle à son schéma interprétatif est un des principes de sa validation interne [Le Pen et al., 2018].

Quantifiée dans la mesure où l'un de ses principaux objectifs est donner une expression chiffrée à des impressions ou intuitions subjectives, « quitte à ce que ces informations soient entachées d'une certaine imprécision, notamment quand il s'agit de mesurer quantitativement des effets qualitatifs » [Le Pen et al., 2018 ; p.109] : par exemple, les utilités attachées aux états de santé dans les ACU ou la valeur de la vie humaine dans les ACB.

Dans une méta-analyse réalisée en [2003], Siebert a souligné que plusieurs définitions sont données à la modélisation dans le contexte des soins de santé [Siebert., 2003]. En France, les deux principales définitions sont celles de la HAS et du Collège des économistes de la santé (CES). L'ensemble de ces définitions sont reprises dans le tableau ci-dessous :



Tableau 27 : Définitions de la modélisation.

Auteurs	Définition
Au niveau international	
[Weinstein et al.,2003]	“ [...] an analytic methodology that accounts for events over time and across populations, that is based on data drawn from primary and/or secondary sources, and whose purpose is to estimate the effects of an intervention on valued health consequences and costs.”
[Citro et al.,1991]	“[...] a replicable, objective sequence of computations used for generating estimates of quantities of concern [...]” .
[Buxton., 1997]	"Models [...] are a way of representing the complexity of the real world in a more simple and comprehensible form"
En France	
[HAS., 2011]	“ La modélisation vise principalement à structurer les connaissances et à synthétiser les données disponibles. Elle permet également de dépasser une situation d'information imparfaite ou de simuler la variation de différents éléments (paramètres) pour en observer les conséquences. L'intérêt d'une modélisation ne se limite donc pas à la résolution d'une question d'évaluation ; la modélisation peut également être mobilisée dans un objectif pédagogique ou exploratoire. La modélisation n'est pas une technique propre à l'économie de la santé, mais les modèles d'analyse décisionnelle sont particulièrement adaptés à la problématique de l'évaluation économique en santé. La comparaison d'interventions de santé sur un critère d'efficience nécessite en effet l'intégration d'informations de nature différente et provenant de sources multiples (clinique, économique, épidémiologique, sociologique, biologique, technologique, etc.). En synthétisant et en intégrant l'ensemble de ces données, le modèle d'évaluation économique permet d'estimer le coût et le résultat attendu des interventions de santé étudiées, y compris en situation d'information imparfaite (données probantes parcellaires ou dispersées entre plusieurs études). Le recours à diverses techniques permet de rendre les données disponibles compatibles avec le calcul économique. Il s'agit par exemple d'évaluer la transposition des résultats observés dans des conditions expérimentales à la population concernée par l'évaluation en conditions réelles d'utilisation ou encore d'étudier l'extrapolation sur un horizon temporel long des données de résultat et de coût recueillies sur une période de suivi limitée“.
[Auquier ., et al., 2003]	“ Un modèle est un outil d'aide à la décision permettant d'agrèger des données de sources diverses. Il permet de systématiser les éléments de la prise de décision notamment en permettant des estimations à long terme, des comparaisons indirectes, l'évaluation de l'impact budgétaire d'une stratégie de santé sur la prise en charge d'une pathologie, l'extrapolation des résultats d'une étude à la population générale“.

Source : Siebert., [2003] et HAS., [2011]



Dans les définitions internationales, la modélisation est présentée comme un cadre analytique qui résume la complexité du monde réel sous une forme simple et compréhensive. Les données de la modélisation sont issues de sources diverses. Le but du rassemblement de ces données est d'étudier l'efficacité d'une intervention (programme de TA ou non) [Weinstein et al., 2003 ; Citro et al., 1991 ; Buxton., 1997].

Dans les définitions nationales, la modélisation est un outil d'aide à la décision permettant de synthétiser les données issues de sources diverses. Ce point de vue est également présent dans les définitions internationales. La synthèse des informations permet notamment de faire des comparaisons indirectes, des estimations à long terme, l'évaluation de l'impact budgétaire d'une stratégie de santé, l'extrapolation des résultats d'une étude à une population générale. La modélisation permet aussi de dépasser la situation d'information imparfaite ou de simuler la variation de paramètres pour en observer les effets. La question d'évaluation n'est pas le seul centre d'intérêt de la modélisation. En effet la modélisation est également utilisée dans un objectif exploratoire et pédagogique. Dans le domaine de l'économie de la santé, elle permet, tout comme mentionné dans la synthèse des définitions internationales, d'étudier l'efficacité d'une intervention (programme de TA ou non) en fournissant des informations sur les coûts et les effets. La modélisation n'est pas une technique propre à l'économie de la santé [HAS., 2011 ; Auquier et al., 2003].

Les modèles économiques sont des outils statistiques dont l'objectif est d'apporter une réponse à une question économique dans une optique de rationalisation des dépenses. Ils sont des représentations simplifiées de la réalité dans la mesure où ils synthétisent les informations réelles qu'on souhaite modéliser et utilisent des hypothèses lorsque celles-ci sont méconnues. Ils permettent de simuler des situations pour répondre à une question de recherche. Les informations peuvent être diverses et variées (exemple : le coût de la TA, les conséquences sur la vie des utilisateurs de la TA soient en années de vie gagnées ou en qualité de vie ou les préférences sociales). Les données proviennent de sources différentes : essais cliniques, les études observationnelles, les bases de données médico-administratifs, les enquêtes de santé, etc.

Le modèle économique va donc permettre d'analyser ou même d'ajuster des données issues d'un essai clinique sous l'éclairage apporté par des données issues d'autres sources [Mortier., 2014].

- **outil comparatif** : Il permet de mesurer et de comparer les impacts de plusieurs alternatives aussi bien en termes d'effets qu'en termes de coûts. Ainsi, la modélisation pourrait informer sur la hiérarchisation des alternatives technologiques mais également sur l'impact budgétaire et / ou l'impact en termes de santé qu'aura l'adoption d'une des technologies de santé ;



- **outil prédictif** : Il s'agit d'un outil qui permet de simuler l'impact du recours à une nouvelle technologie en termes de santé grâce à des données provenant de sources diverses. L'impact peut aussi bien concerner la santé de la population cible mais aussi le budget de l'assurance maladie par exemple ;
- **outil de pilotage** : Il donne des informations qui vont permettre l'anticipation des conséquences sanitaires, sociales, organisationnelles et économiques de l'utilisation d'une technologie par exemple. Ainsi, le modèle permet de se préparer aux conséquences attendues.

La modélisation économique permet de simuler des situations. Mais elle ne permet pas d'obtenir systématiquement des réponses à toutes les questions posées [Mortier., 2014].

II.6.3. Modèles explicatifs et modèles de simulation

Il y a schématiquement deux types de modèles : les modèles à vocation explicative dont le but est heuristique, et les modèles de simulation qui ont un objectif d'aide à la décision [Le Pen et al., 2018].

Les modèles explicatifs cherchent à corrélérer une variable expliquée (par exemple : survenue d'une chute) à des variables explicatives comme l'âge, la taille, le sexe, la fragilité, la dépendance, etc... Les analyses statistiques qui utilisent des méthodes reconnues telles que la régression de Cox à risque proportionnel, la régression linéaire ou les estimateurs de Kaplan-Meier permettent de mesurer la force et la significativité statistique de la corrélation. Ainsi, on vérifiera si le poids de chacune des variables dans la survenue de la chute par exemple est significatif, ce qui pourrait conduire à la mise en place d'actions de prévention [Le Pen et al., 2018].

Outre les modèles statistiques utilisés pour afficher les corrélations, les essais cliniques constituent également des « modèles » expérimentaux à vocation explicative. Les caractéristiques (critères d'inclusion et d'exclusion, nombre de patients, randomisation, choix du groupe de patients, nature du suivi, etc...) sont souvent déterminées pour vérifier une hypothèse d'efficacité d'une intervention [Le Pen et al., 2018].

Les modèles de simulation suivent une autre logique que celles des modèles explicatifs. Ces modèles souhaitent, non pas démontrer la véracité d'une hypothèse, mais d'en explorer les conséquences. Si par exemple un programme de TA a démontré son efficacité dans un essai clinique qui a inclus quelques centaines de personnes âgées, qu'est ce qui se passera s'il est administré à toute la population éligible ? Quel en sera le coût mensuel pour l'assurance maladie en fonction de différentes hypothèses de prise en charge ? Quel sera les bénéfices en termes d'années de vie sauvées ? En termes de QALYs ? Quels coûts et gains supplémentaires peuvent être espérés si l'on suppose que les effets du programme de TA se prolongent au-delà de la durée de l'essai ? [Le Pen et al., 2018].



Les modèles de simulation offrent aux décideurs des scénarios d'évolution qui leur permettent d'apprécier les effets des options qui leur sont offertes. Ils leur fournissent notamment des prédictions plus que des prévisions. Idéalement les modèles de simulation permettent de répondre à la question suivante : « que peut-on attendre de telle ou telle décision sur telle ou telle variable, toutes choses étant égales par ailleurs ? » sans pouvoir autant garantir que les effets attendus seront les effets réels dans la mesure où la clause « toutes choses égales par ailleurs » n'est jamais totalement vérifiée dans la vie réelle » [Le Pen et al., 2018 ; p110]. Généralement, les modèles de simulation se situent en aval des modèles explicatifs dans une logique d'extrapolation : « extrapolation dans le temps avec la mesure des conséquences à long terme ; extrapolation à d'autres schémas thérapeutiques ; extrapolation à d'autres populations » [Le Pen et al., 2018 ; p110].

II.6.4. Apport de la modélisation en évaluation économique des TA

Les questions les plus souvent abordées grâce à la modélisation en évaluation économique des TA sont les suivantes [Le Pen et al., 2018] :

- « l'introduction ou la valorisation de variables de consommation de ressources dans des modèles purement médicaux » [Le Pen et al., 2018 ; p.111] ;
- la mesure des effets à long terme d'un programme de TA, coûts et bénéfiques, au-delà de la durée des essais cliniques requis pour la mise sur le marché [Le Pen et al., 2018 ; p.111] ;
- la transformation de « end-points » intermédiaires [Le Pen et al., 2018 ; p.111] (par exemple les chutes molles) en « end points » terminaux (par exemple les décès) permettant des comparaisons inter-intervention et le calcul de coût par année de vie sauvée ou de coût par QALY [Le Pen et al., 2018 ; p.111] ;
- l'extrapolation, via des comparaisons indirectes, des résultats d'un essai à d'autres comparateurs que celui sélectionné par les investigateurs de manière à refléter différentes TA [Le Pen et al., 2018 ; p.111] ;
- « la prise en compte d'options qu'il ne serait pas éthique de tester dans un cadre d'essai clinique » [Le Pen et al., 2018 ; p.111] (par exemple déterminer l'efficacité d'un programme de prévention des chutes versus une absence de programme) » ;
- les modèles peuvent également servir à tester ou à définir des seuils, par exemple des seuils d'efficacité ou des seuils de coût, en-deçà ou au-delà desquels un programme de



TA n'est pas « efficient ». Grace à des analyses de sensibilité, ils peuvent tester la robustesse d'un résultat ou d'une conclusion [Le Pen et al., 2018 ; p111].

II.6.5. Démarche de sélection d'un modèle pour l'évaluation économique des TA

Si le nombre d'évaluations économiques utilisant les techniques de modélisation est en augmentation, la gamme des méthodes de modélisation analytique de décision utilisée est limitée [Karnon et al., 1998]. Les deux modèles de simulation les plus fréquemment utilisés sont les arbres de décision [Fletcher et al., 1995 ; Lieu et al., 1994 ; HAS., 2011] et les modèles de la chaîne de Markov [Revicki et al., 1995 ; Briggs et al., 1996 ; HAS., 2011]. Par ailleurs, on utilise la simulation d'évènements discrets comme technique de modélisation alternative dans l'évaluation économique [Karnon et al., 1998].

II.6.5.1. Classes de modèles simples : arbres de décision

La construction des arbres de décision est une discipline ancienne [Rakotomalala., 2005]. Leur paternité est attribuée à Morgan et al., [1963]. Ces auteurs étaient les premiers à utiliser les arbres de régression dans un processus de prédiction et d'explication (« Automatic Interaction Detection (AID) ») [Morgan et al., 1963]. Par la suite de nombreuses méthodes, étendues jusqu'aux problèmes de discrimination et de classement, qui s'appuyaient sur le paradigme similaire de la représentation par arbres (THAID, « A Sequential Analysis Program for the Analysis of Nominal Scale Dependent Variables ») de Morgan et al., [1973] ; CHAID, « CHi-squared Automatic Interaction Detector » de Kass., [1980]) ont vu le jour [Morgan et al., 1973 ; Kass., 1980]. Le modèle a connu son apogée avec la méthode « Classification and Regression Tree (CART) » de Breiman et al., [1984] [Breiman et al., 1984].

La plupart des travaux en apprentissage automatique se basent sur la théorie de l'information [Rakotomalala., 2005]. On cite souvent la méthode Induction of Decision Tree (ID3) de Quinlan., [1979] [Quinlan., 1979]. Quinlan rattache ses travaux à ceux de Hunt [1962] [Hunt., 1962]. Quinlan était un auteur actif dans la seconde moitié des années 1980 avec plusieurs publications dans le domaine [Rakotomalala., 2005]. Il proposait entre autres un ensemble d'heuristiques pour améliorer le comportement de son système [Rakotomalala., 2005]. Cette approche a pris un tournant dans les années 1990 quand il présenta la méthode C4.5 qui est une autre référence essentielle dès lors que l'on veut aborder la thématique des arbres décisionnels [Quinlan., 1993].

Les arbres de décision sont les techniques de modélisation les plus simples [Karnon et al., 1998 ; Rakotomalala., 2005]. C'est d'ailleurs cette simplicité qui les rend populaires [Karnon et al., 1998 ; Rakotomalala., 2005]. Ils sont utilisés dans beaucoup de disciplines (statistiques, marketing,



mathématiques, en économie, etc...). Mais par souci de simplicité et pour ne pas s'écarter de la thématique de notre analyse (TA et prévention des chutes), nous allons principalement nous focaliser sur son utilisation en évaluation économique des TA. Nous appuierons la présentation de ce modèle par des exemples, qui même s'ils ne portent directement sur les TA, fournissent des pistes de réflexion sur la construction d'un éventuel arbre de décision dans le cadre de l'évaluation économique des dispositifs technologiques.

Dans cette discipline, en adaptant la présentation de Le Pen et al., [2018], nous pouvons dire que : les arbres de décision décrivent la structure du parcours de l'utilisateur de la TA en partant de la décision de compensation de la déficience, en envisageant les principaux événements aléatoires, mais probabilistes, qui en découlent et déterminent le résultat final sous la forme d'un effet et d'un coût rattachés à chacune des options du choix initial. À partir de ces informations, on calcule le RDCR de l'option technologique d'intérêt [Le Pen et al., 2018].

L'arbre de décision est constitué de nœuds et de branches. Il y a trois types de nœuds [Le Pen et al., 2018]:

- **les nœuds de décision** qui sont conventionnellement représentés par des carrés. Ils sont généralement placés à la racine des arbres qui figurent dans les différentes options technologiques ;
- **les nœuds aléatoires** qui sont conventionnellement représentés par des ronds. Ils décrivent les événements aléatoires qui viennent après la décision initiale. La survenue de ces événements détermine le résultat de l'analyse (la TA était bien utilisée ou pas, événement indésirable grave survient ou pas, etc.) ;
- **Les nœuds terminaux** conventionnellement représentés par des triangles. Ces nœuds désignent la fin d'une option.

Les branches permettent de lier les événements. Les branches qui émanent d'un « nœud aléatoire » portent les probabilités de survenue des événements aléatoires par le nœud [Le Pen et al., 2018].

Les coûts et les effets sont intégrés dans l'arbre décisionnel par différentes méthodes. Les mesures d'intérêt, par exemples les QALYs, sont généralement rattachées aux résultats finaux d'un arbre [Karnon et al., 1998]. La proportion de personnes âgées complétant l'arbre aux points d'aboutissement respectifs est calculée pour donner une mesure de l'effet [Karnon et al., 1998]. Les coûts totaux peuvent être liés à des événements dans l'arbre, ainsi qu'à des paramètres. Pour calculer les coûts totaux de chaque programme de TA, les coûts associés à chaque voie d'accès unique dans la section concernée de l'arbre sont additionnés. À chaque nœud aléatoire, les probabilités, en fonction de l'évènement



précédent, déterminent la proportion de personnes âgées qui progressent sur chaque voie unique de l'arbre [Karnon et al., 1998].

La figure ci-dessous montre comment un traitement adjuvant pour le cancer peut être modélisé à l'aide d'un arbre décisionnel. Après l'administration du traitement, une personne âgée atteinte du cancer peut éprouver des effets secondaires graves (« severe ») ou modérées (« moderate »). Ces deux effets doivent être modélisés comme un événement (à moins qu'un effet secondaire moyen du traitement ne soit intégré à chaque résultat). Les prochains événements possibles sont soit la rechute (« relapse »), soit le décès (« death »), le dernier peut être opérable (« operable ») ou inopérable (« inoperable ») [Karnon et al., 1998].

Si la personne âgée a une rechute opérable, elle peut mourir sans subir une autre rechute, ou elle peut connaître une deuxième rechute et mourir ensuite. Le seul événement qui est possible après une rechute inopérable est la mort [Karnon et al., 1998].

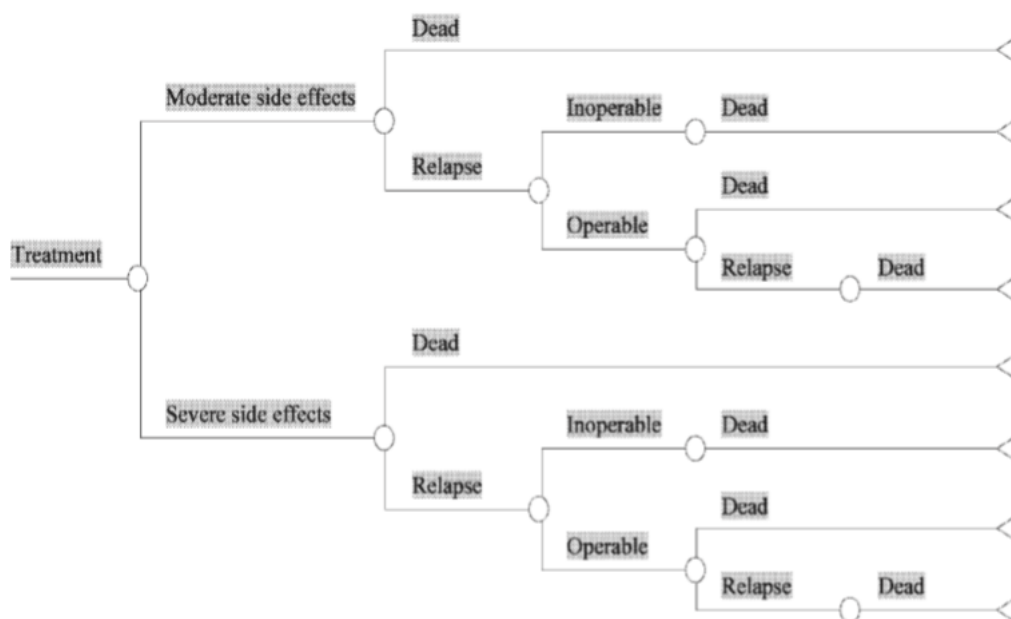


Figure 30: Un exemple d'arbre de décision modélisant les thérapies adjuvantes pour le cancer du sein (personnes âgées).

Source : Karnon et al., [1998].

Les périodes de temps entre les événements dans l'arbre pourraient être un déterminant majeur dans le calcul du ratio coût – efficacité ; mais un arbre décisionnel ne peut pas explicitement tenir compte du passage du temps. À chaque extrémité, une personne âgée aura vécu un ensemble unique



d'évènements à travers l'arbre. Les mesures de résultats respectives doivent alors refléter les évènements vécus par la personne [Karnon et al., 1998].

À chaque point final, le coût de chacun des évènements vécus par les personnes âgées dans chaque voie est additionné [Karnon et al., 1998].

II.6.5.2. Modèles de la chaîne de Markov

Les modèles de Markov sont introduits dans la littérature médicale par Beck et al., [1983] [Beck et al., 1983]. Cette technique de modélisation permet de simuler le devenir d'une personne âgée (ou toute autre personne) au détour d'une décision de mise en place d'un programme de prévention et de formuler un pronostic sur le résultat à long terme [Launois et al., 1999]. Une modélisation simple des différents évènements devient alors possible, là où les arborescences des arbres de décision se densifieraient excessivement (lorsqu'elles étaient mises bout à bout pour présenter l'enchaînement des évènements) [Launois et al., 1999].

Dans un modèle de Markov, les évènements sont modélisés comme des transitions d'un état de santé à un autre. L'horizon temporel couvert par le modèle est divisé en cycles de longueur égale, à la fin de chaque cycle une personne âgée peut passer à un état de santé conséquent, ou rester dans le même état. Le processus de passage d'un état à un autre se poursuit jusqu'à ce que la personne âgée entre dans un état absorbant, comme l'état « mort ». La durée d'un cycle est choisie par l'évaluateur de manière à représenter un intervalle de temps cliniquement significatif. L'occurrence des évènements est déterminée par des probabilités conditionnelles [Beck et al., 1983].

Des qualités de vie (ou des scores d'utilité) peuvent être rattachées à chaque état de santé modélisé, reflétant la gravité de l'état [Karnon et al., 1998]. Des coûts sont également rattachés à chaque état de santé [Karnon et al., 1998]. Ce dernier vise à refléter le coût du maintien dans un état de santé particulier pendant la durée d'un cycle [Karnon et al., 1998]. La survie ajustée à la qualité des interventions alternatives, ou QALYs, pour chaque personne âgée est calculée en multipliant le poids de l'utilité en fonction de chaque état de santé par le temps passé dans chaque état, puis en additionnant tous les états vécus dans le modèle [Karnon et al., 1998]. Les coûts totaux des interventions alternatives sont également calculés pour chaque personne âgée en multipliant les coûts associés à chaque état de santé individuel vécu par la durée de l'état de santé, puis en additionnant tous les états vécus dans le modèle [Karnon et al., 1998].

Selon Sonnenberg et al., [1993], les modèles de Markov sont particulièrement efficaces dans les situations cliniques qui impliquent un risque continu sur une période étendue (par exemple les traitements adjuvants du cancer du sein) [Sonnenberg et al., 1993].



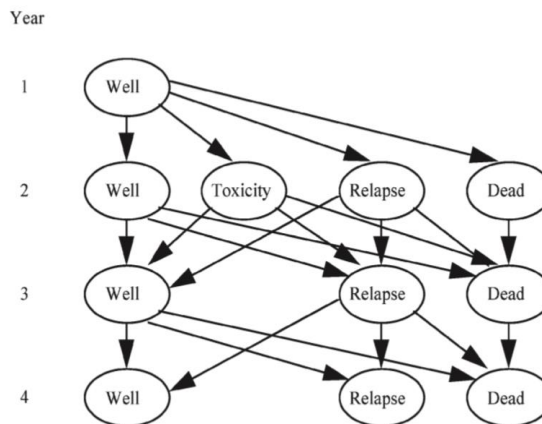


Figure 31: Un exemple illustratif d'un modèle de chaîne de Markov des thérapies adjuvantes pour le cancer du sein.

Source : Karnon et al., [1998].

La figure ci-dessus illustre comment Hillner et al., [1993], ont construit un modèle de Markov pour évaluer le ratio coût-efficacité de la chimiothérapie adjuvante chez des femmes dont les ganglions sont négatifs. Les flèches entre les états de santé indiquent les voies possibles qu'une personne malade peut prendre, jusqu'à ce qu'elle entre dans l'état absorbant « mort ». Neuf (9) états de santé au total sont décrits, y compris les états de toxicité différentielle et les états qui dépendent du nombre de récurrences subies. Les probabilités dépendantes du temps ont déterminé comment les personnes malades se déplaçaient d'un état à l'autre. La durée d'un cycle était d'un an. Hillner et al., [1993] ont souligné que les raisons pour lesquelles ils ont utilisé le modèle de Markov étaient : « le délai relativement long et la nature temporelle des événements considérés » [Hillner et al., 1993].

II.6.5.3. Simulation d'événements discrets

Dans la simulation d'événements discrets, les patients se déplacent dans le modèle, expérimentant des événements à n'importe quel moment après la survenue de l'événement précédent [Karnon et al., 1998]. Les patients peuvent se voir assigner par exemple le stade du cancer ou l'âge avant d'entrer dans ce modèle [Karnon et al., 1998]. Ils peuvent aussi acquérir des attributs au fur et à mesure que certains événements du modèle sont vécus [Karnon et al., 1998]. Les attributs d'un patient particulier influencent son cheminement dans le modèle de simulation, ainsi que les coûts et les effets sur la qualité de vie associés aux événements subis [Karnon et al., 1998]. Autrement dit, le parcours du patient peut



être à la fois influencé par ses caractéristiques individuelles et par le traitement dont il a bénéficié [Davies et al.,1987].

Les coûts et les effets peuvent être incorporés dans un modèle de simulation discrets au niveau soit des attributs du patient, soit des évènements au sein du modèle. La figure ci-dessous présente les voies possibles entre les évènements suivant le traitement. Les coûts et les effets sur la qualité de vie associés à la chimiothérapie adjuvante, par exemple, seront influencés par l'ampleur des effets toxiques subis. Alors que le coût réel de la chimiothérapie peut être lié à l'évènement « chimiothérapie », les coûts du traitement et les effets sur la qualité de vie de toute toxicité peuvent être liés aux attributs décrivant cette toxicité. Dans le cas des rechutes, les coûts et les effets sont associés uniquement aux évènements respectifs [Karnon et al., 1998].

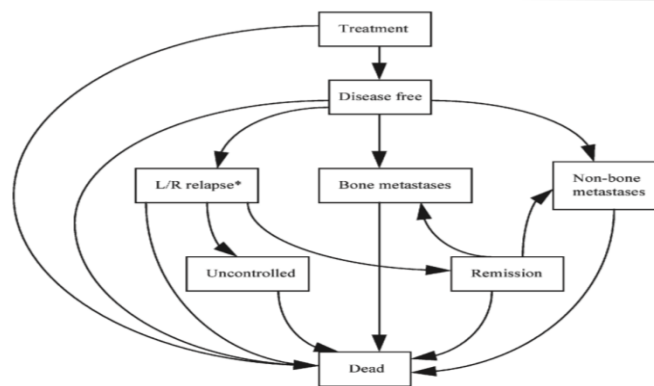


Figure 32 : Exemple de diagramme de cycle d'activité d'un traitement adjuvant pour le cancer du sein.
* signifie "Local/Regional relapse" (rechute locale/régionale).

Source : Karnon et al., [1998].

Au lieu de suivre les individus ou une cohorte dans le modèle en attribuant des proportions à différentes voies, la simulation d'évènements discrets peut mobiliser la voie d'une personne par des probabilités d'échantillonnage à partir d'une distribution, ce qui permet un plus grand réalisme dans la représentation de la voie d'un patient et une plus grande souplesse dans les exigences en matière de données pour le modèle [Karnon et al., 1998].

Par exemple, dans le cas des thérapies adjuvantes pour la prise en charge du cancer du sein, une personne malade peut entrer dans le modèle et être affectée à un bras de traitement, dont le choix sera influencé par ses indicateurs de pronostic vital. Une personne malade peut avoir une série d'effets secondaires indésirables. Ces effets indésirables seront échantillonnés par le modèle en fonction de la combinaison de traitement reçue. Après le traitement, le malade entre dans un intervalle sans maladie (« disease free interval (DFI) »), qui est suivi soit d'une rechute, soit du décès. La durée de l'intervalle sans maladie (« disease free interval (DFI) ») est supprimée par l'échantillonnage de distributions qui



reflètent les attributs assignés au malade avant son entrée dans le modèle et pendant son séjour dans le modèle [Karnon et al., 1998].

II.6.6. Adéquation des techniques de modélisation aux évaluations économiques

Dans cette partie, nous allons illustrer les domaines dans lesquels les techniques de modélisation peuvent être utilisées de manière appropriée pour l'évaluation économique des programmes de santé [Karnon et al., 1998].

II.6.6.1. Arbres décisionnels

Les arbres décisionnels sont appropriés pour la modélisation des programmes dans lesquels les événements pertinents se produisent sur un horizon temporel court, ou des évaluations qui utilisent une mesure intermédiaire de résultat [Buxton et al., 1992].

Par exemple les programmes de dépistage sont particulièrement adaptés à l'aide d'arbre décisionnel [Karnon et al., 1998 ; Buxton et al., 1992].

Fletcher et al., [1995] ont utilisé l'arbre décisionnel pour synthétiser des données en vue d'une ACE de politiques de dépistage anténatal du syndrome de Down, en particulier les tests de dépistage du sérum maternel. Ils ont modélisé les nœuds qui sont liés au dépistage, les résultats à risque élevé ou faible, l'acceptation de l'amniocentèse, les fausses couches liées à la procédure, les résultats négatifs ou positifs des tests, et une naissance vivante ou une fausse couche naturelle. L'arbre décisionnel a permis de simplifier l'expression des relations entre les événements fortuits dans la détermination des résultats [Fletcher et al., 1995 ; Karnon et al., 1998].

La fréquence des événements est enregistrée aux nœuds terminaux de l'arbre pour chacune des options de dépistage possible. Il s'agit notamment du nombre de naissances vivantes sans ou avec syndrome de Down, de fausses couches sans ou avec syndrome de Down, de cas de syndrome de Down détectés pendant la période prénatale, d'amniocentèses pratiquées et du nombre de femmes à qui le dépistage est proposé. Les coûts sont présentés par naissance évitée de trisomie 21 [Fletcher et al., 1995 ; Karnon et al., 1998].

L'arbre décisionnel est certes adapté au programme de dépistage. Mais il peut devenir lourd au fur et à mesure que le nombre d'événements modélisés augmente [Karnon et al., 1998 ; Le Pen et al., 2018].



II.6.6.2. Modèles de Markov

Les modèles de Markov sont adaptés aux programmes de modélisation dans lesquels les événements se produisent sur une longue période de temps [Karnon et al., 1998]. Par exemple, Eckman et al., [1995] ont examiné l'efficacité des approches de diagnostic et de traitement des patients atteints de diabète de type 2 qui souffraient d'infections du pied et d'une ostéomyélite présumée [Eckman et al., 1995]. Ils ont combiné l'arbre décisionnel et le modèle de Markov [Eckman et al., 1995]. Le cheminement des patients jusqu'à l'état constant, y compris le diagnostic et le traitement initial du diabète, est modélisé dans l'arbre décisionnel [Eckman et al., 1995]. L'arbre décisionnel initial fait une différence entre les options de traitement chirurgical et médical, en suivant une variété de stratégies de test qui se rapportent soit à une sensibilité élevée, soit à une spécificité élevée de la procédure de diagnostic [Eckman et al., 1995]. L'arbre décisionnel intègre aussi la possibilité d'une infection récurrente ou d'un échec du traitement initial [Eckman et al., 1995]. Ensuite, les patients survivants sont entrés dans le modèle de Markov [Eckman et al., 1995]. Dans ce modèle, les patients pouvaient mourir du diabète, de comorbidités ou selon le taux de mortalité par âge de la population générale. Le modèle de Markov était donc basique [Eckman et al., 1995]. Dans ce modèle, les patients ne pouvaient plus passer d'un état à un autre, sauf à l'état mort [Eckman et al., 1995].

Le modèle de combinaison de Eckman et al., [1995] a permis de connaître les relations établies lors du traitement initial, couvrant une période de temps courte, dans la structure d'un arbre décisionnel, alors que la période plus longue jusqu'au décès était couverte par un modèle de Markov [Eckman et al., 1995].

Certes, il est possible d'intégrer des mesures de résultats à long terme telles que les années de vie ajustées à la qualité ou les années de vie au nœud terminal d'un arbre décisionnel. Mais il s'agit de mesures agrégées reflétant des moyennes. Quand les résultats de l'ACE sont sensibles aux considérations de qualité de vie, le modèle de Markov peut être une technique de modélisation plus appropriée que l'arbre décisionnel [Karnon et al., 1998].

Une des limites des modèles de Markov est le fait qu'une seule période de temps doit être choisie pour un cycle. Après cette période, les patients sont autorisés à passer à l'état de santé suivant [Klein et al., 1993]. « Le choix de la période représente un compromis entre la description précise de la durée de certains états de santé d'une durée relativement courte et la nécessité de modéliser l'horizon temporel relativement long de la survie des patients » [Klein et al., 1993 ; Karnon et al., 1998, p.137]. Il est certes possible de relier des modèles de Markov séparés en utilisant des longueurs de cycles différentes, chacune décrivant une section particulière du pronostic possible du patient. Mais cette approche dépend



des parcours appropriés du patient ; de plus, elle peut facilement devenir difficile à mettre en œuvre [Klein et al., 1993].

Une autre limite des modèles de Markov est que les probabilités de transition peuvent dépendre uniquement du temps ; elles ne sont pas influencées par le cheminement suivi jusqu'à un état de santé particulier [Klein et al., 1993]. De façon technique, le problème peut être résolu en faisant la division entre les états de santé de manière à décrire le chemin parcouru pour atteindre l'état actuel : par exemple, l'état C pourrait devenir « état C après état A » et « état C après état B » [Klein et al., 1993]. Toutefois, une telle extension de l'état augmente la complexité du modèle de Markov [Klein et al., 1993]. Elle peut également rendre l'analyse plus difficile [Karnon et al., 1998].

II.6.6.3. Simulation d'événements discrets

« La simulation d'événements discrets n'a pas de limites de mémoire de la chaîne de Markov » [Karnon et al., 1998 ; p.138]. La probabilité de passer à l'état de santé suivant est susceptible d'être influencée par les états de santé précédemment observés dans le modèle de simulation d'événements discrets [Karnon et al., 1998]. En modélisant les parcours individuels des patients, le modèle permet une certaine flexibilité qui, si les données sont adéquates, permet d'augmenter la confiance dans les résultats grâce à la force des hypothèses qu'offre la technique [Davies et al., 1994]. Par contre la recherche sur les services de santé en général, et l'évaluation économique en particulier, est associée à un manque de données adéquates [Karnon et al., 1998]. Quand les données finales sont indisponibles, la simulation d'événements discrets peut être utilisée pour exécuter une série de scénarios « et si » différents [Lehane et al., 1994] qui permettent à l'utilisateur de comprendre l'interaction des paramètres du modèle et leur effet sur le résultat (qui intéresse l'analyste). Par exemple, Hart et al., [1997] ont utilisé la simulation d'événements discrets pour estimer les coûts directs sur toute la durée de vie d'un patient atteint de diabète insulino-dépendant [Hart et al., 1997]. Les événements qui génèrent des coûts sont divisés en catégories et les coûts annuels moyens sont calculés [Hart et al., 1997]. Les maladies chroniques supposées avoir les plus grands impacts économiques sont uniquement modélisées : néphropathie, rétinopathie et complications cardiovasculaires [Hart et al., 1997].

« Les patients qui n'ont pas affectés sont entrés dans le système et ont été sujets à une probabilité de développer un diabète insulino-dépendant ; le moment du diagnostic est tiré d'une distribution de probabilité. L'évolution vers les états chroniques associés au diabète insulino-dépendant, et à travers les sous-catégories d'états de santé qui leur sont associées, a aussi été attribuée des probabilités d'incidence et des distributions du moment de l'apparition. Des distributions spécifiques de



la probabilité de décès pour chaque état de santé ont aussi été incorporées dans le modèle » [Karnon et al., 1998 ; p.138].

« Les probabilités de transition entre les états de santé décrits dans le modèle ne sont pas influencées par les trajectoires antérieures, de sorte que l'hypothèse markovienne ne causerait pas de restrictions additionnelles à ce modèle. La simulation d'évènements discrets permet une plus grande flexibilité en termes de données requises, et cette caractéristique a été utilisée lors de la modélisation des complications chroniques, en raison des différents formats des données disponibles » [Karnon et al., 1998 ; p.139].

Il existe certaines réserves quant à l'adoption en masse de la simulation d'évènements discrets [Karnon et al., 1998]. « Premièrement, une plus grande flexibilité ne peut être obtenue qu'au détriment d'un apport analytique spécialisé supplémentaire, ce qui réduit le contrôle direct sur le modèle de l'économiste de la santé. La perte de contrôle du modèle par les spécialistes de la simulation peut poser des problèmes lorsque l'on cherche à valider le modèle, car les interactions au sein du modèle peuvent être difficiles à identifier » [Karnon et al., 1998 ; p.139]. Deuxièmement, « la simulation d'évènements discrets augmente la demande de temps et de financement. Le temps fait référence au temps nécessaire pour développer le modèle, plutôt qu'au temps d'exécution qui est limité en raison de la vitesse des ordinateurs modernes. Naturellement, le processus de collaboration entre les économistes de la santé et les simulateurs, établissant une compréhension commune du système modélisé, implique des réunions fréquentes qui seraient inutiles si un modèle pouvait être développé par les seuls économistes de la santé. Enfin, la flexibilité de la simulation d'évènements discrets peut induire de l'extravagance. Un danger évitable concerne la sur-spécification d'un modèle, qui rend les parcours possibles d'un patient plus complexes que nécessaire, avec l'augmentation des exigences en matière de données qui en découle » [Karnon et al., 1998 ; p.139].

Cette partie effectue une comparaison des techniques de modélisation qui sont couramment utilisées dans l'évaluation économique des programmes de santé : les arbres décisionnels et les modèles de Markov, avec la simulation d'évènements discrets une technique de modélisation qui est de plus en plus utilisée en économie de la santé. Les avantages ainsi que les inconvénients des trois modèles sont examinés, ce qui permet de conclure que le choix optimal du type de modélisation dépend d'un certain nombre de facteurs [Karnon et al., 1998 ; p.139].

Les scénarios simples se produisant sur une courte période sont modélisés dans un arbre décisionnel [Karnon et al., 1998]. Les Modèles de Markov sont utilisés pour les longues périodes dans lesquelles le risque d'évènements est continu et le moment d'un évènement est incertain [Sonnenberg et



al., 1994]. Ces modèles n'imposent pas d'hypothèses restrictives, à moins que la zone de traitement ne soit en conflit avec l'hypothèse markovienne d'indépendance de la voie. Lorsqu'un tel cas se présente, la simulation d'évènements discrets peut être considérée comme la bonne technique de modélisation [Karnon et al., 1998 ; p.139].

II.6.7. Choix et validation du modèle pour l'évaluation économique

Le modèle le plus adapté pour répondre à une question de l'évaluation économique est choisi en prenant en compte quatre principales caractéristiques à savoir : « la manière dont le modèle intègre le temps ; la capacité du modèle à prendre en compte l'incertitude sur les paramètres ; l'existence ou non d'interactions entre les individus et enfin l'unité statistique la plus adaptée entre un groupe d'individus présentant les mêmes caractéristiques ou bien des individus singuliers se distinguant sur leurs caractéristiques individuelles » [HAS., 2011 ; p.42]. Les caractéristiques et la typologie des modèles sont détaillés dans le tableau ci-dessous :



Tableau 28: Questions et recommandations sur le choix du modèle.

Questions	Exemples	Choix du modèle
1. La variabilité est-elle un élément important à indiquer au décideur pour l'aide à la prise de décision ?	Les résultats de l'intervention sont faibles et variables au cours du temps	Nécessité d'un modèle fournissant des résultats stochastiques
2. Le décideur a-t-il un doute sur quels sous-groupes de population sont importants et susceptibles de le faire changer d'avis dans sa prise de décision ?	Le décideur peut vouloir subdiviser la population cible de l'intervention ou tester de nouvelles interventions	Les modèles permettant des simulations au niveau individuel sont plus flexibles et plus à même d'incorporer des variables supplémentaires ou des modifications des hypothèses
3. Une analyse de sensibilité probabiliste est-elle requise ?	Le décideur utilise des courbes d'acceptabilité du rapport coût efficacité ou la valeur attendue de l'information	Un modèle déterministe peut être préféré mais la nécessité d'une analyse de sensibilité probabiliste ne doit pas guider le choix de la structure du modèle
4. Des facteurs de risques individuels influencent-ils les résultats de manière non linéaire ?	Effets de l'âge, histoire naturelle de la maladie, comorbidité	Nécessité de stratifier les états dans un modèle agrégé. Nécessité de considérer l'utilisation d'un modèle permettant des simulations individuelles si le nombre de facteurs de risque est important.
5. Certains des paramètres peuvent-ils avoir des effets multiples pouvant résulter en des interactions entre ces paramètres ?	Les comorbidités dans le diabète peuvent avoir influencé le cours de l'insuffisance rénale ou de la rétinopathie	Modèle de simulation individuelle probablement nécessaire
6. Y a-t-il du temps passé dans des états non Markoviens ?	Faible taux de survie après une opération, passage d'un groupe d'âge à un autre, durée de séjour à l'hôpital	Nécessité d'utiliser des « astuces » dans les modèles de Markov ou bien d'utiliser des modèles non markoviens
7. Est-ce qu'il y a trop de dimensions pour pouvoir utiliser une approche de cohorte ?	Nombre important de facteurs de risque et/ou sub-stratification des états afin de surmonter les effets non markoviens.	Simulation individuelle sans doute nécessaire
8. Y a-t-il un « recyclage » des états ?	Récurrence d'une même maladie (ex. : infarctus, arrêt de réponse à un médicament)	Un arbre décisionnel n'est sans doute pas approprié
9. L'ordre d'occurrence des événements demandant une prise de décision est-il important ?	Chez les fumeurs, si le cancer du poumon arrive avant la bronchite alors le patient peut mourir avant que la bronchite ne se déclare	Il est possible d'avoir différentes branches dans un arbre de décision mais un modèle de Markov ou un modèle de micro-simulation peut être nécessaire
10. Y a-t-il des interactions directes entre les individus ?	Modèles de maladies transmissibles	Modèles permettant des interactions



11. Y a-t-il des interactions en raison de ressources contraintes ?	Modèles de ressources contraintes	Modèles permettant des interactions
12. Un nombre important d'événements sont-ils susceptibles de se produire dans un même laps de temps ?	Désastre naturel, épidémie, risque de comorbidités (diabète)	Nécessité d'avoir recours à un modèle qui utilise des intervalles de temps courts ou à un modèle où le temps est traité de manière continue
13. Y a-t-il des interactions entre individus au sein de populations de faible taille ?	Utilisation de la zone d'attraction d'un hôpital (et non d'une population au niveau national)	Nécessité de considérer des micro-simulations en raison d'inexactitude provenant du fait de l'utilisation de fraction d'individus
14. Y a-t-il des délais dans la mise en place de l'intervention dus à des contraintes de ressources, ce qui peut affecter les coûts ou les résultats ?	Traitement rapide par angioplastie et stent après un infarctus du myocarde	Nécessité d'« output » stochastique et d'interactions
15. Y a-t-il non-linéarité dans la performance du système quand l'hétérogénéité inhérente se produit	Un changement marginal dans les paramètres produit un changement linéaire dans le système – les soins intensifs sont soudainement pleins et les nouveaux patients doivent être transférés ailleurs.	La simulation d'événements discrets est utile

Source : HAS., [2011].



La crédibilité du modèle dépend de sa validation. On distingue généralement deux niveaux de validation [Le Pen et al., 2018] :

- **La validation interne** qui consiste à vérifier la cohérence du modèle, sa conformité aux principes méthodologiques choisis, son adéquation au problème posé et sa capacité à répondre aux questions d'intérêt de l'évaluation économique. C'est une validation a priori qui porte sur la structure du modèle plus que sur ces résultats. La fiabilité de ces derniers dépend ainsi de la pertinence des choix méthodologiques, par exemple la sélection des alternatives de programmes de TA, de l'horizon temporel (court ou long), de la définition des variables ou encore l'origine des données [Le Pen et al., 2018].
- **la validation externe** qui consiste à confronter les prédictions du modèle aux données connues. Il s'agit de la validation a posteriori qui repose sur l'adéquation du modèle à la réalité. Dans cette perspective empirique, le bon modèle se trouve être celui qui décrit bien la réalité, indépendamment de sa structure méthodologique ou théorique [Le Pen et al., 2018].
Ce type de validation est beaucoup utilisé dans les modèles « explicatifs » [Le Pen et al., 2018].
La validation consiste notamment à évaluer la qualité des ajustements (« goodness of fit ») grâce à des tests statistiques comme les tests du Chi-2, de Kolmogorov-Smirnov, etc [Le Pen et al., 2018].
Il est plus délicat dans les modèles de simulation, sauf si l'on dispose d'un scénario de référence que le modèle doit pouvoir retracer avec précision [Le Pen et al., 2018].

Une variante consiste à retrouver dans la littérature des résultats qui sont obtenus par d'autres modèles appliqués à des problèmes similaires (appelée « validation croisée ») [Le Pen et al., 2018].

Ainsi, la modélisation doit expliquer les conditions de validation internes et externes [Le Pen et al., 2018].

II.7. Incertitude et analyses de sensibilité dans l'évaluation économique

L'évaluation économique doit être utilisée pour informer les décideurs sur l'allocation des ressources des services de santé. Ainsi, il est important que les méthodes utilisées dans cette évaluation soient largement comprises et continuellement affinées. Briggs et al., [1994] soulignait qu'un domaine de l'évaluation économique qui est resté peu développé est la manière de traiter systématiquement l'incertitude [Briggs et al., 1994].

Detsky., [1993] a souligné l'importance de réaliser l'analyse de sensibilité lors de la réalisation de l'évaluation économique pour : « évaluer la robustesse des conclusions qualitatives et identifier les domaines dans lesquels des recherches supplémentaires sont nécessaires pour estimer avec précision



les valeurs des variables pour lesquelles le résultat est sensible » [Detsky.,1993 ; p. 356]. Mais l'auteur « ne fournit aucun détail sur les types d'analyses de sensibilité qui peuvent être utilisées, sur la manière dont ils sont effectués et sur les types d'incertitude pour lesquels ils sont appropriés » [Briggs et al., 1994 ; p.96].

Le groupe d'experts sur le ratio coût-résultat en santé a recommandé la réalisation d'analyse de sensibilité et d'incertitude pour quantifier l'importance du manque de connaissances sur les variables d'entrée dans le modèle [Duintjer et al., 2008]. La puissance de calcul ainsi que le niveau de sophistication des méthodes d'analyse de sensibilité et d'incertitude continuent d'évoluer [Duintjer et al., 2008]. La compréhension et l'interprétation des méthodes qui sont disponibles sont cruciales parce que les analystes s'efforcent de choisir la méthode la plus appropriée pour un modèle donné. Les analystes, dans les évaluations économiques, utilisent les termes « analyse de sensibilité » et « analyse d'incertitude » de manière interchangeable et avec des significations différentes [Pauker et al., 1980 ; Saltelli et al., 2004]. On distingue deux types d'incertitudes dans l'évaluation économique : l'incertitude de structure et l'incertitude de paramètre [Duintjer et al., 2008 ; Le Pen et al., 2018]. Nous allons présenter brièvement l'incertitude de structure (incertitude sur le modèle choisi) dans la mesure où d'importants points devant guider le choix du modèle adéquat lors de l'évaluation économique ont été déjà discutés dans les pages antérieures. Par la suite, nous allons nous concentrer sur l'incertitude de paramètre. Mais avant cette présentation, il est important de détailler les grands domaines d'incertitude dans l'évaluation économique.

II.7.1. Incertitude de structure

Les questions qui sont posées dans cette partie sont d'ordre qualitatif. Elles peuvent porter sur le choix du type de modèle (dynamique, Markov, statique, etc...), la définition des états de santé et les possibilités de transition d'un état à un autre, la source des scores d'utilité, la définition des coûts (directs, indirects), les indicateurs de résultats (QALY, années de vie, nombre de chutes, etc...) ou encore les données médicales et économiques [Le Pen et al., 2018].

Les réponses aux questions relèvent des méthodes traditionnelles de l'évaluation scientifique : publication dans des revues à comité de lecture, revue par les pairs, communications dans des colloques spécialisés, appréciation par des commissions ad-hoc comme celles de la HAS en France, du national institute for health and care excellence (NICE) au Royaume-Uni ou de l'IQWIG (Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen) en Allemagne. Ces agences d'évaluation ont d'ailleurs publié des « guidelines » pour permettre aux analystes d'éviter ce type d'incertitude lors de la réalisation des analyses économiques [Le Pen et al., 2018].



II.7.2. Incertitude de paramètre

Il existe quatre grands domaines de ce type d'incertitudes dans l'évaluation économique à savoir : la variabilité des données d'échantillon, la généralisation des résultats, l'extrapolation des résultats et les méthodes analytiques employées [Briggs et al., 1994].

II.7.2.1. Incertitude liée à la variabilité des données de l'échantillon

Les données qui sont requises pour mener une évaluation économique sont les effets en termes de ressources ainsi que les données nécessaires pour évaluer ces conséquences. La variabilité de ces données dans les populations est une source d'incertitude [Armitage et al., 1987]. L'utilisation de l'essai clinique comme un moyen prospectif de collecte des données économiques encourage l'analyste à décrire les distributions des données stochastiques sur l'utilisation des ressources dans les différents domaines de l'étude » [Briggs et al., 1994]. De plus, elle implique l'estimation des mesures de la tendance centrale qui indique la variabilité en utilisant des intervalles de confiance ou des erreurs standard [Briggs et al., 1994]. Par ailleurs, l'utilisation de l'essai clinique doit conduire à la réalisation de tests d'hypothèse pour identifier les différences statistiquement significatives entre les domaines de l'étude [Briggs et al., 1994]. « Par exemple, dans le cadre d'une évaluation économique d'un programme de soutien aux soignants de personnes âgées démentes, menée parallèlement à un essai randomisé, des données ont été recueillies de manière prospective sur la consommation d'une série d'éléments d'utilisation des ressources, notamment les visites de soins infirmiers, les soins de relève de nuit et les journées de soins hospitaliers aigus. Seules les catégories d'utilisation des ressources pour lesquelles le coût a atteint une différence statistiquement significative entre les groupes d'essai ont été incluses dans l'estimation du coût différentiel total des deux programmes » [Briggs et al., 1994 ; p.96].

Les variables attribuées aux conséquences qui ne sont pas liées aux ressources des essais sont obtenus auprès des patients [Briggs et al., 1994]. La variabilité de ces données peut également être décrite [Briggs et al., 1994]. Par ailleurs, les méthodes d'estimation et de vérification des hypothèses peuvent être utilisées [Briggs et al., 1994]. Par exemple, les données sur l'utilité et la volonté de payer sont recueillies dans le cadre d'essai multicentrique randomisé et contrôlé par un placebo sur l'auranofine pour les patients atteints de polyarthrite rhumatoïde, et des valeurs p pour l'effet du traitement sont mesurées [Bombardier et al., 1986]. Les ressources consommées par les patients sont évaluées en fonction de l'endroit où le traitement est entrepris [Bombardier et al., 1986]. Il y aura une variabilité limitée des données de coûts unitaires requises : le coût unitaire d'une heure du temps d'un clinicien sera fixé [Bombardier et al., 1986]. Dans l'évaluation économique de la résection de l'endomètre par rapport à



l'hystérectomie abdominale, « les ressources consommées par les patients lors d'un essai sont évaluées en utilisant un vecteur fixe des coûts unitaires de l'hôpital dans lequel elles ont été traitées, et une différence moyenne du coût total entre les traitements signalés avec des intervalles de confiance » [Sculpher et al., 1993 ; Briggs et al., 1994 ; p.96].

Même si l'évaluation économique n'est pas menée parallèlement à un essai clinique mais a pour objectif la synthèse des données qui proviennent de diverses sources, le processus d'échantillonnage d'une population spécifique encourage l'utilisation de méthodes statistiques conventionnelles pour le traitement de la variabilité des données [Briggs et al., 1994]. Par exemple, quand des patients sont hospitalisés pour des chutes graves, la variabilité des données d'échantillon peut être exprimée en utilisant des intervalles de confiance autour de la moyenne.

II.7.2.2. Incertitude relative à la généralisation des résultats

La généralisation porte sur la mesure dans laquelle les résultats d'une évaluation économique réalisée au sein d'une population particulière (et / ou un contexte spécifique) sont valables dans une autre population (et / ou dans un contexte différent) [Briggs et al., 1994]. Elle est également une source d'incertitude [Briggs et al., 1994]. L'une des principales formes d'incertitude est la question de savoir si les résultats d'une évaluation économique menée sur un groupe sont également valables pour un autre [Briggs et al., 1994]. Cela concerne principalement les groupes de patients qui sont définis par type d'évènement indésirable ou une autre caractéristique [Briggs et al., 1994]. Par exemple, un programme de prévention des chutes, efficace pour les ouvriers, l'est-il également pour les cadres ?

Une autre incertitude émanant de la généralisation concerne la question de savoir si le ratio coût-efficacité observé dans le cadre d'un essai serait valable dans la pratique clinique courante [Drummond et al., 1991]. « Une des limites connues de la conception évaluative expérimentale est qu'elle peut imposer aux patients des modèles de soins atypiques qui peuvent affecter les conséquences de ces soins » [Schwartz et al., 1967 ; MacRae., 1989 ; Briggs et al., 1994 ; p.97].

Un autre niveau d'incertitude provenant de la généralisation est lié au cadre de l'évaluation économique : pour une population de patients, les conséquences en termes de ressources et non - ressources observées dans un hôpital, un pays ou une région se reproduiraient-elles dans d'autres lieux ? Cette incertitude est liée aux variations de la pratique clinique au sein d'un même pays et entre les pays [Wennberg et al., 1982 ; Cleary et al., 1991]. Par exemple, il est admis que les hôpitaux américains ont tendance à utiliser plus de ressources pour traiter un évènement indésirable que ceux du Royaume-Uni [Briggs et al., 1994]. Si les variations sont prononcées, les résultats d'une évaluation économique



particulière peuvent n'avoir de pertinence que pour le cadre dans lequel elle est menée ; et si elle est menée dans un certain nombre de cadres, cette évaluation peut n'avoir de pertinence pour aucun cadre spécifique [Briggs et al., 1994].

« Même si les variations de la pratique clinique ne sont pas significatives, les contextes particuliers des hôpitaux peuvent faire en sorte que les nouvelles technologies aient des impacts variés. Le fait que certains types de capital tendent à être utilisés à des fins diverses et que leurs fonctions de coût par rapport à l'utilisation peuvent être "échelonnées" est important à cet égard : l'utilisation d'une nouvelle technologie qui réduit les demandes sur un capital particulier peut entraîner des actions politiques différentes dans différents hôpitaux. Dans une évaluation économique de la chirurgie de jour des hernies et des hémorroïdes, les économies résultant de l'utilisation de la chirurgie de jour ont été estimées en utilisant deux hypothèses sur l'utilisation des salles de chirurgie : premièrement, que l'introduction de la chirurgie de jour faciliterait la fermeture d'une salle de cinq lits ; et, deuxièmement, que sans cette nouvelle approche de la chirurgie, une nouvelle salle de cinq lits aurait dû être construite juste pour maintenir les niveaux de service existants » [Russel et al., 1977 ; Briggs et al., 1994 ; p.97].

Outre les incertitudes sur la généralisation des conséquences des technologies sur les ressources et les résultats, l'évaluation de ces conséquences peut aussi varier d'un contexte à un autre. En effet, les prix des ressources peuvent varier en fonction du lieu de l'évaluation économique, et les individus de différentes régions peuvent attribuer des valeurs différentes aux états de santé [Briggs et al., 1994].

Les méthodes statistiques conventionnelles peuvent avoir un succès mitigé dans le traitement de l'incertitude liée à la généralisation [Briggs et al., 1994]. « Certains des types de généralité présentés ci-dessus sont liés à l'incertitude des données stochastiques qui, en principe, peuvent être exprimées par les moyens statistiques habituels » [Briggs et al., 1994 ; p.97]. Par exemple, les résultats de l'évaluation utilisant des données d'un essai clinique mené aux États-Unis ne seront pas directement généralisables au Royaume-Uni en raison des différences d'intensité de l'utilisation des ressources, de pratique clinique et de données d'évaluation [Briggs et al., 1994]; néanmoins, il serait possible d'acquérir, à partir des sources primaires et secondaires, des données d'échantillons américaines relatives aux variables cliniques et d'utilisation des ressources et de les substituer à celles du Royaume-Uni [Briggs et al., 1994]. Toutefois, pour déterminer si l'intégration d'une quantité limitée de données spécifiques aux États-Unis dans l'évaluation modifie les résultats, il serait plus plausible de réaliser une analyse de sensibilité [Briggs et al., 1994].

Dans la pratique, les données nécessaires pour généraliser les résultats des évaluations économiques de cette manière sont indisponibles [Briggs et al., 1994] ; dans ce cas, une modélisation



qui utilise les meilleures données disponibles pourrait être effectuée, mais une analyse de sensibilité devrait être faite afin d'explorer l'incertitude inhérente à ce processus [Briggs et al., 1994].

II.7.2.3. Incertitude relative à l'extrapolation

On remarque souvent que certaines évaluations économiques cherchent à réaliser des extrapolations à partir de leur source de données primaires pour pouvoir fournir des résultats complets [Briggs et al., 1994]. Ce processus conduit à une autre forme d'incertitude [Briggs et al., 1994]. Une forme d'extrapolation est le fait de prendre des résultats de l'efficience basées sur un paramètre clinique intermédiaire et de les modéliser sur la base d'un paramètre final [Briggs et al., 1994]. Par exemple, la controverse sur le ratio coût-efficacité des médicaments hypocholestérolémiants est en partie due à ce type d'incertitude. Il existe certes des preuves d'essais sur l'efficacité de ces médicaments pour la réduction du taux de cholestérol sanguin. Mais l'extrapolation des résultats en termes d'années de vie gagnées nécessite des exercices de modélisation qui introduisent de l'incertitude [Schulman et al., 1990].

Une forme connexe d'extrapolation porte sur l'horizon temporel de l'évaluation : l'évaluation économique requiert un horizon temporel plus long que les essais cliniques, qui se trouvent être leur principale source de données sur les conséquences [Briggs et al., 1994]. Par exemple, dans une évaluation économique du traitement à la zidovudine par rapport à l'absence de traitement pour les patients VIH asymptomatiques, les analystes ont examiné le ratio coût-efficacité du médicament en se basant sur les résultats des essais cliniques pour un an de traitement. Par la suite, ils ont cherché à extrapoler les résultats à la durée de vie entière des patients en réalisant une modélisation des deux courbes de survie. L'incertitude de ce processus était en grande partie responsable du large éventail de ratios coût-efficacité possibles. Ces derniers variaient d'environ 7 000 à 70 000 dollars par année de vie gagnée [Schulman et al., 1991].

Le processus d'extrapolation des résultats des évaluations économiques est entrepris à l'aide d'exercices de modélisation [Eddy et al., 1985]. La gestion de l'incertitude liée à ce processus repose en grande partie sur l'analyse de sensibilité parce qu'elle implique la synthèse des données qui proviennent de diverses sources ou l'utilisation d'hypothèses plutôt que de données émanant de l'échantillon de patients à partir duquel les résultats sont extrapolés [Briggs et al., 1994].

II.7.2.4. Incertitude relative aux méthodes d'analyse

« Les méthodes d'analyse utilisées dans une évaluation économique consistent en un éventail de techniques comprenant des méthodes de mesure et d'évaluation et le choix des coûts et des



avantages à inclure dans une évaluation » [Briggs et al., 1994 ; p.98]. Dans certains domaines, il existe un désaccord entre les praticiens sur la méthode d'analyse qui est la plus appropriée [Drummond et al., 1993]. Le débat sur la manière préférée d'incorporer la préférence temporelle dans les évaluations économiques est un exemple d'un tel désaccord [Parsonage et al., 1992 ; Cairns., 1992].

Il existe aussi une incertitude sur les méthodes utilisées pour évaluer les conséquences des interventions [Briggs et al., 1994]. Les problèmes liés à l'estimation du coût d'opportunité sont bien connus [Briggs et al., 1994]. Mais il est important de noter que l'incertitude relative à la validité et à la fiabilité des instruments de mesure existe dans le domaine clinique, ainsi que dans le domaine économique [Conroy et al., 1993].

« Il existe peut-être un manque de consensus moins évident sur des questions telles que l'inclusion ou non dans les évaluations économiques des coûts indirects et du coût des ressources de soins de santé consommées, en raison de maladies non liées, pendant les années de vie supplémentaires générées par des technologies de soins de santé particulières. Étant donné que des choix doivent être faits quant aux méthodes à utiliser dans une étude particulière, l'existence d'un désaccord sur les approches correctes introduit inévitablement une source importante d'incertitude dans pratiquement toutes les évaluations économiques »⁶⁶ [Briggs et al., 1994 ; p.98-99]. Une partie de cette incertitude peut être gérée par les chercheurs qui présentent dans un protocole les méthodes d'évaluation économique dès le début. Il s'agit d'externaliser les conséquences non liées aux ressources [Donaldson., 1990].

Les analyses de sensibilité peuvent également être utiles dans le traitement de ce type d'incertitude [Briggs et al., 1994]. Mais cela suppose que l'analyste dispose de données pour générer des résultats en utilisant plus d'une méthode [Briggs et al., 1994 ; Torrance., 1986].

II.7.3. Examen des analyses de sensibilité

L'analyse de sensibilité n'est pas une approche unique. On en distingue quatre types pouvant être utilisés pour gérer l'incertitude dans les évaluations économiques : analyse de sensibilité simple, analyse des seuils, analyse des extrêmes et analyse de sensibilité probabiliste [Briggs et al., 1994].

⁶⁶ "Perhaps a less obvious lack of consensus exists regarding such issues as whether or not to include in economic assessments indirect costs and the cost of health care resources consumed, due to unrelated illness, during extra years of life generated by particular health care technologies. Given that choices have to be made about the methods that are to be used in a particular study, the existence of disagreement about the correct approaches inevitably introduces an important source of uncertainty into virtually all economic evaluations" [Briggs et al., 1994 ; p.98-99].



II.7.3.1. Analyse de sensibilité simple

La forme la plus courante d'analyse de sensibilité consiste à faire varier un ou plusieurs paramètres de l'évaluation économique dans une fourchette plausible. Il faut distinguer l'analyse à sens unique de l'analyse à plusieurs sens [Briggs et al., 1994]. Dans l'analyse à sens unique, chaque variable incertaine de l'évaluation économique est individuellement modifiée, tandis que les autres conservent leurs spécificités de base, afin d'établir l'effet distinct de chaque composante sur les résultats de l'analyse [Briggs et al., 1994]. Par exemple, dans une ACE d'un programme de dépistage de l'antigène de surface de l'hépatite B réalisée en Inde, les auteurs ont réalisé une analyse de sensibilité à sens unique sur toutes les variables de l'étude, qu'ils ont par la suite illustré graphiquement en traçant les résultats d'efficacité et de coût par rapport à une fourchette pour chacune des variables incertaines [McNeil et al., 1990]. Cette série d'analyses de sensibilité à sens unique est suffisante si chacune des variables incertaines est indépendante des autres [Briggs et al., 1994]. Une analyse de sensibilité simple à plusieurs sens implique de faire varier deux (ou plusieurs) variables incertaines en même temps. Ensuite, on étudie l'effet de ces variations sur le résultat final. Un exemple de ce type d'analyse de sensibilité est une ACE du traitement anti-hyperlipémie dans la prévention des maladies coronariennes [Oster et al., 1987]. Dans cette étude, les auteurs ont examiné l'impact sur le coût moyen par année de vie sauvée de la thérapie en fonction de la variation de l'âge du début de la thérapie, le niveau des facteurs de risque coronarien supplémentaires et de l'âge à la fin de la thérapie [Oster et al., 1987]. Il peut devenir difficile de présenter les résultats des analyses multidimensionnelles au fur et à mesure que le nombre de variables d'entrée varie, et les évaluations présentent une incertitude sur un plus grand nombre de variables d'entrée que ce qui peut être traité par une simple analyse de sensibilité [Briggs et al., 1994].

Une simple analyse de sensibilité est un moyen de traiter l'incertitude quand des données d'échantillons de haute qualité sont indisponibles [Briggs et al., 1994]. Par exemple, il est souvent impossible d'avoir de bonnes données d'échantillon sur l'utilisation des biens d'équipement avant leur utilisation à grande échelle [Briggs et al., 1994]. Dans une analyse sur l'efficacité relative à d'autres formes de dépistage de la rétinopathie chez les personnes diabétiques, une analyse de sensibilité simple et unidirectionnelle a permis de représenter graphiquement l'utilisation annuelle de la caméra rétinienne par rapport son ratio coût-efficacité moyen et de constater qu'il y avait une réduction non significative du coût de détection d'un cas positif une fois qu'environ 1400 patients par an sont dépistés avec l'équipement [Sculpher et al., 1991].

L'utilisation de l'analyse de sensibilité simple peut améliorer la généralisation d'une évaluation économique [Briggs et al., 1994]. L'un des problèmes fréquents concernant la généralisation est l'incertitude sur le coût du capital [Briggs et al., 1994]. Il peut avoir une incertitude sur le fait de savoir si



le prix d'achat d'une nouvelle TA pour la mobilité quand il est acheté pour un centre de recherche spécialisé, à un stade précoce de la commercialisation, va rester inchangé quand des hôpitaux envisagent l'investissement [Briggs et al., 1994]. Il se peut que les niveaux d'utilisation dans les grands centres spécialisés ne soient pas les mêmes que ceux des petits hôpitaux. « Dans une évaluation économique de la lithotripsie extracorporelle par ondes de choc par rapport à la néphrolithotomie percutanée pour le traitement des calculs rénaux et urétériques » [May., 1991 ; Briggs et al., 1994 ; p.99-100], on a utilisé des analyses de sensibilité simples pour étudier les différences entre hôpitaux au niveau du coût d'investissement en lithotriporteur [May., 1991]. Les résultats de l'efficacité sont calculés en faisant l'hypothèse que le coût d'installation et l'utilisation annuelle de l'équipement étaient plus faibles dans la pratique de routine que dans le CHU où l'étude clinique a été entreprise [May., 1991].

Une analyse de sensibilité simple permet également de faire face à l'incertitude induite par certaines formes de méthodes analytiques : quand les données sont disponibles, on peut recalculer les résultats en utilisant des approches alternatives. Par exemple, dans une ACU de l'hémodialyse en centre, le coût par année de vie gagnée ajustée sur la qualité est recalculé en utilisant des méthodes alternatives pour obtenir les valeurs de l'état de santé des patients qui souffraient d'insuffisance rénale chronique [Hornberger et al., 1992]. Un autre exemple, dans une ACE du traitement de l'insuffisance rénale en phase terminale, les ratios différentiels coût-efficacité sont calculés avec et sans estimation des coûts indirects [Garner et al., 1987].

II.7.3.2. Analyse des seuils

L'objectif de l'analyse des seuils est d'identifier la valeur critique du (ou des) paramètre (s) au-dessus ou en dessous de laquelle la conclusion d'une évaluation économique changera [Pauker et al., 1980]. Djulbegovic et al., [1991] ont comparé les effets de deux types de chimiothérapie pour les lymphomes diffus à grandes cellules. Ils ont d'abord identifié les deux variables incertaines auxquelles les résultats de l'étude étaient les plus sensibles en utilisant une analyse de sensibilité simple. Ils ont ensuite tracé un graphique de ces deux variables par rapport à une mesure de l'efficacité pour identifier les points seuils où un traitement est devenu préférable à l'autre [Djulbegovic et al., 1991].

L'analyse des seuils est utile quand un paramètre est indéterminé, comme le prix d'un système technologique dans une étude menée avant sa commercialisation [Briggs et al., 1994].

Une des limites de l'analyse des seuils est le fait qu'elle ne peut pas être utilisée pour traiter l'incertitude des variables continues [Briggs et al., 1994]. Elle n'est utile que pour traiter l'incertitude des données entrées [Briggs et al., 1994]. « En outre, même quand l'incertitude dans les données continues est traitée, il existe des inconvénients en raison des règles de décision utilisées dans certains types



d'évaluation économique » [Briggs et al., 1994 ; p.100]. Avec l'AMC, un seuil significatif peut être défini lors de l'analyse de l'incertitude dans une (ou plusieurs) variable (s), c'est-à-dire le point où le coût d'un programme de la TA est inférieur à celui de son (ou ses) comparateur (s). Mais, les ACU et ACE cherchent à estimer des ratios coût-utilité et coût-efficacité « pour lesquels les seuils ne peuvent pas être facilement identifiés, à moins qu'il existe un point limite prédéfini dans un tableau de classement en dessous duquel une technologie cesse d'être efficiente. Bien que de tels seuils aient été suggérés [Laupacis, et al., 1992], ils ne sont pas généralement acceptés » [Briggs et al., 1994 ; p.100].

II.7.3.3. Analyse des extrêmes

Une autre forme d'analyse de sensibilité est de réaliser une analyse de base, en intégrant les meilleures estimations des données, puis à effectuer des analyses alternatives qui examinent les estimations extrêmes [Briggs et al., 1994]. Par exemple, si deux programmes de TA sont comparés, les coûts élevés et faibles peuvent être générés pour les deux programmes sur la base d'une combinaison, « respectivement, de toutes les hypothèses pessimistes et des hypothèses optimistes sur le coût » [Briggs et al., 1994 ; p.100]. Des données d'efficacité élevées et faibles peuvent être générées pour les deux (2) programmes de manière similaire. Une analyse de base et deux analyses de cas alternatifs pour l'efficacité et le coût sont donc réalisées pour chaque programme. Si un programme de TA est préféré sur la base d'hypothèses de base, d'hypothèses de coût élevé / faible efficacité (pessimiste) et d'hypothèses de coût faible / faible efficacité (optimiste), l'évaluateur peut avoir confiance aux conclusions de l'évaluation économique. « Dans l'évaluation économique des thérapies alternatives pour la cryptococcose méningée chez les patients atteints du SIDA », les estimations des coûts sont présentées suivant trois degrés d'utilisation des ressources, sur la base de données fournies par un groupe d'experts, « qui sont évalués en utilisant des vecteurs à coût unitaire « faible » et « élevé » » [Laupacis, et al., 1992]. Ce type d'analyse peut être qualifié de « pire / meilleur cas » [Briggs et al., 1994 ; p.100].

L'utilisation de l'analyse des extrêmes est un moyen efficace de traiter l'incertitude des données collectées quand, par exemple, on a demandé aux experts de fournir une valeur de référence pour une variable donnée et un intervalle de variation plausible [Briggs et al., 1994]. Cette analyse est inutile dans le traitement de l'incertitude liée aux méthodes analytiques, parce qu'il est impossible de quantifier de manière fiable les approches d'« optimistes » ou de « pessimistes » avant que l'évaluation économique ne soit entreprise [Briggs et al., 1994].



II.7.3.4. Analyse de sensibilité probabiliste

L'un des problèmes de l'analyse des extrêmes est le fait qu'elle ne prenne pas en compte les informations sur la probabilité de réalisation des différents scénarios [Briggs et al., 1994]. Dans la plupart des évaluations économiques, il est peu probable, par exemple que tous les facteurs pessimistes qui affectent les coûts se produisent en même temps : il y a des combinaisons de facteurs qui sont beaucoup plus susceptibles de se produire [Briggs et al., 1994]. L'analyse de sensibilité probabiliste permet à l'évaluateur d'attribuer des fourchettes et des distributions à des variables incertaines dans le cadre d'évaluations économiques modélisées à l'aide de techniques d'analyse décisionnelle [Critchfield et al., 1986]. À l'extrême, les distributions peuvent être uniformes si les informations sur les fourchettes sont les seules connues [Briggs et al., 1994]. La simulation Monte Carlo sélectionne en même temps des valeurs, au hasard, dans chacune des distributions spécifiées [Briggs et al., 1994]. Elle enregistre ensuite le résultat de l'analyse pour un grand nombre de patients hypothétiques [Critchfield et al., 1986]. Ainsi, on peut enregistrer la proportion de patients pour lesquels l'une des interventions évaluées est préférée à son (ses) comparateur (s) ; des proportions qui sont proches de 100% signifient que l'intervention est toujours préférable [Briggs et al., 1994]. « En outre, il est possible d'estimer la valeur et la variance attendues des variables de décision dans l'analyse. Une des limites de cette forme d'analyse de sensibilité est qu'elle ne peut que transmettre l'incertitude des données saisies. C'est pourquoi les incertitudes analytiques doivent être traitées d'une autre manière. Par exemple, si un analyste voulait savoir si l'exclusion des coûts indirects du modèle avait un effet quelconque sur les conclusions de l'étude, il faudrait effectuer deux fois la simulation : une fois avec les coûts indirects et une fois sans » [Briggs et al., 1994 ; p.101].

Les analyses de sensibilités sont importantes dans un certain nombre de contextes : pour traiter l'incertitude relative aux variables d'entrée pour lesquelles il n'existe pas d'échantillon clair, pour tenter d'accroître la généralisation de l'étude ; pour traiter l'incertitude qui est associée aux tentatives d'extrapolation à partir des sources de données primaires afin de rendre les résultats plus complets ; et pour explorer les implications de la sélection d'une méthode d'analyse particulière parmi les alternatives quand il n'existe pas d'approche largement acceptée par les chercheurs [Briggs et al., 1994].

Le choix du type d'analyse de sensibilité pour traiter les différentes formes d'incertitude est résumée dans le tableau ci-dessous [Briggs et al., 1994].



Tableau 29 : La pertinence de chaque forme d'analyse de sensibilité pour traiter les différents types d'incertitude.

Sensitivity analysis	Data variability	Uncertainty		Analytical method
		Generalisability	Extrapolation	
Simple sensitivity analysis	✓	✓	✓	✓
Threshold analysis	✓	✓	✓	×
Analysis of extremes	✓	○	✓	×
Probabilistic sensitivity analysis	✓	○	○	×

✓ = Generally useful
 ○ = Potentially useful in certain contexts
 × = Unlikely to be useful

Briggs et al., [1994].

L'analyse de sensibilité simple est la seule approche permettant de traiter les quatre formes d'incertitude. L'analyse de seuil peut être utilisée pour traiter toutes les formes d'incertitude dans les entrées de données continues. Mais il est important de bien choisir le seuil approprié pour une telle analyse. L'analyse des extrêmes peut être utilisée pour le traitement de l'incertitude liée à la généralisation, mais son utilité n'est pas claire. L'analyse de sensibilité probabiliste est le moyen le plus complet de traiter certaines formes d'incertitude dans l'évaluation économique. Mais la valeur de cette analyse est susceptible d'être limitée aux situations où il y a absence de données d'échantillon. À cet effet, l'analyse de sensibilité probabiliste peut être utilisée pour simuler une distribution des coûts totaux et / ou des bénéfices liés à des patients hypothétiques. Cette méthode ne peut pas être utilisée pour traiter l'incertitude liée à la généralisation des résultats parce que les décideurs s'intéressent à ce qu'il advient des résultats (lorsque des données pertinentes pour leur contexte sont incluses) plutôt qu'aux autres résultats attendus dans l'ensemble du système. En outre, cette méthode d'analyse n'a pas encore été beaucoup appliquée à l'évaluation économique et ses forces et faiblesses doivent être évaluées de façon approfondie avant une large utilisation [Briggs et al., 1994].

Quand plusieurs méthodes d'analyse de sensibilité peuvent être utilisées, il est nécessaire de déterminer laquelle est la plus appropriée [Briggs et al., 1994].

Si les paramètres incertains d'une évaluation économique sont considérés comme indépendants les uns des autres, alors une série d'analyse de sensibilité simples et à sens unique est adéquate. En revanche, si les paramètres sont dépendants, une analyse de sensibilité à plusieurs voies augmentera les informations disponibles pour les décideurs. L'analyse des extrêmes pourrait également être utilisée quand l'indépendance des paramètres ne peut être supposée [Briggs et al., 1994].



II.7.4. Types de paramètres

Dans un modèle économique en santé, on retrouve 3 types de paramètres : les paramètres certains, les paramètres qui conditionnent les résultats et qui sont sous le contrôle d'acteurs et les paramètres aléatoires qui échappent au contrôle des acteurs [Le pen et al., 2018].

II.7.4.1. Paramètres certains

Les paramètres certains sont des paramètres qui ne varient pas au cours de l'horizon temporel de l'étude ou leurs variations n'ont pas de rapport avec l'objet de l'analyse. Dans cette catégorie de paramètres, on retrouve les paramètres démographiques (exemple du taux de mortalité générale), économiques (exemple des tarifs hospitaliers), institutionnels (exemple les modes de prise en charge et les taux de remboursement) ou médicaux (exemple de l'état des connaissances sur la pathologie) [Le pen et al., 2018].

Les analyses économiques des TA de prévention des chutes cherchant toujours à établir l'efficacité d'un programme dans un environnement institutionnel (national ou régional) donné et dans la mesure où cet environnement est bien défini par les paramètres du modèle, aucune analyse de sensibilité n'est requise pour ces paramètres [Le pen et al., 2018].

II.7.4.2. Paramètres sous le contrôle d'acteurs

On retrouve dans cette catégorie de paramètres le prix et le coût de la TA d'intérêt et de ces comparateurs. Ils peuvent être considérés comme des variables aléatoires dans la mesure où ils résultent d'une stratégie industrielle ou commerciale. Ces paramètres doivent faire l'objet d'analyse de sensibilité [Le pen et al., 2018].

II.7.4.3. Paramètres aléatoires difficilement contrôlables

Les paramètres aléatoires sont les paramètres qui échappent au contrôle des acteurs. On retrouve dans cette catégorie, les variables aléatoires issues de sources diverses : études ad-hoc, avis d'experts, essais cliniques, etc... C'est le cas par exemple du taux d'actualisation fixé à 4% en France. Une analyse de sensibilité est également requise pour ces paramètres [Le pen et al., 2018].



II.7.5. Intervalle de confiance du ratio différentiel coût – résultat (RDCR)

Le RDCR est un estimateur ponctuel qui ne donne aucune idée réelle sur son incertitude. Afin de prendre en compte cette incertitude, l'intervalle de confiance de ce ratio doit être calculé. Cependant son calcul présente plusieurs difficultés [Le pen et al., 2018].

En effet le RDCR est le rapport de variables aléatoires, exprimées dans des unités différentes. La loi de distribution d'un tel rapport n'a généralement rien à voir avec la loi de distribution du numérateur (coût) et du dénominateur (résultat). Si l'on suppose que les coûts et résultats suivent la loi normale, le RDCR ne suit pas forcément cette même loi. Par ailleurs, lorsque l'intervalle de confiance inclut la possibilité d'une efficacité (ou d'un delta d'efficacité) nulle, le RDCR devient infini à l'approche de 0. Dans ce cas de figure, aucun intervalle de confiance ne peut être calculé [Le pen et al., 2018].

Plusieurs approches sont néanmoins proposées dans la littérature pour construire l'IC du RDCR [Bebu et al., 2016]. Il y a les méthodes paramétriques (basées par exemple sur la méthode de Fieller ou de Delta) [Fieller., 1954 ; Bebu et al., 2016], non-paramétriques (basées par exemple sur la méthode Bootstrap) [Bebu et al., 2016] et bayésiennes [Thompson et al., 2005 ; Bebu et al., 2016]. La combinaison de certaines des méthodes est également possible : c'est par exemple le cas des méthodes de Fieller et du bootstrap [Jiang et al., 2000 ; Bebu et al., 2016]. Par ailleurs, des méthodes de bootstrap basées sur une approche de transformation angulaire [Cook et al., 2000 ; Bebu et al., 2016] et la méthode de réorganisation des pourcentages de bootstrap [Wang et al., 2008 ; Bebu et al., 2016] peuvent être également utilisées pour calculer de l'IC du ratio.

Bebu et al., [2016] ont souligné que des études de simulation ont comparé plusieurs de ces méthodes selon différents scénarios [Bebu et al., 2016]. Les résultats de ces études révèlent que les méthodes de Fieller et Bootstrap donnent de bons résultats [Briggs et al., 1999 ; Polsky et al., 1997]. La HAS quant à elle recommande la méthode de Fieller [HAS., 2011].

II.7.5.1. Méthode de Fieller

Elle permet le calcul de l'IC du RDCR. Elle utilise pour cela la technique de la fonction pivot qui consiste à résoudre une équation du second degré. Présentons de façon synthétique le contexte général du théorème de Fieller [Fieller, 1954 ; Siani et al., 2015] :

On suppose que X_1 et X_2 sont des variables aléatoires normalement distribuées :



$$X \sim N(\eta, \Omega) \text{ with } X = \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \end{pmatrix}, \eta = \begin{pmatrix} \eta_1 \\ \eta_2 \end{pmatrix} \text{ and } \Omega = \begin{pmatrix} \omega_1^2 & \omega_{12} \\ \omega_{12} & \omega_2^2 \end{pmatrix},$$

and it is proposed to determine a $(1 - \alpha)$ confidence region for $\frac{\eta_1}{\eta_2}$. For this purpose, we draw up the (statistic) $Z = X_1 - \rho X_2$ and we note that:

$$Z \sim N(0, \omega_1^2 + \rho^2 \omega_2^2 - 2\rho \omega_{12}) \text{ under the assumption that } \rho = \frac{\eta_1}{\eta_2}.$$

Therefore, we have:

$$\begin{aligned} \frac{Z^2}{\omega_1^2 + \rho^2 \omega_2^2 - 2\rho \omega_{12}} &\sim \chi^2(1) \\ \Rightarrow P\left(\frac{(X_1 - \rho X_2)^2}{\omega_1^2 + \rho^2 \omega_2^2 - 2\rho \omega_{12}} \leq k_{1-\alpha}\right) &= 1 - \alpha, \end{aligned}$$

where $k_{1-\alpha}$ is the $(1 - \alpha)$ quantile of the chi-squared distribution with one degree of freedom. Hence:

$$P((X_1 - \rho X_2)^2 - k_{1-\alpha}(\omega_1^2 + \rho^2 \omega_2^2 - 2\rho \omega_{12}) \leq 0) = 1 - \alpha.$$

If we denote:

$$Q(\rho) = (X_1 - \rho X_2)^2 - k_{1-\alpha}(\omega_1^2 + \rho^2 \omega_2^2 - 2\rho \omega_{12}),$$

we can write the function Q as a two degree polynomial function in the following way:

$$Q(\rho) = x\rho^2 + y\rho + z,$$

with $x = X_2^2 - k_{1-\alpha}\omega_2^2$, $y = 2(k_{1-\alpha}\omega_{12} - X_1X_2)$ and $z = X_1^2 - k_{1-\alpha}\omega_1^2$. To find the $(1 - \alpha)$ confidence region for $\frac{\eta_1}{\eta_2}$, the following inequation must be solved:

$$Q(\rho) \leq 0. \tag{1}$$

The roots of the polynomial function Q (denoted R^L and R^U) are given by the following formulae:

$$\begin{aligned} R^L &= \frac{X_1X_2 - k_{1-\alpha}\omega_{12} - \sqrt{(k_{1-\alpha}\omega_{12} - X_1X_2)^2 - (X_2^2 - k_{1-\alpha}\omega_2^2)(X_1^2 - k_{1-\alpha}\omega_1^2)}}{X_2^2 - k_{1-\alpha}\omega_2^2}, \\ R^U &= \frac{X_1X_2 - k_{1-\alpha}\omega_{12} + \sqrt{(k_{1-\alpha}\omega_{12} - X_1X_2)^2 - (X_2^2 - k_{1-\alpha}\omega_2^2)(X_1^2 - k_{1-\alpha}\omega_1^2)}}{X_2^2 - k_{1-\alpha}\omega_2^2}. \end{aligned}$$

If the variances and covariances are unknown, they can be replaced by their estimators, in which case $k_{1-\alpha}$ is interpreted as the $(1 - \alpha)$ quantile of a Fisher distribution with the appropriate degree of freedom.

Application de la méthode de Fieller à l'ICER :



We assume that (C_j, E_j) is a random vector with mean (μ_{C_j}, μ_{E_j}) , variance $(\sigma_{C_j}^2, \sigma_{E_j}^2)$ and correlation λ_i for $j=0$ and 1 .

The variables used in Fieller's method correspond to the following values:

$$\begin{aligned} X_1 &= \Delta \bar{C}, \\ X_2 &= \Delta \bar{E}, \\ \omega_1^2 &= \sigma_{C_0}^2/n_0 + \sigma_{C_1}^2/n_1, \\ \omega_2^2 &= \sigma_{E_0}^2/n_0 + \sigma_{E_1}^2/n_1, \\ \omega_{12} &= \lambda_1 \sigma_{C_1} \sigma_{E_1}/n_1 + \lambda_0 \sigma_{C_0} \sigma_{E_0}/n_0. \end{aligned}$$

Après avoir résolu l'inéquation 1, $(1 - \alpha)$ les régions de confiance pour l'ICER se présente comme suit (tableau).

Tableau 30: L'intervalle de confiance du RDCR.

	$\Delta < 0$	$\Delta = 0$	$\Delta > 0$
$x > 0$ convex function	impossible case	impossible case	$[R^L, R^U]$
$x = 0$ linear function	impossible case	\mathbb{R}	$]-\infty, R^U]$ if $y > 0$ $[R^L, +\infty[$ if $y < 0$
$x < 0$ concave function	\mathbb{R}	\mathbb{R}	$]-\infty, R^U] \cup [R^L, +\infty[$

II.7.5.2. Méthode bootstrap paramétrique

Elle consiste à établir une estimation empirique de la distribution d'échantillonnage de l'estimateur du RDCR. On suppose que le couple $(\Delta \bar{C}, \Delta \bar{E})$ suit la loi normale bivariée avec une moyenne définie et une matrice de variance - covariance telle que :

$$\begin{pmatrix} \Delta \bar{C} \\ \Delta \bar{E} \end{pmatrix} \sim N \left(\begin{pmatrix} \mu_{\Delta C} \\ \mu_{\Delta E} \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} \sigma_{\Delta C}^2 & \sigma_{\Delta C \Delta E} \\ \sigma_{\Delta C \Delta E} & \sigma_{\Delta E}^2 \end{pmatrix} \right),$$

$\mu_{\Delta C}$ and $\mu_{\Delta E}$: sont respectivement les valeurs attendues (moyennes) des coûts et des effets.



, $\sigma_{\Delta C}^2$ and $\sigma_{\Delta E}^2$: sont respectivement les variances de la différence moyenne des coûts et de la différence moyenne des effets.

$\sigma_{\Delta C \Delta E}$: est la covariance entre la différence moyenne des coûts et la différence moyenne des effets.

Les trois paramètres sont des estimateurs ponctuels.

La méthode bootstrap consiste à reprendre plusieurs fois les estimations bootstrap du couple

$(\Delta \bar{C}, \Delta \bar{E})$ (noté $(\Delta \bar{C}_b^*, \Delta \bar{E}_b^*), b = 1, \dots, B$) suivant la loi normale. Ce qui

permet de générer un vecteur des estimations bootstrap (R_1^*, \dots, R_B^*) . Ce vecteur est une estimation empirique de la distribution de l'estimateur RDCR par échantillonnage.

II.7.6. Utilisation de l'évaluation économique par les décideurs

En France, la fixation des prix était initialement fondée sur l'évaluation de l'efficacité clinique des productions technologiques. Ce critère de décision est devenu progressivement insuffisant pour garantir la gestion efficiente des ressources. La loi de financement de la sécurité sociale depuis 2012 exige que les industriels apportent une information sur le RDCR (exprimé en coût par QALY) [Thébaud et al., 2017]. Si une innovation technologique est moins coûteuse et engendre plus de QALYs par rapport à son concurrent, le décideur conclut directement qu'elle est efficiente. En revanche, si elle est plus coûteuse et engendre plus de QALYs, l'interprétation du RDCR nécessite de porter un jugement de valeur sur l'acceptabilité d'un surcoût de dépenses par rapport au gain de santé qu'elle est susceptible d'engendrer. En raison de la contrainte budgétaire et la volonté (voir souvent l'obligation) de financer les autres domaines que la santé, il est probable qu'au-delà d'un certain coût marginal, la société ne désire plus consacrer une ressource supplémentaire à cette technologie si une utilisation alternative des ressources offre un résultat social plus satisfaisant. En se basant sur cette théorie, une TA est dite efficiente si le coût marginal du résultat de santé qu'il produit relativement à ses comparateurs est inférieur à une valeur de référence [Thébaud et al., 2017]. Cette valeur est couramment notée lambda (λ) dans la littérature [HAS., 2014] et correspond au maximum de dépense que la société est prête à dépenser pour gagner un QALY supplémentaire [Thébaud et al., 2017].



La HAS reconnaît l'importance du seuil de référence dans les analyses économiques. Elle souligne toutefois que la définition de ce seuil est confrontée à des difficultés et appelle à l'organisation d'un débat national pour statuer sur le sujet [HAS., 2014 ; Thébaut et al., 2017].

La définition du seuil de référence soulève plusieurs questions. L'une d'entre elles, selon Thébaut et al., [2017], est de savoir si les gains de santé vont toujours rester stables ou s'ils peuvent varier suivant les circonstances personnelles des caractéristiques de la maladie ou des patients. Les agences d'évaluation combinent des critères d'efficacité et d'efficience avec d'autres critères qui, le plus souvent, sont fonction des caractéristiques de la maladie : sévérité, fardeau de la maladie, etc... [Thébaut et al., 2017] pour calculer la valeur de λ .

Les débats sur l'utilisation des valeurs seuils dans les analyses économiques sont toujours vifs. Certaines agences d'évaluation comme celles de la France, la Belgique, la Norvège, l'Australie ou encore la Nouvelle-Zélande refusent de définir une valeur de référence au-delà de laquelle l'investissement devient inefficace. Le niveau du RDCR de chaque intervention est individuellement apprécié en expliquant ou non les critères de priorisation [Thébaut et al., 2017].

D'autres par contre utilisent une valeur de référence et définissent les contextes dans lesquels il est permis d'y déroger. C'est le cas du NICE en Grande-Bretagne depuis 2009 [Thébaut et al., 2017].

II.7.6.1. Valeurs de référence au niveau international et national

Plusieurs travaux de recherches conduits sur le plan international et national ont permis de trouver quelques valeurs de référence. Ces travaux présentent des résultats différents suivant les pays (Tableau 32).



Tableau 31: Exemples de valeurs établies ou proposées par des institutions.

Pays	Frontières d'interprétation de la valeur de référence
Grande-Bretagne NICE, 2004.	(en QALY) Forte probabilité de recommandation de la TA: $RDCR < GBP\ 20\ 000$. Recommandation si argumentation : $GBP\ 20\ 000 < RDCR < GBP\ 30\ 000$. Forte probabilité de non-recommandation de la TA (sauf solides) : $GBP > 30\ 000$.
Grande-Bretagne NICE, 2014.	(en QALY) Forte probabilité de recommandation : $RDCR < 20\ 000$. Recommandation si argumentation : $GBP\ 20\ 000 < RDCR < GBP\ 50\ 000$.
Oregon (États-Unis), OHSC, 2005	(AVG ou QALY) Dominante : élément irréfutable en faveur de l'adoption ; $RDCR < USD\ 25\ 000$: élément fort en faveur de l'adoption ; $USD\ 25\ 000 < RDCR < USD\ 125\ 000$: élément modéré en faveur de l'adoption ; $RDCR > 125\ 000$: élément faible en faveur de l'adoption ;
Pays-Bas CPHHC, 2006	(en QALY) Inférieur à Euro 80 000 : élément en faveur de l'adoption.
OMS, 2001	(en DALY) Très rentable : $RDCR < PIB / tête$ Rentable : $RDCR < 3\ fois\ le\ PIB / tête$.

Abréviations :

NICE : National Institute for Health and Clinical Excellence (National Institute for Health and Care Excellence 2013)

OHSC: Oregon Health Sciences Center (OHA 2011)

CPHHC: Council for Public Health and Health Care (College voor zorgverzekeringen 2010)

OMS: Organisation Mondiale de la Santé (World Health Organization 2001)

PIB : Produit Intérieur Brut .

Source : HAS., [2014].



Tableau 32: Exemples de valeurs proposées ou estimées dans le cadre d'un travail de recherche.

Pays Auteurs, date	Valeurs de référence et frontières d'interprétation	Méthode d'estimation
États-Unis Kaplan, 1982.	(1) < USD 20 000/QALY : acceptée (2) USD 20 000 < RDCR < USD 100 000 : controversée mais justifiable (3) > USD 100 000/QALY : refus probable	Valeurs arbitraires reposant sur une revue des évaluations économiques disponibles
États-Unis, 1992 Hirsh, 2000 Ubel, 2003 Lee, 2009	Cite en référence dans les travaux américains USD 50 000 USD 95 000 USD 121 000 USD 129 000	RDCR de la dialyse Actualisation 2000 Actualisation 2003 Actualisation 2009
Etats-Unis Braithwaite, 2008	Borne basse : USD 183 000 / AVG USD 109 000 / QALY	Disposition à payer, déduite de l'évolution des taux de mortalité et des coûts (1950-2003)
	Borne haute :	Refus de payer déduite du : Santé perdue si refus d'assurance vs Coût assurance



	USD 264 000 / AVG USD 297 000 / QALY	
Canada Laupacis, 1992	Plusieurs zones d'interprétation (en QALY) (1) Dominante (2) < CAD 20 000 (3) CAD 20 000 < RDCR < CAD 100 000 (4) > CAD 100 000 (5) Dominée	Valeurs arbitraires reposant sur une revue des évaluations économiques disponibles et des recommandations existantes.
Canada Laupacis, 2002	Au seuil de CAD 50 000, une intervention devrait être considérée comme relativement peu attractive.	Position personnelle, sans fondement explicite

Source : HAS., [2014].



Tableau 33: Exemples de valeurs proposées ou estimées dans le cadre d'un travail de recherche.

Étude	Valeurs	Méthode
Projet européen EuroVAQ ; Institute of Health and Society, 2010.	(QALY) Forte probabilité de recommandation : RDCR < 11 317 €. Recommandation si argumentation : 11 317 € < RDCR < 25 600 000 € Forte probabilité de non-recommandation : RDCR > 25 600 000 €; Forte probabilité de recommandation : RDCR < 1 811 €. Recommandation si argumentation : 1 811 € < RDCR < 54 612 €. Forte probabilité de non-recommandation : RDCR > 54 612 €.	Approche chaînée Approche directe
Étude de l'OCDE, 2012. Reprise des résultats par le Commissariat général à la stratégie et à la prospective, 2013, Rapport Quinet ⁶⁷	(AVG) Forte probabilité de recommandation si RDCR < 115 000 €.	Transposition de la valeur de la vie statistique.
Coût de la dialyse rénale, 2007	(AVG) Forte probabilité de recommandation : RDCR < 64 450 € ; Recommandation si augmentation : 64 450 € < RDCR < 88 600 € Forte probabilité de non-recommandation : RDCR > 88 600 €;	Commissions Ad hoc.
OMS (Commission on macroeconomics and health)	(DALY) RDCR < 93 000 € ; Recommandation	-

Source : HAS., [2014]

⁶⁷ Commissariat général à la stratégie et à la prospective. L'évaluation socio-économique des investissements publics. Rapport de la Commission présidée par E. Quinet, septembre 2013.



II.7.6.2. Critiques de la valeur de référence

Aucune méthode de calcul ne permet aujourd'hui l'estimation d'une valeur de référence qu'on interprétera comme l'approximation fiable et valide du coût d'opportunité de la dépense marginale en santé. C'est la principale raison pour laquelle plusieurs travaux remettent en cause l'existence systématique d'une règle de décision, se basant sur le RDCR, pour introduire une innovation sur la liste des produits et prestations remboursables [Gafni., 2003 ; Gafni., 2006 ; HAS., 2014]. À cet effet, devrions-nous trouver un autre indicateur de mesure de l'efficacité des innovations technologiques ? ou arrêter tout simplement de ne pas choisir ?

L'intégration d'une TA sur LPPR se fait au détriment d'autres biens et services financés par le budget national. La décision d'intégration est utile pour le décideur lorsqu'on prend en compte le coût d'opportunité réel de la décision de remboursement, c'est-à-dire les programmes qui devraient être exclus pour qu'on puisse financer la nouvelle technologie avec le budget national [Gafni., 1993 ; HAS., 2014]. Le RDCR ne permettrait pas l'estimation de la totalité des effets de santé associés aux interventions qui devraient être sacrifiées en raison du financement de la nouvelle technologie. Pour cela Gafni et al [1993] proposent de comparer les effets de la nouvelle TA aux effets perdus par les programmes de santé (ou autres) « sacrifiés » [Gafni., 1993].

Cette approche garantit le respect de la contrainte budgétaire [HAS., 2014]. Mais le principal problème de celle-ci est l'identification des programmes « sacrifiés » qui ont le même coût total consacré au financement de la nouvelle TA ; de plus, trouver un résultat identique de comparaison est souvent une chose difficile. Ainsi, cette approche est rarement utilisée dans l'aide à la décision.

Malgré les limites des informations disponibles et les débats théoriques, l'indécision en matière de priorisation est inexistante. Quand on refuse de choisir, c'est également opter pour le statu quo. Ainsi, l'introduction du calcul économique, même imparfait contribue, à une meilleure allocation des ressources comparativement à l'absence de calcul économique dans la mesure où elle permet l'estimation du coût et des résultats des interventions, selon une méthodologie « transparente, standardisée et rigoureuse » [HAS., 2014].

En raison de ce débat il est nécessaire d'améliorer l'éducation ainsi que la formation des décideurs en technique d'analyse économique. En outre, un degré élevé de standardisation et de consensus autour des principes méthodologiques d'analyse économique est nécessaire [Simoens., 2009].



II.8. Revue de littérature sur l'analyse économique des interventions multifactorielles combinées à l'utilisation des TA dans le cadre de la prévention des chutes

Nous avons réalisé une mini-méta-analyse en parcourant cinq (5) évaluations économiques de programmes de prévention des chutes. Les études sont réalisées entre 2005 et 2016.

Deux (2) études sont effectuées en Nouvelle-Zélande [[Pega et al., 2016](#) ; [Campbell et al., 2005](#)], deux (2) aux Pays-Bas [[Peters et al., 2011](#) ; [Albert et al., 2016](#)] et une (1) en Australie [[Beard et al., 2006](#)].

Les programmes évalués étaient divers : évaluation et d'adaptation du logement [[Pega et al., 2016](#)] ; évaluation et adaptation du logement par des ergothérapeutes contre des programmes d'exercices de rééducation de force et de l'équilibre et des suppléments en vitamine D [[Campbell et al., 2005](#)] ; interventions multifactorielles (évaluation des facteurs de risque de chute, programme de traitement personnalisé avec pour objectif la réduction des chutes élaboré en collaboration avec le médecin généraliste du patient ; traitement multifactoriel comme exemple retrait des psychotropes, exercices d'équilibre, ...) contre interventions habituelles (traitement des conséquences de la chute) [[Peters et al., 2011](#)] ; évaluation des risques et intervention contre aucune intervention [[Beard et al., 2006](#) ; [Albert et al., 2016](#)].

Plusieurs indicateurs de mesure, donc de types d'évaluation économique, sont utilisés : le QALY [[Pega et al., 2016](#) ; [Albert et al., 2016](#)], le nombre de chutes [[Pega et al., 2016](#) ; [Campbell et al., 2005](#) ; [Peters et al., 2011](#) ; [Albert et al., 2016](#) ; [Beard et al., 2006](#)], le nombre de chutes occasionnant des blessures [[Pega et al., 2016](#) ; [Campbell et al., 2005](#)], les coûts de la mise en œuvre du programme [[Campbell et al., 2005](#)], les récives [[Peters et al., 2011](#)], l'ICER [[Peters et al., 2011](#)], et le rapport bénéfiques / coûts [[Beard et al., 2006](#)].

Les résultats des études sont mitigés : l'intervention était coût-utile [[Pega et al., 2016](#) ; [Albert et al., 2016](#)], coût-efficace [[Campbell et al., 2005](#)] ou ne l'était pas [[Peters et al., 2011](#)], et coût-bénéfique [[Beard et al., 2006](#)].



Tableau 34: Exemples d'analyse économiques d'interventions multifactorielles impliquant l'utilisant des technologies.

Auteurs	Pays	Interventions comparées	Indicateurs de mesure	Résultats	Conclusion
Pega et al., [2016].	Nouvelle - Zélande.	Programme d'évaluation et d'adaptation du logement.	Réduction des chutes causant des blessures chez les personnes âgées.	Le coût supplémentaire par QALY était de 9 000 \$	L'intervention était coût-utile.
Campbell et al [2005].	Nouvelle – Zélande.	Évaluation et d'adaptation du logement par des ergothérapeutes vs , des programmes d'exercices de rééducation de force et de l'équilibre et des suppléments en vitamine D.	Nombre de chutes et de blessures résultant de chutes, coûts de mise en œuvre du programme de sécurité à domicile auprès des personnes âgées de 75 ans et plus.	Les chutes étaient moins nombreuses dans le programme d'adaptation du domicile par rapport au programme d'exercice. Les taux d'incidence étaient respectivement de 0,59 (0,42 ; 0,83) et 1,15 (0,82 ; 1,61). Le coût par chute évitée dans le programme de d'adaptation était de 650 dollars néo-zélandais, soit 344 euros.	Le programme d'adaptation du domicile était coût / efficace.



Peters et al [2011].	Pays-Bas	<p>Interventions multifactorielles :</p> <p>Sur la base de l'évaluation des facteurs de risque de chute, un programme de traitement personnalisé visant à réduire le risque de chute a été élaboré en collaboration avec le médecin généraliste du participant. Le traitement multifactoriel comprenait, par exemple, le retrait des psychotropes, des exercices d'équilibre et de force par un physiothérapeute, la réduction des risques à domicile par un ergothérapeute ou une référence à un ophtalmologiste ou un cardiologue.</p> <p style="text-align: center;">VS</p> <p>aux interventions habituelles (traitement des conséquences de la chute).</p>	Nombre de chutes, récurrences, ICER.	<p>Les taux de chutes annuels dans le groupe interventions et contrôle étaient respectivement de 55(52%) et 62 (56%).</p> <p>Le nombre de fracture était les mêmes dans les 2 groupes (5 fractures par groupe).</p> <p>Étant donné que le pourcentage de récidivistes était plus élevé dans l'intervention que dans le groupe de soins habituels, le RCEC pour les chutes récurrentes était négatif (RDCR= - 280€).</p>	L'intervention multifactorielle n'était pas efficace.
Albert et al [2016].	Pays-Bas	-Évaluation des risques et intervention -aucune intervention	ICER	L'intervention était économique (-840 \$ par personne) et associé à un léger gain de QALYs (0,008).	L'intervention multifactorielle était coût-utile.
Beard et al [2006].	Australie	-Évaluation des risques et intervention -Aucune intervention	Rapport bénéfiques / coûts	Le total des coûts directs du programme, y compris les dépenses tant publiques que privées, sont donc estimées à 805 579 dollars australiens.	Le programme était bénéfique ; Le rapport bénéfices-coûts moyen était de 8,4.



Conclusion du chapitre II

L'évaluation économique en santé est un outil d'aide à la décision dans la mesure où elle conduit à une formulation explicite de l'ensemble des stratégies possibles et à un abord exhaustif de toutes les dimensions du problème : efficacité, coût, utilité, efficience. De plus, elle permet l'estimation chiffrée des paramètres antérieurs rendant ainsi possible la comparaison objective des programmes divers. Cette analyse ne peut en aucun cas se substituer à l'analyse clinique ni au processus politique de décision. Elle se présente plutôt comme un outil scientifique dans l'arsenal de méthodes mises à la disposition des professionnels de la santé et des décideurs en santé.

Si à ces débuts, l'évaluation économique faisait face à certaines résistances, notamment de l'administration et le corps médical, qui la voyaient comme un élément de rationnement des soins, la situation a beaucoup évolué. En effet, plusieurs textes législatifs ont confié à la Haute Autorité de la Santé une mission d'évaluation économique des actes, produits ou prestations de santé depuis 2008. Cette mission concerne notamment l'évaluation économique des médicaments et des dispositifs médicaux qu'on souhaite inscrire sur la liste des produits et prestations remboursables. Les avis orientent les décisions de remboursement et les négations de prix conduites par le comité économique des produits de santé.

Appliquée aux nouvelles technologies d'assistance, l'évaluation économique permet de choisir parmi la plaquette de technologies disponibles, celle (s) à soutenir et / ou à inscrire sur la liste des produits et prestations remboursables afin de faciliter leur accès aux personnes dans le besoin. Mais la discipline est confrontée en permanence à plusieurs difficultés dont l'une des plus importantes est la rapidité des innovations techniques. Cette dernière rend donc souvent partielle les résultats de l'analyse. Afin d'exploiter pleinement les résultats de l'analyse économique, les chercheurs doivent veiller à la mener en suivant des principes méthodologiques solides.

Certes, l'analyse économique participe à la prise de décision, mais les recherches sur l'interprétation du résultat final (ratio différentiel coût-utilité) se doivent de continuer. En effet, si en France la haute autorité de la santé reconnaît l'importance du seuil de référence (λ) dans les analyses économiques, elle souligne toutefois que la définition de ce seuil est confrontée à des difficultés et appelle à l'organisation d'un débat national pour statuer sur le sujet. À ce jour, aucune méthode de calcul ne permet aujourd'hui l'estimation d'une valeur de référence qu'on interprétera comme l'approximation fiable et valide du coût d'opportunité de la dépense marginale en santé.



En plus des données de l'analyse économique, les résultats des analyses budgétaires et des études de validation diagnostique peuvent être des indicateurs importants dans la comparaison des différentes options technologiques disponibles.



Chapitre III : Évaluation économique des technologies d'assistance pour la mobilité dans le cadre du projet UPSAV-ECOCAT (Unité de Prévention, de Suivi et d'Analyse du vieillissement-ÉCONomie Circulaire des Aides Techniques).

Les TA pour la mobilité compensent les incapacités [Montcharmout., 2013] qui compromettent la réalisation des activités de la vie quotidienne des sujets âgés fragiles ou dépendantes [Gamberini et al., 2006 ; Lancu et al., 2017]. En effet, elles modifient l'environnement physique afin de faciliter ou restaurer le rendement occupationnel dans les activités de soins personnels, de travail ou de loisirs [Demers et al., 1994 ; Hoenig et al., 2003]. Ainsi, les TA pour la mobilité prolongent l'autonomie à domicile [Roelands et al., 2002 ; Lecomte., 2003 ; Haggblom-Kronlof et al., 2007], réduisent le risque d'accidents de la vie quotidienne et « remplacent » le manque engendré par la diminution du nombre d'aidants informels.

Sans ces TA, les sujets âgés à mobilité réduite (qu'ils soient fragiles ou dépendants) sont souvent exclus de la société et se retrouvent piégés dans la pauvreté ; ce qui augmente les méfaits de la réduction de la mobilité sur l'individu, sa famille / son entourage et la société [Organisation mondiale de la santé., 2018]. Les avantages dans le quotidien ne sont observables que si les TA pour la mobilité sont acceptées et bien utilisées par les personnes âgées à mobilité réduite. C'est pourquoi l'accompagnement d'un tiers est essentiel aux vues des difficultés d'apprentissage aux grands âges (confère : vieillissement psychologique au chapitre I) [George et al., 1988]. Les personnes âgées devraient utiliser les technologies lorsque cela est nécessaire, mais elles doivent également bénéficier d'un soutien familial régulier et / ou d'un suivi professionnel. L'assistance technologique ne peut en aucun cas remplacer l'assistance humaine [Yeh., 2009]. L'utilisation de certaines TA pour la mobilité telles que les fauteuils roulants manuels nécessite souvent une assistance humaine (d'un professionnel ou d'un membre de la famille) en raison de l'importante incidence de la sarcopénie (diminution de la force musculaire) au sein de la population de personnes âgées fragiles ou dépendantes. Ainsi, les deux types d'assistance restent complémentaires, et ne peuvent en aucun cas être séparées.

La mise en place de programme d'assistance commun commence par l'évaluation des attentes et des besoins du bénéficiaire de la TA. Une étude réalisée en 2009 par la CNSA a souligné l'importance d'une équipe multidisciplinaire lors de cette évaluation [Leygues et al., 2009]. En effet, derrière un besoin peut s'en cacher un autre. L'identification / le diagnostic de tous les besoins est important pour faciliter l'utilisation appropriée de la TA. Le rapport Rouch de 1995 a suggéré quatre moyens pour améliorer l'utilisation des TA, parmi lesquels on retrouve : « l'évaluation multidisciplinaire des besoins de compensation » [Rouch., 1995]. L'intervention coordonnée des professionnels de la santé, des services



sociaux, ainsi que de la famille, est importante pour éviter l'abandon des TA par les personnes âgées à mobilité réduite.

Quand la personne âgée à mobilité réduite est suivie par une équipe pluridisciplinaire, c'est l'ergothérapeute qui évalue ses besoins à domicile et lui recommande un ou plusieurs TA [Lecomte., 2003]. Ce professionnel doit ensuite enseigner, suivre le bénéficiaire et effectuer des visites à domicile pour mieux intégrer la TA dans le lieu de vie de la personne âgée [Lecomte., 2003]. L'évaluation faite par l'ergothérapeute doit être s'accompagnée d'une analyse du rôle occupationnel de la personne, de ses intentions et prétentions d'utilisation de la TA, de ces capacités physiques et cognitives. L'évaluation globale est possible dans ces structures étant donné leur nature pluridisciplinaire. De plus, en cas d'interrogation, l'ergothérapeute peut convoquer le groupe pour une concertation.

Si une structure pluridisciplinaire n'est pas disponible, le médecin traitant peut prescrire la TA à la personne âgée à mobilité réduite. Ce rôle du médecin a été critiqué par Lecomte [2003] et Blanchard et al., [2013]. Ces auteurs estiment en effet que les médecins reçoivent une formation pertinente minimale sur la prescription de TA [Blanchard et al, 2013 ; Lecomte, 2003]. De plus, ces prescriptions pourraient être également à l'origine de l'abandon des TA par les personnes à mobilité réduite, car non adaptées à l'état fonctionnel de la personne âgée à mobilité réduite.

Un programme de remboursement des TA pour la mobilité doit comporter une liste qui est couverte par l'assurance maladie ; une autre liste de ce qui n'est pas couvert est également disponible. Selon l'OMS., [2018], dans la plupart des pays européens, au moins une liste de remboursement est disponible [Organisation mondiale de la santé., 2018]. En France, il s'agit de la liste des produits et services remboursables (LPPR) définie à l'article L165-1 du code de la sécurité sociale. Seuls les frais des TA pour la mobilité (ou autres TA) figurant sur cette liste sont remboursés par l'assurance maladie.

Pour figurer sur la liste, les détails de toute nouvelle TA doivent être soumis au Comité économique des produits de santé (CEPS), plus précisément à la section qui évalue les dispositifs médicaux. Le CEPS est un comité interministériel sous l'autorité conjointe des ministres de la solidarité et de la santé et de l'économie. Le comité s'appuie sur les évaluations du Comité d'évaluation des dispositifs médicaux et des technologies de santé [CNEDiMTS].

La demande d'inscription est composée de trois parties [HAS., 2020] :

- Partie 1 : synthèse et identification de la demande ;
- Partie 2 : dossier médico-technique ;
- Partie 3 : dossier économique.



Pour établir ces dossiers, les industriels rencontrent plusieurs difficultés. En effet, les obstacles liés à la réalisation d'études cliniques et économiques sont nombreux : les coûts financiers élevés, les délais très longs, les difficultés de recrutement et d'adhérence des participants aux études. Parmi ces obstacles figurent également l'insuffisance du nombre de personnel dédié à la recherche clinique ou économique, la complexité réglementaire et administrative et les obstacles liés à la mondialisation de la recherche (clinique / économique) [Mellerin., 2017]. Ces obstacles peuvent entraîner un renoncement de certains industriels, donc une répercussion du coût sur les usagers.

L'UPSAV (Unité de Prévention de Suivi et d'Analyse du Vieillessement) est une équipe mobile de gériatrie du CHU de Limoges. Outre l'innovation organisationnelle, l'intervention des ergothérapeutes de cette équipe, associée à l'intervention des assistants socio-éducatifs, ont permis de mettre en place de nombreuses adaptations des lieux de vie. Par ailleurs, ces professionnels ont favorisé la mise en place de TA et organisé un suivi régulier pour mieux accompagner l'utilisation. Cependant (et toujours en rappel), la précarité de certaines personnes âgées ne permet pas de répondre au mieux à leurs besoins en TA. De plus, certains usagers ne voient plus l'utilité ou ne désirent plus utiliser certaines TA qu'ils ont auparavant acquis. Ces derniers pouvaient être suivis ou non par l'UPSAV.

Ainsi, l'équipe de l'UPSAV a mis en place un dispositif de récupération des TA auprès de la population de la Haute -Vienne. Ces TA sont par la suite prêtées gratuitement aux usagers de l'UPSAV qui sont dans le besoin après les évaluations globales gériatriques et ergothérapeutiques à domicile. La plupart de ces technologies sont beaucoup préconisées au quotidien par les ergothérapeutes mais ne sont pas remboursées par l'Assurance maladie (AM) [UPSAV_Proctocole de recherche ECOCAT., 2015]. Le projet est nommé « projet UPSAV-ECOCAT ».

Outre le fait de permettre aux personnes âgées en situation de précarité de bénéficier des TA, la réutilisation répond à des préoccupations environnementales dans la mesure où elle s'inscrit dans une économie circulaire en permettant la « prévention des déchets⁶⁸ » [Barbet et al.,2019 ; p.8] selon le modèle de la « hiérarchie des modes de traitement des déchets ». Dans les pays nordiques comme la Norvège, il existe une procédure de remise à neuf des TA usagées [Barbet et al.,2019 ; p.8]. Les

68 Dans le modèle de la « hiérarchie des modes de traitement des déchets », « les « déchets » sont définis comme toute substance ou tout objet, ou plus généralement tout bien meuble, dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se défaire (art. L. 541-1-1 du Code de l'environnement) » [Barbet et al.,2019, p.8].

« La « prévention des déchets » consiste à réduire la quantité ou la nocivité des déchets produits en intervenant à la fois sur leur mode de production et de consommation (Programme national de prévention des déchets 2014-2020). La notion de prévention est liée, mais distincte de celle de « réemploi ». Le « réemploi » est une action de prévention particulière désignant « toute opération par laquelle des substances, matières ou produits qui ne sont pas des déchets sont utilisés de nouveau pour un usage identique à celui pour lequel ils avaient été conçus. » (Article L. 541-1-1 du Code de l'environnement) » [Barbet et al.,2019, p.9].



équipements sont nettoyés et les pièces usées sont remplacées avant de les remettre à d'autres utilisateurs. Cette procédure est intégrée dans le système national norvégien depuis 2015 [Barbet et al.,2019]. En France, malgré les recommandations de la HAS depuis 2007, la réutilisation des TA n'est pas encore bien développée [HAS et al., 2007]. Ainsi, le CHU de Limoges, avec ce projet UPSAV-ECOCAT, se positionne parmi les pionniers du domaine en France.

Avant le prêt, chaque équipement issu de l'appel au don est nettoyé. Les procédures de nettoyage sont établies en lien avec les services d'hygiène et de qualité du CHU de Limoges (Figure 33). Selon le type de TA, trois circuits étaient à distinguer :

- CIRCUIT 1 : Procédure de « pré désinfection des Dispositifs Médicaux dans les unités de soins » (GED_GENE-P-388) ;
- CIRCUIT 2 : Mode opératoire de « nettoyage de dispositif médical à usage multiple non immergeable » (GED_GENE-MO-463) ;
- CIRCUIT 3 : Nettoyage « vaisselle » avec lave-vaisselle ou le cas échéant détergent vaisselle.

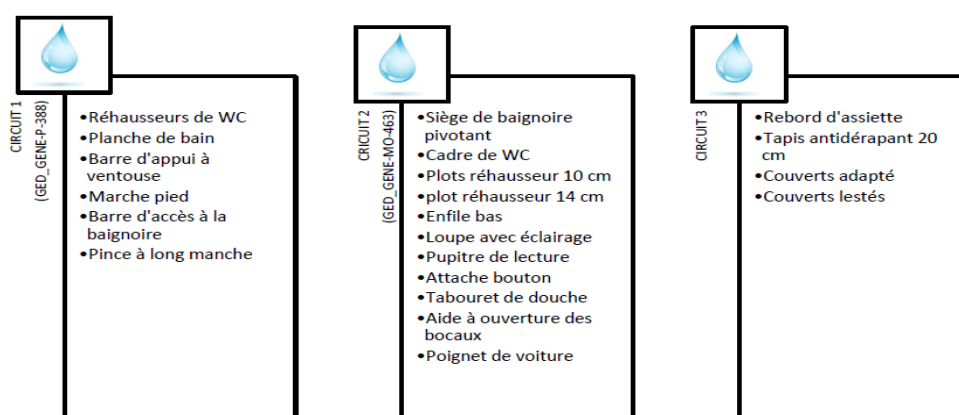


Figure 33: Circuits de nettoyage des assistances techniques.⁶⁹

Par ailleurs, pour la constitution du stock initial de technologies d'assistance, le CHU de Limoges a reçu le soutien financier de la CNSA dans le cadre de son appel à projets « économie circulaire » lancé en 2015, sous l'impulsion de Laurence Rossignol, secrétaire d'état chargée de la Famille, de l'Enfance, des Personnes âgées, et de l'Autonomie [CNSA., 2015].

⁶⁹ Seules les TA pour la mobilité sont concernées par l'étude.

Abdoul Razak SAWADOGO | Thèse de doctorat | Université de Limoges |

Licence CC BY-NC-ND 3.0



Toutes les personnes âgées qui ont reçu gratuitement les TA ont bénéficié du soutien multidisciplinaire de l'équipe du projet. L'objectif de ce suivi était d'éviter l'abandon de la TA, qui demeure important chez les sujets âgés, entre 25 et 31%. L'équipe a utilisé plusieurs outils tirés de la littérature nationale et internationale comme modèles organisationnels de suivis. Le principal d'entre eux était le Matching Person and Technology (MPT) de Marcia Scherer détaillé dans le chapitre I. En rappel, cet outil est validé au Canada dans le cadre d'une recherche dirigée par Vincent et al en 1999 [Vincent et al., 1999]. Le deuxième outil, également détaillé dans le chapitre I, est développé par Philips et al., 1993 [Philips et al., 1993 ; Wanet-Defalque et al., 2009].

Les prêts gratuits des TA dans le cadre du projet UPSAV-ECOCAT sont accompagnés de trois études : une étude médicale, une étude économique et une étude socio-environnementale. Nous avons eu le privilège de participer à la rédaction des protocoles et de mener les deux premières études.

III.1. Objectifs de la recherche

L'objectif principal de la recherche était d'examiner l'impact de l'abandon des TA pour la mobilité sur l'incidence à court terme des chutes futures auprès des personnes âgées vivant à domicile qui ont participé à l'étude UPSAV-ECOCAT. Nous avons émis hypothèse que l'abandon entraînerait une chute future pendant la courte période de suivi de 6 mois.

L'objectif secondaire était de réaliser l'évaluation médico-économique du dispositif de prêt de TA pour la mobilité dans le cadre du même projet.

III.2. Méthodologie de l'étude médicale

III.2.1. Critères d'éligibilité

III.2.1.1. Critères d'inclusion

- Des personnes âgées qui sont âgées 65 ans et plus suivies par l'UPSAV.
- Le pronostic vital de ces personnes n'est pas engagé à court terme (< 1 ans).
- Elles ont bénéficié d'évaluations globales gériatriques (EGG) réalisées au début du prêt de la TA pour la mobilité puis à 6 mois.
- A la suite de l'EGG, ces personnes ont bénéficié d'évaluations ergothérapeutiques. Cette évaluation est réalisée au domicile du patient.
- Par ailleurs, des TA pour la mobilité leur ont été prêtée (s) pendant plus de 6 mois.



- Enfin, ces personnes ont donné leur consentement pour participer à l'étude après avoir pris connaissance de la lettre d'information. Le consentement pouvait être également signé par un membre de la famille (ou le tuteur / la curatelle).

III.2.1.2. Critères de non-inclusion

- Des personnes âgées qui sont décédées avant la fin de la date de suivi (6 mois du prêt de la TA).
- Des Personnes qui n'ont pas bénéficiées d'évaluations ergothérapeutiques après l'EKG.
- Des personnes qui n'ont pas eu une recommandation et / ou un prêt de TA pour la mobilité après l'évaluation réalisée par l'ergothérapeute.
- Des personnes âgées qui ont reçues une (ou plusieurs) TA obsolète (s).
- Des personnes qui ont été institutionnalisées avant la durée de l'évaluation individuelle (avant les 6 mois du prêt de la TA pour la mobilité).
- Des personnes qui ont abandonné la TA (les TA) en raison d'une modification de la déficience fonctionnelle (soit une augmentation, soit une réduction) - constatation faite par l'ergothérapeute du projet.
- Des personnes qui ont reçu plusieurs TA pour la mobilité ; elles utilisaient certaines technologies mais abandonnaient d'autres. Les technologies concernées par ce volet sont celles prêtées dans le cadre du projet UPSAV-ECOCAT.
- Des personnes âgées qui ont bénéficié de TA destinées à prévenir d'autres événements indésirables que les chutes : comme exemple de TA, on peut citer les cuillères lestées.
- Des personnes âgées qui désiraient sortir de l'étude.
- Des personnes qu'on a perdu de vue avant les 6 mois de suivi.

III.2.2. Données collectées et définition

Une fois la note d'information distribuée et le consentement donné, les personnes âgées de l'étude ont bénéficié du même type d'évaluation. Cette évaluation est réalisée à chaque visite (visite au début du prêt des TA pour la mobilité et à 6 mois). Toutes les données collectées sont anonymisées puis saisies dans une base de données.

Nous avons utilisé les données émanant de deux enquêtes : Une enquête médico-socio-économique et une enquête gériatrique.



III.2.2.1. Données de l'enquête médico-socio-économique

Il s'agissait d'une enquête qui interrogeait les personnes âgées suivies par l'UPSAV et qui ont bénéficié gratuitement d'une TA (ou plusieurs TA) pour la mobilité. Les questionnaires, supports de l'enquête, sont passés en 2 temps : avant l'acquisition de la TA puis 6 mois du prêt. Ils sont administrés en face à face aux personnes âgées par un attaché de recherche clinique (ARC) et / ou le chargé d'évaluation économique. Ces personnes, formées pour la circonstance, sont présentées par l'ergothérapeute qui a recommandé la TA à la personne âgée. Avant tout déplacement, le patient et sa famille sont avertis par appels téléphoniques et par courrier afin d'éviter toute visite inopinée, qui pourrait les mettre mal à l'aise. Ce mode d'administration des questionnaires est déjà utilisé lors de l'enquête Française Handicaps, Incapacités, Dépendance (HID) réalisée en 1998 [Davin et al., 2006]. Il permet de collecter des informations complètes et d'excellentes qualités par rapport aux enquêtes par voie postale ou électronique.

Pour mener à bien cette enquête, nous avons utilisé 3 types de questionnaire : le questionnaire médico-socio-économique (développé par l'équipe UPSAV-ECOCAT), le questionnaire EQ-5D-3L et le questionnaire ICECAP-O (ICEpop capability measurement for elderly people). Les questionnaires sont testés avec succès auprès de 5 patients avant leur diffusion effective.

- **Le questionnaire médico-socio-économique** est passé en une seule fois, à 6 mois du prêt de la TA pour la mobilité. Il a exploré entre autres les domaines suivants : l'âge, le sexe, le lieu de résidence, le nombre d'enfants, la catégorie socioprofessionnelle précédente, le niveau de dépendance, l'étendue et la durée des limitations fonctionnelles, le revenu et le degré d'utilisation de la TA.

En revanche, les questionnaires EQ-5D-3L et ICECAP-O qui mesuraient respectivement la qualité de vie et le bien-être des bénéficiaires des TA sont administrés en 2 temps : au début du prêt de la TA et à 6 mois de leur attribution.

- En rappel, **dans le questionnaire EQ-5D-3L** (majoritairement utilisé dans les évaluations médico-économiques), il est demandé à la personne âgée à mobilité réduite d'indiquer pour chacune des cinq dimensions suivantes (« Mobilité », « Autonomie », « Activités courantes », « Douleurs / Gêne », « Anxiété / Dépression »), le niveau de gravité dans lequel il se trouve (trois (3) niveaux possibles). Le EQ-5D-3L permet de décrire au total 243 (3⁵) états de santé, une fonction de pondération (fonction d'utilité) étant associée à chacune d'elle. Cette dernière donne l'utilité (ou le poids) qui est associée à chaque état de santé. Elle permet donc de tenir compte des préférences de la collectivité vis-à-vis de ces états les uns par rapport aux autres. Le QALY



permet de mesurer à la fois la quantité (durée) et la qualité de la survie. Il consiste à pondérer le temps passé (par la personne) dans un état de santé donné par le niveau d'utilité associé à cet état. Les coefficients de pondération utilisés dans cette étude sont ceux établis par Julie Chevalier en 2010 [Chevalier., 2010].

- **L'ICECAP-O** permet de mesurer le bien-être lié aux capacités. Cette mesure du bien-être [Al-Janabi et al., 2012] est obtenue en évaluant la capacité d'une personne à effectuer certaines actions et d'atteindre certains états [Coast et al., 2008]. L'ICECAP-O mesure 5 dimensions de capacité : l'attachement (amour et amitié); sécurité (penser l'avenir sans souci); rôle (faire des choses qui vous font vous sentir valorisé); plaisir (heureux et plaisir); Contrôle (indépendance) [Perry-Duxbury et al., 2020; Proud et al., 2019]. Pour chacune de ces dimensions, 4 niveaux de réponse sont possibles : sans capacité, peu de capacité, beaucoup de capacité et pleine capacité. Ainsi, il y a 1024 « états de capacité » différents. Le questionnaire ICECAP-O a été développé en utilisant des approches qualitatives et quantitatives rigoureuses [Coast et al., 2008]. Pour obtenir les tarifs de l'ICECAP-O, les attributs sont évalués à l'aide d'une échelle du meilleur au pire, un type spécial d'analyse de choix discret [Coast et al., 2008]. Les tarifs de l'ICECAP-O ont des valeurs comprises entre 0 (aucune capacité) et 1 (pleine capacité). L'article présentant le développement de l'ICECAP-O est publié en 2006 [Grewal et al., 2006].

Les évaluations économiques basées sur les QALYs font l'objet de nombreuses critiques. Parmi celles-ci, on retrouve la question de l'équité de l'utilisation de la maximisation des QALYs comme objectif d'évaluation économique [Wagstaff et al., 1991 ; Nord et al., 1999 ; Mitchell et al., 2017]. Les QALYs créent notamment une discrimination au détriment des personnes âgées. En effet, ces indicateurs privilégient les interventions effectuées auprès des populations jeunes dans la mesure où l'espérance de vie qui en résulte est plus importante [Bejéan et al., 1996]. De plus, le nombre de QALYs est fonction des caractéristiques individuelles des bénéficiaires des interventions (sévérité de l'état de santé, paramètres socio-économiques, ...) [Bejéan et al., 1996]. Par ailleurs, on se demande si ces indicateurs sont pleinement capables de tirer une plus grande valeur des interventions socio-sanitaires pour le patient [Carr-Hill., 1989 ; Coast., 2004]. En outre les aspects du bien-être au sens large tels que le maintien de l'indépendance, de la dignité et du confort, ne sont pas pris en compte par les QALYs. Ainsi ces limites conduisent souvent à une sous-estimation des conséquences des interventions, en particulier dans l'évaluation des interventions des soins sociaux, ainsi que des services de santé et d'aides sociales intégrées [Makai et al., 2013].



Dans ce contexte, une nouvelle approche a été développée à partir des propositions théoriques d'Amartya Sen⁷⁰ [Sen., 1987], lauréat du prix Nobel d'économie pour sa contribution à l'économie du bien-être en 1998. Selon ce dernier « les comparaisons interpersonnelles visant à analyser la pauvreté, l'inégalité, la justice ou le développement devraient reposer sur ce que les personnes sont réellement capables de faire et d'être, autrement dit sur leurs *capabilités* » [Robeyns., 2007 ; p.45]. Ainsi, les *capabilités* seraient les possibilités réelles des personnes d'être ce qu'elles souhaiteraient être et de faire ce qu'elles souhaiteraient faire. Les *fonctionnements* (« fonctionings ») seraient les résultats correspondants, comme le fait d'avoir à manger, d'être en bonne santé, d'avoir un réseau social, d'avoir un bon travail, etc [Robeyns., 2007]. Dans les approches économiques habituelles, le revenu, les biens et services sont des variables d'analyse de base qui déterminent le niveau de richesse d'une personne ou d'un pays [Robeyns., 2007]. Sen en revanche estime que ces éléments ne sont pas importants en eux-mêmes : ce qui est important, ce sont les capacités qu'une personne peut générer à partir de ces biens et services [Robeyns., 2007]. « Le fait qu'une personne puisse générer des *capabilités* à partir de biens et services et le degré auquel elle peut le faire dépendent des *facteurs de conversion* qui permettent, avec plus ou moins de facilité, la transformation des *capabilités* en *fonctionnements*. Sen distingue trois types de *facteurs de conversion* » [Robeyns., 2007 ; p.45-46] :

- **sociaux** qui sont déterminés par les institutions sociales (comme le système politique, le système éducatif, la famille, etc.), les normes sociales (y compris les normes liées au genre, les normes religieuses, culturelles, morales), les traditions et le comportement d'autrui (comme les stéréotypes, les préjugés, le racisme, le sexisme, l'homophobie, etc.).
- **environnementaux** qui relèvent de l'environnement dans lequel vit la personne ; par exemple la déforestation peut entraîner de l'érosion et des inondations, donc menacer la sécurité du logement.
- **personnels** qui sont déterminés par les caractéristiques individuelles, mentales ou physiques, certaines faiblesses ou handicaps étant susceptibles de modifier les types ou degrés de *capabilités* que l'on peut générer à partir de ressources disponibles.

Dans leur recherche, Grewal et al., [2006] avaient pour objectif de développer une mesure de la qualité de vie pour les personnes âgées qui va pouvoir englober les soins de santé et les services sociaux.

⁷⁰ Né en 1933, Amartya Sen est un économiste et philosophe indien. Spécialiste des problématiques de la pauvreté et du développement, il a reçu le prix Nobel d'Economie 1998 pour « sa contribution à l'économie du bien-être ». <https://www.economie.gouv.fr/facileco/amartya-sen#>



Ils ont découvert par une analyse qualitative que c'était la capacité à réaliser des fonctions importantes qui était la plus pertinente pour les personnes âgées au Royaume-Uni. En outre, ce n'était pas la bonne santé en tant que fin en soi qui était l'objectif pour cette catégorie de la population, mais la façon dont cette bonne santé leur permettait de vivre une bonne vie. « It was not poor health in itself which was perceived to reduce quality of life, but the influence of that poor health upon each informant's ability to achieve the attributes of quality of life, that seemed to be particularly important » [Grewal et al., 2006; p.1897]. Leur recherche a abouti au développement de l'ICECAP-O.

Au niveau international, l'intérêt croissant pour l'utilisation d'instruments de mesure des capacités et dans un éventail de groupes de population plus large que les personnes âgées de 65 ans et plus ont conduit l'équipe de recherche sur l'ICECAP à développer une mesure des capacités pour la population adulte générale. Ainsi, l'instrument ICECAP pour les adultes, ICECAP-A, ICEpop CAPability measure for Adults, a été développé pour fournir une mesure capable de saisir la capacité de toutes les personnes de plus de 18 ans d'une manière similaire à l'ICECAP-O. D'autres instruments ICECAP ont été par la suite développés: l'ICECAP-Supportive Care Measure (SCM) à destination des personnes en fin de vie et l'ICECAP-Close Person Measure (CPM) à destination des « proches » de personnes en soins de fin de vie [Coast et al., 2008 ; Al-Janabi, Flynn et Coast, 2012 ; Sutton et al., 2014].

Depuis 2013, le National Institute for Health and Care Excellence (NICE) au Royaume-Uni recommande l'utilisation de ces questionnaires pour l'évaluation des interventions dans le secteur médico-social [NICE., 2017]. Aux Pays-Bas également, le Zorginstituut recommande également l'inclusion de l'ICECAP en complément du EQ-5D-3L dans les évaluations économiques des soins de longue durée lorsqu'ils sont susceptibles d'avoir un impact sur d'autres dimensions que les dimensions strictement sanitaires [Ministerie van Volksgezondheid., 2016].

Dans le cadre du projet européen ACTICARE (ACcess to TImely Formal Care), l'ICECAP-O est traduit en allemand, italien, néerlandais, portugais et suédois [Kerpershoek et al., 2016]. Ainsi, pour aller plus loin dans notre recherche, le comité de pilotage du projet UPSAV-ECOCAT l'a également traduit en français en raison de l'inexistence d'une version française au début de l'étude. La version finale de la traduction est envoyée à l'équipe de l'« University of Birmingham », qui est à l'initiative de la construction du questionnaire en 2017, pour validation. Cette validation est actée en septembre 2017.



ICECAP-O: Calculation of Tariffs (la notion de “Tariffs” est difficile à traduire en français, littéralement c’est “Tarifs”, mais nous préférons parler de “Barème”)

« This code, when substituted into a Stata do file, will allow calculation of ICECAP-O tariffs for each respondent in a study, based on their answers to the five classification questions. Statistical analyses can then be conducted on these tariffs. Indeed they can be conducted on the five index values also, to ascertain sensitivity of these to differences in factors.

Data should be set up with one study participant per row. As specified on the ICECAP-O questionnaire, coding should be such that the 'top' level (full capability for an attribute) should take the value '4', down to the bottom level (no capability) which should take the value '1'. NB this coding is the opposite of that used in instruments such as the EQ-5D (where 1 is top level). The five variables, containing a respondent's five ICECAP-O responses should be named attachment, security, role, enjoyment, control. Use of this coding means that any ICECAP-O state can be represented by its coding. Thus '44444' represents the state described by full capability on all 5 attributes. 44144 represents the state described by no capability on the role attribute, but full capability on attachment, security, enjoyment and control.

```
matrix UTILS=(-0.0128, 0.1340,0.2325,0.2535V*
*/0.0321,0.0661,0.1071,0.1788V*
*/0.0151, 0.1296, 0.1793, 0.1923V*
*/0.0168, 0.1185, 0.1643, 0.1660\ /*
*/ -0.0512, 0.1076, 0.1848, 0.2094)

gen att_index=UTILS[1,attachment[_n]]
gen sec_index=UTILS[2,security[_n]]
gen rol_index=UTILS[3,role[_n]]
gen enj_index=UTILS[4,enjoyment[_n]]
gen con_index=UTILS[5,control[_n]]

gen tariff=att_index+sec_index+rol_index+enj_index+con_index »
```



III.2.2.2. Données de l'évaluation globale gériatrique

Dans un second temps, des informations issues de l'évaluation globale gériatrique (EGG) collectées au cours de la même période sont utilisées dans l'étude. L'EGG est une approche multidimensionnelle et interdisciplinaire qui a pour objectif de dresser un bilan de santé afin d'améliorer la prise en charge globale et coordonnée des personnes âgées. Elle se présente donc comme une démarche structurée dont l'objectif est l'identification des problèmes médicaux, psychologiques, fonctionnels et sociaux des personnes âgées afin de dresser un bilan de leurs besoins. L'EGG est réalisée par un médecin gériatre de l'UPSAV accompagné d'une infirmière au domicile de la personne âgée, avec l'accord de cette dernière et / ou de sa famille.

L'UPSAV en se basant sur l'EGG évalue les échelles suivantes :

- ✓ **Le volet socio-environnemental** qui permet d'établir la situation socio-familiale du patient : âge, sexe, date de naissance, profession antérieure, niveau scolaire, situation familiale, statut d'habitation, équipement dans l'habitation, situation d'habitation, type d'habitation, protection juridique, revenus mensuels du foyer, aides financières, couverture sociale, autres prestations, aides humaines, aides techniques et activités occupationnelles.
- ✓ **L'évaluation de l'autonomie fonctionnelle** avec les échelles suivantes : l'Activities of Daily Living (ADL), l'Instrumental Activities of Daily Living (IADL), le Groupe Iso - Ressources (GIR) et le Système de Mesure de l'Autonomie Fonctionnelle (SMAF).

Les scores d'ADL et d'IADL sont respectivement évalués à l'aide des échelles de Katz [[Katz et al., 1963](#)] et de Lawton [[Lawton et al., 1969](#)].

L'échelle ADL de Katz évalue les activités de base de la vie quotidienne à l'aide de 6 items couvrant les activités élémentaires : hygiène personnelle, s'habiller, aller aux toilettes, effectuer les transferts, être continent et s'alimenter. Chaque item est coté en 3 niveaux : autonomie (1 point), dépendance partielle (0,5 point) ou dépendance totale (0 point). Le score total est obtenu en additionnant les différentes réponses à chaque item. Il varie de 0 (autonomie minimale) à 6 (autonomie maximale) [[Oasi et al., 2008](#)]. Quand le patient a un score inférieur ou égal à 5 est considéré comme non autonome lors de la réalisation des activités de la vie quotidienne. Dans le détail, un score 5 indique que la personne est indépendante dans 5 fonctions et dépendante dans 1 fonction ; 4 correspond à une indépendance dans 4 fonctions et une dépendance dans 2 fonctions ;



3 signifie une indépendance dans 3 fonctions et une dépendance dans 3 fonctions ; 2 ou moins signifie une dépendance fonctionnelle sévère [Katz et al., 1976]. **L'échelle IADL de Lawton** est utilisée pour évaluer les activités instrumentales de la vie quotidienne. Ces activités sont plus complexes que les ADL. Ils comprennent : l'aptitude à téléphoner, faire ses courses, faire la cuisine, effectuer les tâches ménagères, laver son linge, utiliser les moyens de transports, gérer son traitement et gérer ses finances. Chaque élément est coté 0 ou 1. Le score total est obtenu en additionnant les différentes réponses. Elle peut varier de 0 (autonomie minimale) à 8 (autonomie maximale) [Oasi et al., 2008]. Quand le score du patient est inférieur ou égal à 7, il est considéré comme dépendant dans la réalisation des activités instrumentales de la vie quotidienne.

Le score SMAF est mesurée à l'aide de la grille d'évaluation qui porte le même nom [Hébert et al., 1988]. Le SMAF permet d'évaluer 29 fonctions regroupées en 5 domaines : les activités de la vie quotidienne (alimentation, bain, habillage, soins personnels, fonction vésicale, fonction intestinale, utilisation des toilettes), la mobilité (transferts, marche à l'intérieur, installation d'orthèses ou de prothèses, déplacement à l'intérieur dans un fauteuil roulant, utilisation des escaliers, déplacement à l'extérieur), les communications (voir, entendre, parler), la fonction mentale (mémoire, orientation, compréhension, jugement, comportement), les tâches domestiques (maintenir la maison, préparer les repas, faire les courses, la lessive, le téléphone, le transport, prendre ses médicaments et gérer son budget). Pour chaque fonction, une échelle de 0 à - 3 est proposée pour indiquer le niveau d'autonomie ou d'assistance requise (0, 0,5, - 1, - 2, - 3) : 0 indique que la personne est parfaitement autonome alors que - 3 indique qu'elle est totalement dépendante. La note maximale de - 87 est obtenue lorsque la personne est totalement dépendante de toutes les fonctions évaluées et ne dispose pas des ressources nécessaires pour compenser son handicap. Le SMAF est disponible en plusieurs langues à des fins cliniques. Sa validité ainsi que sa fiabilité ont nécessité plusieurs études dont la plupart sont réalisées par Hébert et ses collaborateurs. Une étude réalisée par des chercheurs du groupe PRISMA (Programme de Recherche sur l'Intégration des Services pour le Maintien de l'Autonomie) a permis d'identifier des niveaux d'autonomie avec une validation clinique [Bimou et al., 2019]. Ainsi un score $SMAF \geq - 16$ a été déterminé comme étant le meilleur descripteur d'une perte d'autonomie modérée à grave par un groupe d'experts cliniciens en gériatrie [Raïche et al., 2008]. Tout au long de nos études, nous travaillerons avec la valeur absolue du score SMAF conformément aux recommandations existant sur le plan international.



La Grille AGGIR, Autonomie Gérontologique et Groupes Iso-Ressources, évalue les activités effectuées ou non par la personne seule. Elle permet de définir des « groupes iso-ressources » rassemblant des individus ayant des niveaux proches de besoins d'aides pour accomplir les actes essentiels de la vie quotidienne. Il y a six (6) niveaux de GIR, allant de 1 (très dépendant) à 6 (autonome) [Aguilova et al., 2014]. Les dépendances les plus lourdes sont les GIR=1 et GIR=2 (personnes confinées au lit ou au fauteuil et/ou ayant perdu leur autonomie mentale), les dépendances moyennes sont les GIR=3 et GIR=4, et les non-dépendances sont les GIR=5 et GIR=6 (personnes autonomes pour les actes discriminants de la vie quotidienne ou ne nécessitant qu'une aide ponctuelle pour la toilette, la préparation des repas et le ménage) [Duée et al., 2005]. Les personnes âgées du GIR 1 à 4 bénéficient d'allocation personnalisée d'autonomie (APA). Cette dernière couvre une partie du coût d'une aide humaine pour les activités quotidiennes.

Les grilles ADL et IADL sont des références dans leur domaine sur le plan international alors que la grille AGGIR demeure un outil controversé pour des raisons tenant autant de sa validation mathématique que des difficultés d'utilisation dans un but clinique [Cutton., 2001]. En ce qui concerne la grille SMAF, il s'agit d'un outil canadien complet. L'utilisation clinique de cet outil rentre dans le cadre d'un programme de maintien à domicile [Bimou et al., 2019].

- ✓ **L'évaluation de la qualité de vie** avec le EQ-5D-3L
- ✓ **La Polypathologie**, c'est à dire Comorbidités ≥ 2
- ✓ **La polymédication**, c'est-à-dire que le patient prend plus de 4 médicaments par jour.
- ✓ **L'évaluation cognitive** en utilisant les échelles suivantes : **le Mini Mental State Examination (MMSE), le test des 5 mots, le test de l'horloge et les fluences verbales.**

Le MMSE : Il s'agit d'un test d'évaluation globale des fonctions cognitives reposant sur 30 questions. Le score maximum est 30. Cet outil permet d'évaluer les différentes fonctions cognitives du patient (orientation dans le temps et l'espace, calcul, praxies, apprentissage, mémoire à court terme et langage) et de dépister un trouble neurocognitif. Le score < 24 est presque toujours le témoin d'une dysfonction cognitive pathologique et un score > 27 l'est rarement [Hugonot-Diener., 2019].

Le test des 5 mots de Dubois : Il s'agit d'un test d'évaluation de la mémorisation de 5 mots par encodage visuel avec épreuve de rappel immédiat puis différé succédant à une diversion intercurrente non verbale de 5 minutes [Bimou et al., 2019 ; Cowppli-Bony et



al., 2005]. C'est un test rapide à réaliser (10 minutes au total), avec une bonne spécificité (91%) pour le diagnostic de trouble neurocognitif lorsque le score est inférieur ou égal à 8 [Cowppli-Bony et al., 2005].

Le test de l'horloge : il permet d'évaluer les capacités visiospatiales, visioconstructives, et les fonctions exécutives (conceptualisation et raisonnement, planification). Concrètement, on demande au patient de représenter sur un cercle pré dessiné les chiffres (correspondant aux heures) et de placer les aiguilles pour figurer une heure précisée par l'examineur. Ce test est rapide [Bimou et al., 2019].

Les fluences verbales : il s'agit de vérifier la capacité des patients à accéder à leur répertoire lexical en générant le plus de mots possible en un temps donné (Hudon and Macoir).

L'évaluation Thymique avec le Geriatric Depression Scale (GDS) à 30 items : il comprend 30 questions. Le sujet répond par « oui » ou « non » à chaque question en fonction de l'état dans lequel il s'est senti pendant la semaine précédant l'évaluation. Le GDS est l'une des échelles d'auto-évaluation et de dépistage de la dépression la plus fiable et valide pour les personnes âgées [Hugonot-Diener., 2007]. Un score compris entre 0 et 5 est considéré comme normal ; un score compris entre 5 et 9 indique une probabilité de dépression ; et un score supérieur à 10 indique toujours une dépression [Yesavage et al., 1982].

- ✓ **L'évaluation nutritionnelle** : cette évaluation est faite en suivant les recommandations de la HAS [2007].

Le Mini Nutritionnal Assessment (MNA) : c'est un test de dépistage de la dénutrition chez les personnes âgées de 65 ans et plus [Guigoz et al., 2007].

L'Indice de Masse Corporelle (IMC) : c'est un indicateur plus fiable que le poids pour évaluer la corpulence. Cet indice permet d'évaluer les risques pour la santé liée au surpoids ou à la maigreur. Chez les personnes âgées de 70 ans et plus, la valeur seuil de dépistage de la dénutrition est de $IMC < 21$.

L'Albuminémie : c'est le taux d'albumine dans le sang. Une personne âgée est considérée comme dénutrie lorsque l'albuminémie est inférieure à 35 g/L.

La perte de poids au cours de 6 derniers mois : la personne âgée est dénutrie quand la perte de poids est au moins de 10 % du poids sur les six derniers mois.

- ✓ **Évaluation des capacités physiques à partir :**

Le Critère de Fried : les critères d'évaluation de la fragilité reposent sur la perte de poids, la sensation subjective d'épuisement, la diminution de la force des



fléchisseurs des doigts, la diminution de la vitesse de marche et le faible niveau d'activité physique (confère : chapitre I).

Le Short Physical Performance Battery (SPPB) : c'est un score fonctionnel composite. Il correspond à la somme des performances obtenues lors d'épreuves d'équilibre (épreuve d'équilibre debout), de force (leviers successifs d'une chaise) et de marche (vitesse de marche sur 4 mètres). Ce score permet d'avoir une idée globale du statut fonctionnel d'une personne âgée. Le score total s'échelonne de 0 à 12 points. Les sujets dont le score est compris entre 10 et 12 sont considérés comme ayant de bonnes performances, entre 7 et 9 comme ayant des performances moyennes et entre 0 et 6 comme ayant des performances faibles [Lachal., 2015].

✓ **Une évaluation de l'équilibre avec :**

Le test de l'appui unipodal : c'est un test dépistant le risque de chute. Si la station unipodale est inférieure à 5 secondes, il y a risque de chute [Lachal., 2015].

Le test de Timed and Go test : c'est un test de dépistage du risque de chute. Si le score est inférieur à 20 secondes, il y a risque de chute [Lachal., 2015].

Seules les données complètes de l'EKG sont utilisées dans cette étude.

Certaines variables du questionnaire médico-socio-économique sont également présentes dans les données de l'EKG. Cela permettrait de minimiser les « non-réponses » dans les données recueillies.

III.2.3. Mesures

Trois types de mesures sont utilisées dans cette étude médicale. Nous avons la variable prédictive, la variable de résultats et les autres covariables.

III.2.3.1. Variable prédictive : l'abandon de la TA pour la mobilité

Deux types de questions ont permis la classification des personnes âgées de l'étude en fonction du degré d'utilisation des TA pour la mobilité :

- 1) *Combien de fois par semaine, réalisez-vous l'activité en lien avec votre TA pour la mobilité ?*
- 2) *Combien de fois utilisez-vous la TA par semaine lorsque vous réalisez cette activité ?*



Le premier dispositif (dispositif UPSAV- ECOCAT) regroupait les patients qui ont utilisé les TA de façon optimale au cours des 6 mois d'observation. Le taux d'utilisation individuelle de la technologie en lien avec l'activité dans ce groupe variait entre 50 % et 100 %.

En revanche, si le taux d'utilisation individuelle de la TA pour la mobilité variait entre 0% et 49%, on parlait d'abandon (ou de sous-utilisation) et le patient appartenait au second dispositif (dispositif HABITUEL). Ce dernier dispositif est nommé « HABITUEL » car même si la personne âgée abandonnait la TA, elle était toujours suivie par l'UPSAV. Dans ce dispositif, le problème de mobilité des patients est resté stable et malgré le fait que la recommandation d'utilisation instantanée de la TA (lorsque le patient réalise l'activité) soit toujours active, les personnes âgées les abandonnées. Cette constatation a été faite par l'ergothérapeute de l'UPSAV.

III.2.3.2. Variables de résultats : Chutes futures

Pour les besoins de l'étude, la chute a été définie comme tout « évènement à l'issue duquel une personne se trouve, par inadvertance, sur le sol ou toute autre surface située à un niveau inférieur à celui où elle se trouvait précédemment » [Organisation Mondiale de la Santé (OMS), 2018]. Seules les chutes graves, c'est-à-dire celles qui ont entraîné une hospitalisation, complète ou partielle, sont prises en compte en raison de la difficulté de recensement du nombre réel de chutes auprès des personnes âgées. Ainsi, les participants qui ont gravement chuté au moins une fois au cours des 6 mois sont définis comme des « chuteurs » et les autres des « non-chuteurs ». Les suivis réguliers, faits en téléphonant les personnes âgées et les proches, ont permis de connaître le nombre réel de chutes au cours de six mois. Un croisement de cette information est fait avec le nombre de chute grave recensé lors de l'EKG réalisée également à 6 mois.

III.2.3.3. Autres covariables

Les variables explicatives correspondent aux différentes valeurs mesurées pouvant expliquer la survenue de la chute grave. Il s'agissait de l'âge, du sexe, du GIR, du lieu de résidence, du diplôme, du revenu mensuel, de la présence de proches aidants, de la polymédication, des comorbidités, des antécédents de chute, de la dépression, du MMSE, de l'ADL, de l'IADL, du SMAF et de la fragilité.

III.2.4. Analyses statistiques dans l'étude médicale

Les statistiques descriptives usuelles sont utilisées pour la description des variables médico-socio-économique de l'étude. Elles sont présentées sous forme de fréquences et pourcentages pour les



variables qualitatives. Les variables quantitatives sont présentées sous forme de médianes accompagnées des percentiles 25% et 75%.

Les différences de valeurs observées dans les deux dispositifs (« utilisateurs des TA pour la mobilité » et « abandonneurs ») sont testées à l'aide de Mann – Whitney *U* test pour les variables quantitatives et tests du chi-carré pour les variables qualitatives.

Pour expliquer l'association des différentes covariables avec la variable d'intérêt (la survenue de chutes graves), nous avons utilisé les modèles de régression logistique. D'abord, le modèle de régression logistique univariée qui permet l'estimation des associations individuelles entre les variables explicatives et la survenue de chutes graves à domicile par le Odds Ratio (OR) avec des intervalles de confiance à 95% (IC à 95%). Toutes les variables qui avaient un seuil de significativité de moins de 25% ont ensuite été intégrées dans le modèle multivarié. Les variables de confusion sont également intégrées dans ce dernier modèle.

Toutes les analyses statistiques dans cette étude médicale sont effectuées à l'aide du logiciel statistique SigmaStat 3.5 (version 2006). Le niveau de signification est fixé à $p < 0,05$.

III.2.5. Résultats

III.2.5.1. Organigramme des participants

Au total 1 483 personnes âgées sont vues par les gériatres et les infirmières de l'UPSAV au cours de la période d'études. 601 (40,5 %) d'entre elles ont par la suite eu des évaluations ergothérapeutiques après que « l'alerte » soit donnée par le gériatre et 184 (12,4%) ont bénéficié d'une recommandation et d'une (ou de plusieurs) TA. 138 (9,3%) ont signé le consentement pour participer à l'étude⁷¹.

6 mois après les prêts, 102 personnes âgées (6,9%) qui ont bénéficié des TA pour la mobilité sont réévaluées par l'équipe multidisciplinaire du projet UPSAV - ECOCAT. Les raisons des 36 exclusions (2,4%) au cours de cette phase étaient les suivantes : 4 personnes âgées sont décédées, 2 sont placés en institution, 6 TA qui étaient obsolètes, 3 TA sont remises sans raison et 21 personnes âgées n'ont pas utilisé les TA pendant plus de 6 mois et qui étaient en attente d'une évaluation (à 6 mois).

Sur les 102 personnes âgées, 81 (5,5%) de la population de l'UPSAV au cours de la période ont utilisé les TA pour la mobilité et 21 les ont abandonnées.

⁷¹ Notons qu'au début de l'étude, les questionnaires sont passés à tous les bénéficiaires des TA (pour la mobilité et autres). Par la suite, la décision a été prise de restreindre l'objectif de l'étude aux bénéficiaires des TA pour la mobilité (donc les TA destinées à la prévention des chutes) pour mieux cadrer avec les thématiques de recherche.



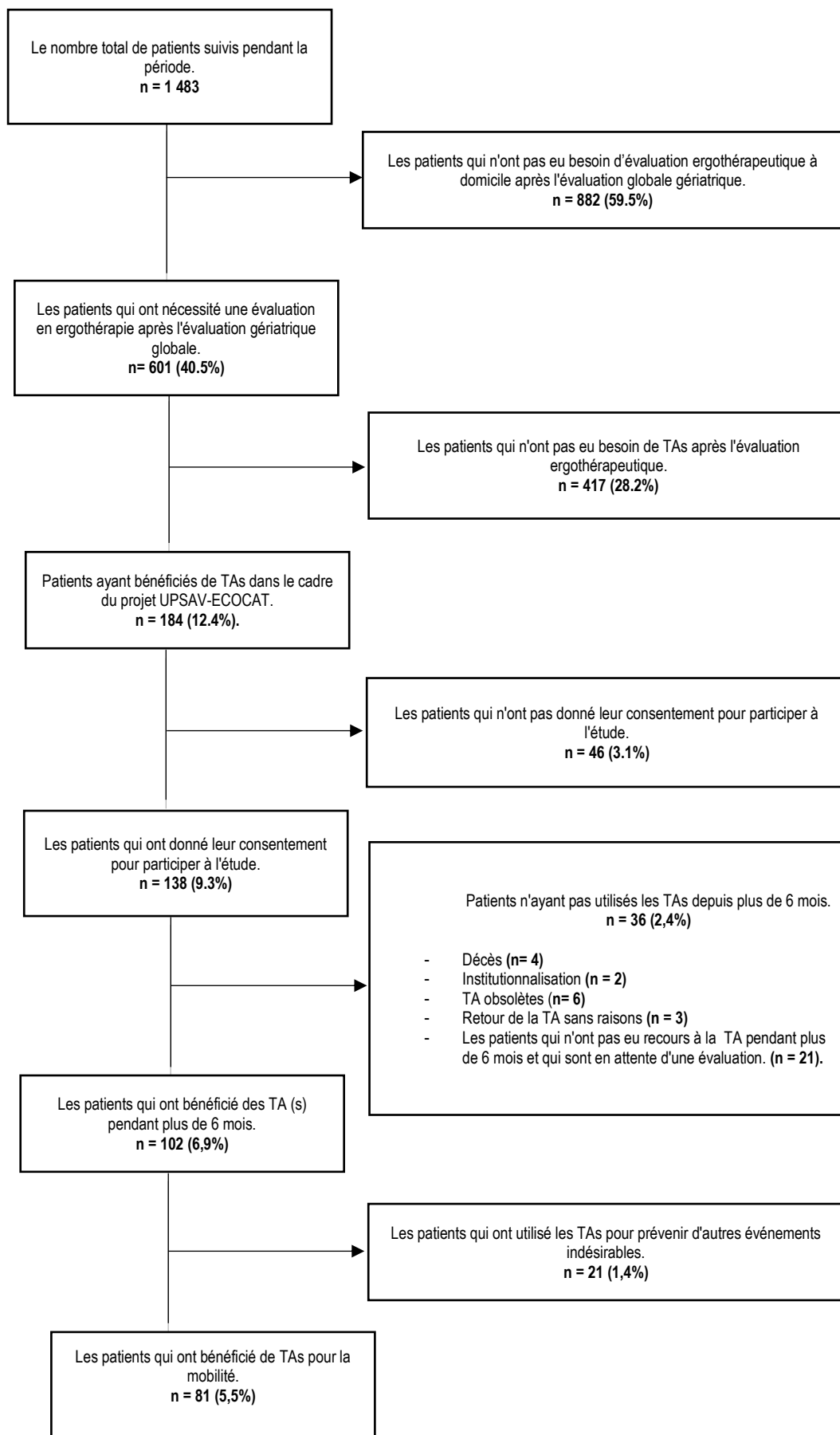


Figure 34: Organigramme des participants à l'étude de l'impact des TAs pour la mobilité sur l'autonomie fonctionnelle, la qualité de vie et le bien-être des personnes âgées, de novembre 2016 à août 2019, Haute-Vienne, France.

III.2.5.2. Caractéristiques des deux populations

Le Tableau 36 illustre la description de la population au début de l'étude.

III.2.5.2.1. Age des participants

84,3% de la population totale est âgé de plus de 80 ans. L'écart d'âge observé dans les deux dispositifs n'était pas significatif ($Chi-square = 0,088$). Dans la littérature scientifique, après 80 ans, la prévalence de la chute est très importante [Société Française de documentation et de Recherche en Médecine Générale., 2005]. Par exemple, selon O'Loughlin et al., [1993] de l'Organisation Mondiale de la Santé, 30% des personnes de plus de 65 ans et 50 % de celles de plus de 80 ans chutent au moins une fois dans l'année. Cette étude a été citée par Todd et al., [2014]. Dans une étude réalisée en [2015], Hong-Ying et al., soulignaient que les chutes se produisent principalement chez les personnes âgées de plus de 80 ans. La HAS reconnaît aussi qu'au-delà de 80 ans, le risque de chute est plus élevé [HAS., 2005].

III.2.5.2.2. Sexe des participants

La population étudiée était majoritairement féminine ; la proportion totale de femmes était de 67,6%. L'écart de proportion observé dans les deux dispositifs ne différait pas significativement ($Chi-square = 0,012$). Cette observation est corroborée par les chiffres de l'INSEE : par exemple, au 1^{er} janvier 2021, la France comptait 13 976 340 personnes âgées de 65 ans et plus ; parmi elles, on avait 7 949 018 femmes (soit environ 56,9%) et 6 027 322 d'hommes (donc un peu plus de 43,1%) [INSEE., 2021]. Dans de nombreuses études, il est prouvé que la probabilité de chuter est plus importante chez les femmes comparativement aux hommes [Kim et al.,2020 ; Gale et al., 2016 ; Wei et al., 2014 ; Peel et al., 2002]. Par exemple dans une étude réalisée auprès de personnes âgées des communautés de Wanshoulou et de Yuyuantan dans le district Haidian à Pékin, les auteurs ont trouvé que 64,2% des chuteurs était des femmes et les 35,8% restant était des hommes [Hong-Ying et al., 2015]. Ce constat pourrait s'expliquer par le fait que les femmes subissent une plus grande perte de densité minérale osseuse que les hommes [Daly et al., 2013] à la suite de la ménopause [Gale et al., 2016].



III.2.5.2.3. Lieu d'habitation des participants

La répartition des personnes âgées selon le lieu d'habitation était disproportionnelle dans la population globale ; 72,5 % d'entre elles habitaient en zone urbaine et 27,5% en zone rurale. La proportion de personnes âgées vivant en zone Urbaine dans les deux dispositifs ne différait pas significativement au seuil de 5% (Chi-square = 1,504). Dans une étude réalisée en [2019] auprès des personnes âgées de 65 ans et plus, Zhang et al., ont trouvé que le pourcentage de chute est plus élevé dans les zones rurales. Par exemple, la proportion de personnes âgées de 65 à 74 ans qui ont chuté plus d'une fois était de 5,4% et le taux de correspondance est de 8,3% chez les aînés ruraux. Cette étude est réalisée en utilisant les données de l'Enquête longitudinale chinoise sur les personnes âgées en milieu rural et urbain (« Chinese Longitudinal Survey on Urban and Rural Elderly ») (vague 2010) [Zhang et al., 2019].

III.2.5.2.4. Situation matrimoniale

Les veuf (ves) représentaient 67,6 % de la population. Ces personnes étaient les plus présentes dans les deux dispositifs. Dans le détail, l'écart de pourcentage observé dans les dispositifs n'était pas significatif (Chi-square = 0,615). La plupart de ces personnes vivaient seules dans leur domicile. Selon l'INSEE., [2019], « les femmes, davantage touchées par le veuvage, vivent d'autant plus souvent seules qu'elles sont plus âgées : 28 % à 65 ans, 38 % à 75 ans et 55 % à 85 ans. Aux mêmes âges, cette part ne varie que de 18 % à 25 % pour les hommes ». Dans la littérature, l'effet « du fait de vivre seul » sur la survenue de chute est différemment présenté ; par exemple dans l'étude de Zhang et al., [2019], aucun effet significatif n'est trouvé entre le fait de vivre seul et la survenue de chutes graves; en revanche, dans une étude réalisée auprès de personnes âgées vivant à l'Est de la Caroline du Nord, Elliott et al., [2009], ont trouvé que le pourcentage de chutes était sensiblement plus élevé chez les personnes vivant seules (52%) que chez celles vivant avec d'autres (48%) pour les deux sexes dans tous les groupes d'âge. On comprend donc que l'avis les auteurs diffèrent sur la relation entre le mode de vie et la survenue de chutes, mais une constatation unanime qui ressort : c'est qu'à l'issue d'une chute, l'isolement peut entraîner une augmentation une station prolongée au sol, donc exacerber sa gravité.

III.2.5.2.5. Diplôme, ex-situation professionnelle et revenu des participants

Dans la population globale, on notait la présence de nombreux diplômés : 75,5% de l'effectif total. Le pourcentage de diplômés n'était pas important dans le dispositif UPSAV-ECOCAT (Chi-square = 2,638). Parmi les patients de l'UPSAV, on a un grand nombre de personnes qui ont le Certificat d'Étude primaire (CEP) [Bimou., 2019]. La littérature sur la relation éducation - chutes ne parvient pas à un



consensus : par exemple des recherches réalisées en Australie et en Finlande ont trouvé une relation inverse logiquement attendue [Ryynänen et al., 1991 ; Dolinis et al., 1997]; en revanche d'autres recherches ont abouti à une relation positive [Hanlon et al., 2002] en Amérique, et insignifiante [Ozturk et al., 2017] en Turquie entre le niveau de scolarité et la survenue de chutes chez les personnes âgées. « Les employés » était la modalité la plus représentée : 56 % de la population totale. L'écart de pourcentage observé dans les deux groupes n'était pas significatif (Chi-square = 0,150).

66 % de la population totale percevait plus de 1 008 € par mois. La différence observée dans les deux sous-groupes n'était pas également significative au seuil de 5% (Chi-square = 0,761).

Il existe un lien entre la situation professionnelle, le revenu et la survenue de chutes chez les personnes âgées [Kim et al., 2020]. En effet, un statut socio-économique plus élevé est positivement associé à un meilleur bien-être et à un risque nutritionnel plus faible [Baker et al., 2014 ; Vafaei et al., 2016]; par conséquent, les personnes âgées qui ont un faible statut socio-économique sont susceptibles d'avoir des risques de chute plus élevés [Kim et al., 2020].

III.2.5.2.6. Présence de proches aidants

Près de 80,5% des personnes âgées de l'étude avait des proches aidants qui les accompagnaient quotidiennement dans la réalisation des activités de la vie quotidienne. La présence d'aidants ne différait pas significativement dans les deux dispositifs (Chi-square = 0,791). Le dispositif CARE a permis d'identifier 2,7 millions de seniors résidant à domicile qui sont aidés par au moins un proche. En ne s'intéressant qu'aux personnes âgées recevant une aide pour accomplir des gestes de la vie quotidienne, on ne compte plus que 2,4 millions de seniors résidant à domicile qui sont aidés. L'aide vient le plus souvent du conjoint (80% pour les personnes âgées vivant en couple). Mais avec l'avancée en âge, l'aide du conjoint est progressivement remplacée par celle des enfants. Quand la personne âgée est isolée dans son domicile, près de 10% des aidants peuvent aussi être des voisins ou des amis [DREES., 2019]. Dans une étude réalisée en [2017], Hoffman et al., ont trouvé que parmi les personnes âgées qui ont reçu des niveaux bas et élevés de soins informels, respectivement 63 % et 58 % ont chuté au cours de l'année. En revanche chez les personnes recevant des soins formels, 54 % ont chuté. Les différences observées entre les catégories de bénéficiaires de soins étaient statistiquement significatives ($p < 0,001$) dans cette étude [Hoffman et al., 2017].



III.2.5.2.7. Comorbidités ≥ 2 (Polypathologies) et Nombre de médicaments quotidien > 4 (polymédication)

85,3 % de la population totale était polypathologique. Dans les deux dispositifs, la différence de pourcentage n'était pas significative ($\text{Chi-square} = 0,351$). Dans une étude réalisée en [2017], Reis et al., ont montré qu'il y avait une relation croissante entre la polypathologie et le risque de chute [Reis et al., 2017].

88,2 % des sujets de la population d'étude est polymédiqué. Le pourcentage de sujets âgés polymédiqués est équitablement réparti dans les deux dispositifs ($\text{Chi-square} = 0,002$). L'augmentation de l'espérance de vie s'accompagne d'une augmentation de la durée de vie avec plusieurs maladies chroniques ; ce qui entraîne une accumulation de traitements médicamenteux pouvant conduire à la polymédication. Ainsi, la polymédication touche beaucoup de personnes âgées. En France, les prévalences de la polymédication au seuil de 10 médicaments⁷² sont respectivement de 33 % et 40,5 %, après prise en compte des associations et conditionnements trimestriels, avec les indicateurs de polymédication continue et cumulative [Le Cossec et al., 2015]. La polymédication est associée à un risque accru d'effets indésirables chez les sujets âgés en raison d'un risque accru d'interactions médicamenteuses, d'un manque d'observance des régimes de médicaments, de la susceptibilité des personnes âgées aux effets secondaires des médicaments et de changements physiques liés au vieillissement. Un exemple des événements indésirables est la chute [Hammond et al., 2013].

III.2.5.2.8. Antécédents de chute

Le pourcentage de personnes ayant des antécédents de chute dans la population globale était de 67,6%. Il est équitablement réparti dans les deux dispositifs ($\text{Chi-square} = 0,012$). Les antécédents de chute figurent parmi les facteurs de risque les plus fréquemment cités dans la littérature [SFDRMG et al., 2005]. Selon plusieurs auteurs [Ganz et al., 2007 ; Sattin et al., 1990], le risque de rechuter est de vingt fois supérieur après une première chute.

72 Hors Territoires d'Outre-mer, Guyane et Mayotte



III.2.5.2.9. Troubles cognitifs et psychologiques : *MMSE* et *Syndrome dépressif (GDS > 9)*

Le pourcentage de troubles cognitifs dans l'ensemble de population était de 61,8%. Il est équitablement réparti dans les deux dispositifs (*Chi-square = 0,986*). Après 65 ans, plus de la moitié de ces troubles sont liés à la maladie d'Alzheimer ; en revanche, une forte proportion, croissante avec l'âge, correspond à l'association entre cette dernière (maladie d'Alzheimer) et les lésions cérébrovasculaires surtout de type leucopathie microangiopathique diffuse [Annoni et al., 2016]. Les troubles cognitifs figurent parmi les facteurs les plus fréquemment cités dans la littérature comme responsables de la chute chez les personnes âgées. En effet, chez les personnes âgées atteintes de troubles cognitifs, l'incidence annuelle des chutes atteint le double de l'incidence constatée chez les personnes âgées normales sur le plan cognitif [HAS., 2006].

Le pourcentage de personnes âgées dépressives dans la population totale était de 60,8%. Sa répartition au sein des deux dispositifs était équitable (*Chi-square = 0,783*). On estime que 60 à 70% des dépressions chez les sujets âgés sont méconnues. Du point de vue épidémiologique, la prévalence des épisodes dépressifs chez les personnes âgées de 65 ans et plus se situe entre 8 et 16% et, chez celles de plus de 85 ans, elle varie entre 15 et 30% [Lleshi et al., 2009]. La dépression est liée à la présence d'affections somatiques, à l'isolement social ou géographique et aux événements de la vie (entrée en institution, deuil). La dépression et les chutes sont associées. Dans une méta-analyse réalisée en observant les résultats de 17 études prospectives, Deandrea et al., [2010] ont trouvé un rapport de côtes (ou Odds Ratio) de 1,63 (IC à 95 % : 1,36-1,94) pour l'association entre la dépression et les chutes [Deandrea et al., 2010].

III.2.5.2.10. Scores d'autonomie fonctionnelle : *ADL*, *IADL*, *GIR* et *SMAF*

Le pourcentage de personnes âgées dépendantes dans la réalisation des activités de la vie quotidienne au sein de la population totale était de 17,6 % (lorsqu'on se réfère au test de Katz) ; environ 82,4 % de cette même population demeurerait néanmoins autonome dans la réalisation de ces activités. 15,7 % de la population était dépendante dans la réalisation des activités instrumentales de la vie quotidienne. Les 84,3 % restant étaient autonomes dans la réalisation de ces mêmes activités. La lecture réalisée avec les seuils d'interprétation du SMAF établis par les chercheurs du groupe PRISMA a révélé que 60,8 % de la population était en perte d'autonomie modérée ou grave.

Les GIR les plus représentés étaient les GIR 3 et 4 : 55,9 % de la population totale.



Les écarts de pourcentage observés dans les deux dispositifs n'étaient pas significatives (Chi-square = 2,172 pour l'ADL, Chi-square = 3,056 pour l'IADL ; Chi-square = 0,147 pour le SMAF, et Chi-square = 0,899 pour le GIR).

Dans une revue de littérature réalisée en [2010], Block et al., ont trouvé que les difficultés dans la réalisation des activités de la vie quotidienne (ADL) ou dans les activités instrumentales de la vie quotidienne (IADL) doubleraient le risque de chute : le OR (IC à 95%) était de 2,26 (2,09 ; 2,45) pour les difficultés dans la réalisation des ADL et de 2,10 (1,68, 2,64) pour les IADL.

III.2.5.2.11. Critère de Fried

55% de la population totale était fragile. Les différences observées entre les degrés de fragilité dans les deux n'étaient pas significatives (Chi-square = 0,436). La fragilité est un facteur de risque de chute. Par exemple Jiraporn et al., [2020] ont trouvé que le risque de chute est plus élevé dans le groupe de personnes âgées fragiles : les scores moyens globaux de risque de chute étaient respectivement de 2,15 ; 2,70 et 4,47 dans les groupes de personnes âgées robustes, pré-fragiles et fragiles.

III.2.5.2.12. Les scores d'utilité et de Bien-être

Les personnes âgées qui sont capables de maintenir leur mobilité et leur indépendance fonctionnelle globale se sentiront plus en sécurité et auront un meilleur sentiment général de qualité de vie et de bien-être [Davis et al., 2015].

La différence de qualité de vie observée dans les deux dispositifs n'était pas significative (Mann-Whitney U Statistic = 867,500 ; $p = 0,891$). L'association entre la chute et la qualité de vie est largement acceptée. La qualité de vie d'une personne qui a chuté au moins une fois est supérieure à celle qui n'a pas chuté [Suzuki et al., 2002 ; Bilotta et al., 2011 ; Thiem et al., 2014]. De plus, les chuteurs récurrents ont une qualité de vie différente à ceux qui ont chuté une fois. Par exemple, Boyé et al., [2015] ont trouvé que les personnes âgées qui chutaient de façon récurrente avaient une qualité de vie inférieure à celles qui ont chuté une fois : respectivement $0.72 \pm SD : 0.01$ et $0.78 \pm SD : 0.01$ sur 12 mois, lorsque les états de santé sont évalués à l'aide du EQ-5D. La différence de qualité de vie était significative ($p = 0.006$). Le même constat est fait l'outil SF-12, également utilisé dans l'étude. Par ailleurs, ce constat est valable pour les scores d'utilité [Boyé et al., 2015]. La différence de bien-être observée dans les deux groupes était significative (Mann-Whitney U Statistic = 8325,500; $p < 0,001$). Dans plusieurs études [Boyé et al., 2015], il existe une corrélation entre la qualité de vie évaluée avec le EQ5D et le bien-être évalué avec l'ICECAP-O. Ainsi, en impactant négativement la qualité de vie, la chute impactera logiquement et négativement le bien-être.



III.2.5.2.13. Technologies d'assistance pour la mobilité et accompagnement pluridisciplinaire

78% de la population totale utilisait une TA pour la mobilité. La différence de technologies observée dans les deux groupes n'était pas significative (Chi-square = 0,0424). Les TA pour la mobilité ainsi que les aménagements du domicile permettent de prévenir les chutes [Nikolaus et al., 2003].

Tableau 35 : Caractéristiques de la population au début de l'étude

Caractéristiques	Total (N=102)	Patients utilisant de façon optimale les AT pour la mobilité (N=81)	Patients utilisant de façon sous-optimale les AT pour la mobilité (N=21)	p-value ou khi-2
Age				
- > 80, n (%)	86 (84,3)	69 (85,2)	17 (81,0)	Chi-square = 0,088.
- ≤ 80, n (%)	16 (15,7)	12 (14,8)	4 (19,0)	
Genre				
- Féminin, n (%)	69 (67,6)	55 (67,9)	14 (66,7)	Chi-square = 0,012.
- Homme, n (%)	33 (32,4)	26 (32,1)	7 (33,3)	
Lieu d'habitation				
- Urbain, n (%)	74 (72,5)	61 (75,3)	13 (61,9)	Chi-square = 1,504
- Rural, n (%)	28 (27,5)	20 (24,7)	8 (38,1)	
Situation matrimoniale				
- Veuf (es), n (%)	69 (67,6)	56 (69,2)	13 (61,9)	Chi-square = 0,615.
- Marié (e) et vivant avec le conjoint (e), n (%)	30 (29,4)	23 (28,4)	7 (33,3)	
- Marié (e) mais séparé du conjoint (e), n (%)	1 (1)	1 (1,2)	0 (0,0)	
- Divorcé (e), n (%)	2 (2)	1 (1,2)	1 (4,8)	
Diplôme				
- Oui, n (%)	77 (75,5)	64 (79,0)	13 (61,9)	Chi-square = 2,638.
- Non, n (%)	25 (24,5)	17 (21,0)	8 (38,1)	
Ex- situation professionnelle				
- Cadres, n (%)	3 (2,9)	2 (2,5)	1 (4,7)	Chi-square = 0,150.
- Employés, n (%)	57 (55,9)	46 (56,8)	11 (52,4)	
- Artisans / Commerçants n (%)	15 (14,7)	12 (14,8)	3 (14,3)	
- Exploitants agricoles, n (%)	11 (10,8)	8 (9,9)	3 (14,3)	
- Sans activité professionnelle, n (%)	16 (15,7)	13 (16,0)	3 (14,3)	
Revenu mensuel				
- < 803	23 (22,5)	19 (23,4)	4 (19,0)	Chi-square = 0,761.
- Entre 803 et 1008€, n (%)	12 (11,8)	11 (13,6)	1 (4,8)	
- > 1 008 €, n (%)	67 (65,7)	51 (63,0)	16 (76,2)	
Présence de proches aidants,				
- Oui, n (%)	82 (80,4)	65 (80,2)	17 (81,0)	Chi-square = 0,791.
- Non, n (%)	20 (19,6)	16 (19,8)	4 (19,0)	
Nombre de médicaments quotidien >4,				
- Oui, n (%)	90 (88,2)	72 (88,9)	18 (85,7)	Chi-square = 0,002.
- Non n (%)	12 (11,8)	9 (11,1)	3 (14,3)	
Comorbidités ≥2,				
- Oui, n (%)	87 (85,3)	70 (86,4)	17 (81,0)	Chi-square = 0,351.
- Non n (%)	15 (14,7)	11 (13,6)	4 (19,0)	
Dépendance des patients,				
- GIR 1-2, n (%)	11 (10,8)	8 (9,9)	3 (14,3)	Chi-square = 0,899.
- GIR 3-4, n (%)	57 (55,9)	46 (56,8)	11 (52,4)	
- GIR 5-6, n (%)	34 (33,3)	27 (33,3)	7 (33,3)	
Antécédents de chutes,				
- Oui, n (%)	69 (67,6)	55 (67,9)	14 (66,7)	Chi-square = 0,012.
- Non n (%)	33 (32,4)	26 (32,1)	7 (33,3)	
Syndrome dépressif (GDS > 9)				



- Oui, n (%)	62 (60,8)	51 (63,0)	11 (52,4)	Chi-square = 0,783.
- Non n (%)	40 (39,2)	30 (37,0)	10 (47,6)	
MMSE				Chi-square = 0,986.
- ≥ 24 , n (%)	63 (61,8)	52 (64,2)	11 (52,4)	
- < 24 , n (%)	39 (38,2)	29 (35,8)	10 (47,6)	
ADL				Chi-square = 2,172.
- > 3 , n (%)	84 (82,4)	69 (85,2)	15 (71,4)	
- ≤ 3 , n (%)	18 (17,6)	12 (14,8)	6 (28,6)	
IADL				Chi-square = 3,056.
- > 4 , n (%)	86 (84,3)	49 (60,5)	17 (81,0)	
- ≤ 4 , n (%)	16 (15,7)	32 (39,5)	4 (19,0)	
SMAF				Chi-square = 0,147.
- ≥ 16 , n (%)	62 (60,8)	50 (61,7)	12 (57,1)	
- < 16 , n (%)	40 (39,2)	31 (38,3)	9 (42,9)	
Critère de Fried,				Chi-square = 0,436.
- Robuste (1 critère), n (%)	10 (9,8)	8 (9,9)	2 (9,5)	
- Pré-fragile (1-2 critères), n(%)	56 (54,9)	46 (56,8)	10 (47,6)	
- Fragile (3 critères et plus),n(%)	36 (35,3)	27 (33,3)	9 (42,9)	
Utilité me (Q1 ; Q3)	-	0,275 (0,202 ; 0,430)	0,275 (-0,021 ; 0,593)	p = 0,891
Bien-être me (Q1 ; Q3)	-	0,332 (0,284 ; 0,355)	0,243 (0,204 ; 0,307)	P < 0,001
Nombre de TA pour la mobilité				Chi-square = 0,424.
- 1 TA, n (%)	80 (78,4)	63 (77,8)	17 (80,9)	
- Entre 2 et 3 TA, n(%)	17 (16,7)	14 (17,3)	3 (14,3)	
- 4 TA et plus ,n(%)	5 (4,9)	4 (4,9)	1 (4,8)	

me = la médiane

Q1 : premier quartile

Q2 : 2^{ème} quartile

TA : Technologie d'assistance

Il n'y avait pas de différences significatives dans les deux dispositifs de l'étude. La revue de la littérature qui a accompagné la lecture des résultats nous révèle que les variables décrites dans le tableau ci-dessus sont susceptibles d'expliquer la survenue de chutes. Ainsi, ces variables sont prises en compte dans notre modèle logistique.

III.2.5.3. Chutes graves à domicile

Au cours des six mois d'observation, 17 (21,0%) chutes sont recensées auprès des personnes âgées qui utilisaient de façon optimale les TA pour la mobilité dans le cadre du projet UPSAV-ECOCAT. Lorsque les TA ne sont pas utilisées (donc sous-utilisation ou abandon), 12 chutes sont observées (57,1%). La différence chutes observée dans les deux dispositifs était de 5. Cette différence était significative ($p = 0,001$) au taux de 5 %. Les résultats prennent en compte toutes les chutes ayant entraîné une hospitalisation, qu'elle soit complète ou partielle.



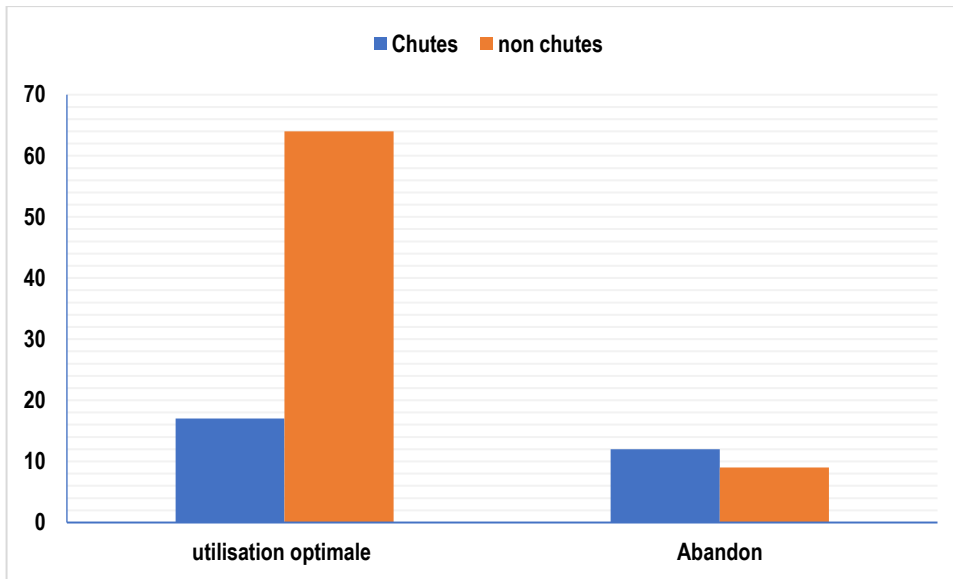


Figure 35 : Résultats bruts sans ajustement des chutes dans l'étude UPSAV-ECOCAT.

III.2.5.4. Modèles de régression logistique univarivée prédisant les chutes au cours du suivi de 6 mois

Le tableau 37 présente les modèles de régression logistique univarivée des facteurs de risque de chute sur la survenue de chutes graves à domicile. Dans ce modèle, cinq variables significatives ont été recensées : MMSE ≥ 24 (OR: 4.19; 95% CI = [1.43; 12.17]; p = 0.009), IADL > 4 (OR: 25.79; 95% CI = [3.33 ;199.70]; p = 0.002), SMAF < 16 (OR: 7.46; 95% CI = [2.84 ;19.64]; p < 0.001), pre-fragility (1-2 criteria) (OR: 2.85; 95% CI = [1.12 ;7.26]; p = 0.028), et l'abandon des technologies d'assistance pour la mobilité (OR: 5.02; 95% CI = [1.82 ;13.87]; p = 0,002).



Tableau 36 : Résultats de l'analyse univariée (N=102), Etude de l'impact de l'abandon des TA pour la mobilité sur la survenue de chutes futures au domicile des personnes âgées_ Modèles de régression logistique univariée.

Variables	OR	IC à 95%	p-value
Degré d'utilisation des TA pour la mobilité			
- Utilisation	Ref	-	
- Abandon	5,02	[1,82 ;13,87]	0,002*
Age			
- < 80 ans	Ref	-	
- ≥ 80 ans	1,23	[0,36 ; 4,18]	0,741
Sexe			
- Femme	Ref	-	
- Homme	1,14	[0,46 ;2,85]	0,772
GIR			
- GIR 3-4	Ref	-	
- GIR 5-6	7,34	[2,83 ;19,06]	< 0,001*
Lieu de résidence			
- Rural	Ref	-	
- Urbain	2,25	[0,81 ;6,22]	0,118*
Diplôme			
- Oui,	Ref	-	
- Non	1,60	[0,61 ;4,20]	0,337
Revenu mensuel			
- ≤ 1 008 €	Ref	-	
- > 1008 €	2,53	[0,92 ; 6,96]	0,073*
Présence de proches aidants,			
- Non	Ref	-	
- Oui	1,24	[0,41 ;3,80]	0,705
Nombre de médicaments quotidien >4,			
- Oui	Ref	-	
- Non	2,12	[0,66 ;6,76]	0,205*
Comorbidités ≥ 2,			
- Oui	Ref	-	
- Non	2,58	[0,84 ;7,95]	0,098*
Antécédents de chutes,			
- Oui	Ref	-	
- Non	1,53	[0,63 ;3,73]	0,345
Syndrome dépressif (GDS > 9)			
- Oui	Ref	-	
- Non	2,06	[0,86 ;4,93]	0,106*
MMSE			
- < 24	Ref	-	
- ≥24	4,19	[1,43 ;12,17]	0,009*
ADL			
- ≤ 3	Ref	-	
- > 3	3,50	[0,75 ;16,36]	0,113*
IADL			
- ≤ 4	Ref	-	
- > 4	25,79	[3,33 ;199,70]	0,002*
SMAF			
- ≥ 16	Ref	-	
- < 16	7,46	[2,84 ;19,64]	< 0,001*
Critère de Fried,			
- Robuste (1 critère)	Ref	-	
- Pré-fragile (1-2 critères)	2,85	[1,12 ;7,26]	0,028*

* : Éligibles en multivariée



III.2.5.5. Modèles de régression logistique multivariée prédisant les chutes au cours du suivi de 6 mois

12 variables avec $p \leq 0,25$ ont été incluses dans le modèle initial de l'analyse multivariée. Dans le modèle final, les variables significativement associées à la survenue de chutes graves à domicile étaient l'habitation en zone urbaine (OR : 11,46 ; IC à 95% = [1,48 ;88,98] ; $p = 0,020$), l'IADL (OR : 34,04 ; IC à 95% = [1,59 ;727,86] ; $p = 0,024$) et l'abandon des TA pour la mobilité (OR : 17,41 ; IC à 95% = [2,59 ;117,02] ; $p = 0,003$).

Tableau 37 : Résultats de l'analyse multivariée (N=102), étude de l'impact de l'abandon des TA pour la mobilité sur la survenue de chutes futures au domicile des personnes âgées_ Modèles de régression logistique multivariée.

Variables	OR	IC à 95%	p-value
Degré d'utilisation des TA pour la mobilité			
- Utilisation	Ref	-	
- Abandon	17,41	[2,59 ;117,02]	0,003
Lieu de résidence			
- Rural	Ref	-	
- Urbain	11,46	[1,48 ;88,98]	0,020
IADL			
- ≤ 4	Ref	-	
- > 4	34,04	[1,59 ;727,86]	0,024

III.3. Méthodologie de l'évaluation économique de l'utilisation des TA pour la mobilité

III.3.1. Population et sous-groupes cibles

Cette étude prospective et monocentrique est réalisée par l'UPSAV du CHU de Limoges. Les participants étaient des hommes et des femmes âgés de 65 ans et plus, vivaient en Haute-Vienne et sont suivis par l'UPSAV. Leur pronostic vital n'est pas engagé à court terme (< 1 ans). De plus, ils ont eu d'évaluations globales gériatriques à domicile. A la suite de cette l'évaluation globale, ces personnes ont bénéficié d'évaluations ergothérapeutiques toujours réalisées à domicile. Par ailleurs, une TA (ou plusieurs TA) pour la mobilité leur a été prêtée (s) pendant 6 mois et plus. Enfin, ces personnes ont donné leur consentement pour participer à l'étude après avoir pris connaissance de la lettre d'information. Le consentement pouvait être également donné par un membre de la famille (ou le tuteur / la curatelle). Les participants sont répartis dans deux groupes de taille similaire en fonction du degré d'utilisation des TA pour la mobilité : les personnes âgées qui utilisaient les technologies (dispositif UPSAV-ECOCAT) et celles qui les abandonnaient (dispositif HABITUEL).



Nous avons choisi de comparer les deux types de population car nous sommes partis de l'hypothèse que si ces appareils sont prêtés par les ergothérapeutes, professionnels de réadaptation les plus habilités en la matière, c'est parce qu'elles avaient un réel potentiel dans l'amélioration de l'autonomie fonctionnelle, de la qualité de vie et de façon globale le bien-être des personnes âgées. Ainsi, la comparaison va nous permettre de confirmer (ou d'infirmier) cette hypothèse de recherche. La sélection des personnes âgées qui ont bénéficié des TA pour la mobilité pour réaliser cette étude se justifiait par le fait qu'au-delà partir de 65 ans et plus, 80% des accidents de la vie courante sont des chutes [Institut national de veille sanitaire (InVS)., 2016].

III.3.2. Perspective de l'étude économique

Le coût de chaque dispositif est dérivé d'une perspective collective parce que les aidants informels passent de nombreuses heures à s'occuper de leurs proches [Graff et al., 2008]. De plus, l'intervention visait certes l'amélioration de l'autonomie fonctionnelle des personnes âgées mais également la réduction de leur besoin d'assistance humaine à domicile. Les coûts collectés avec cette perspective sont ceux des TA pour la mobilité ainsi que leur nettoyage (pris en compte quand la technologie est issue de l'appel au don, donc déjà utilisée par une tierce personne), du personnel, du transport, de l'aide humaine à domicile et des hospitalisations pour chutes graves de la personne âgée.

III.3.3. Description des dispositifs comparés

La répartition des personnes âgées dans les deux dispositifs comparés est faite en fonction du degré d'utilisation des TA pour la mobilité. En rappel (car déjà signifié dans la méthodologie de l'étude médicale), deux types de questions ont permis la classification des personnes âgées de l'étude :

- 1) *Combien de fois par semaine, réalisez-vous l'activité en lien avec votre TA pour la mobilité ?*
- 2) *Combien de fois utilisez-vous la TA par semaine lorsque vous réalisez cette activité ?*

Le premier dispositif, appelé dispositif UPSAV-ECOCAT, regroupait les personnes qui ont utilisé les TA de façon optimale au cours de la période de suivi. Le taux d'utilisation individuelle de la technologie en lien avec l'activité dans ce dispositif variait entre 50 % et 100 %. En revanche, si le taux d'utilisation individuelle de la TA pour la mobilité variait entre 0% et 49%, on parlait d'abandon (ou de sous-utilisation) et la personne âgée appartenait au second dispositif appelé dispositif HABITUEL. Dans ce dernier dispositif, le problème de mobilité des patients est resté stable et malgré le fait que la recommandation d'utilisation instantanée de la TA (lorsque la personne âgée réalisait l'activité en lien avec la technologie)



soit toujours active, les personnes âgées les abandonnées. Cette constatation a été faite par les ergothérapeutes de l'UPSAV.

Les TA pour la mobilité sont souvent utilisées par les personnes âgées pour compenser la perte d'équilibre, de coordination, de force et le risque de chute. Ces dispositifs sont composés d'aides aux transferts et aux déplacements, à la toilette et à l'utilisation des toilettes. Malgré l'importance de ces technologies [Rubenstein., 2006 ; Huum et al., 2016] et le fait qu'elles soient beaucoup recommandées au quotidien par les ergothérapeutes, peu d'entre elles sont couvertes par des tiers [Mann et al., 1999 ; Kaye et al., 2000]. Par conséquent, de nombreuses personnes âgées ou leurs familles sont obligées d'utiliser leur propre argent pour acquérir les technologies ainsi que les services connexes [Kaye et al., 2000]. Mais en raison de leur précarité, certaines personnes âgées ne sont pas en mesure de les acquérir. L'évaluation conjointe des coûts et des résultats des TA pour la mobilité pourrait changer cette donne, donc conduire au financement de ces équipements. C'est la raison pour laquelle elle a fait l'objet d'une attention croissante de la part des chercheurs ces dernières années [Gelberblom et al., 2002]. Par cette étude, nous nous inscrivons également dans cette logique.

III.3.4. Horizon temporel

Les coûts et les résultats sont évalués sur une durée de 6 mois. Cette durée est choisie à l'issue d'une concertation collective regroupant l'équipe pluridisciplinaire du projet (composée gériatres, d'infirmières, d'ergothérapeutes, attaché de recherche clinique et d'économiste de la santé). Afin de prévenir la fragilité des personnes âgées, des évaluations globales gériatriques ainsi que des suivis permanents sont réalisés à des intervalles de temps de 6 mois par les professionnels de l'UPSAV. Ces évaluations, multidisciplinaires et interdisciplinaires, permettent d'identifier les problèmes pouvant conduire à un déclin fonctionnel, puis initier une prise en charge. Elles ont montré leur efficacité [Bimou et al., 2019]. Ainsi, il est probable que les bénéfices observés chez les personnes âgées se traduisent favorablement en termes économiques. Le choix de l'horizon temporel de 6 mois s'inscrivait également dans la même logique que les évaluations ainsi que les suivis individuels réalisés par les équipes de l'UPSAV. Ce court horizon temporel justifie la non-actualisation des données de coûts et d'effets dans l'étude.

III.3.5. Méthode d'évaluation économique et la non-utilisation du SCAI

En France, l'analyse de référence retenue dans les évaluations économiques est l'analyse coût - utilité [HAS., 2020]. C'est cette analyse qui est également utilisée dans cette étude. De plus, elle est



utilisée dans des études antérieures comme celle de Boyé et al., [2015] pour analyser l'efficacité des TA pour la mobilité dans le cadre d'un programme de prévention. Cette méthode doit toujours être accompagnée d'une analyse coût-efficacité [HAS., 2020].

En raison de l'existence de certains problèmes non négligeables dans le SCAI (comme : l'identification d'un horizon temporel standard de l'évaluation des assistances humaines et technologiques, les durées techniques des différents programmes de TA) (confère chapitre II), nous ne l'avons pas utilisé dans notre étude pour évaluer les coûts et les résultats des deux dispositifs. De plus, les auteurs présentent le SCAI comme un outil d'information et non un outil de décision [Andrich et al., 2007]. Ils appellent donc à une concertation internationale pour affiner son contenu [Andrich et al., 2007].

III.3.6. Evaluation des résultats

III.3.6.1. Choix du résultat de santé

Les résultats de santé de chaque dispositif sont évalués en années de vie pondérée par la qualité (ou quality-adjusted life year, QALYs) car l'analyse de référence était de type coût-utilité. Ce choix s'explique également par le fait que le potentiel des technologies analysées ne se limite pas uniquement à l'amélioration de l'autonomie fonctionnelle ou la prévention des chutes. En effet, il peut s'étendre à la lutte contre l'isolement, les hospitalisations, la durée de vie ainsi que la qualité. Ainsi, en raison du caractère composite ou multidimensionnelle du QALY, nous avons préféré le privilégier dans l'étude. Nous avons également utilisé l'ICECAP-O dans l'étude pour évaluer le bien-être des personnes âgées en complément du QALY. La dernière mesure utilisée, et pas des moindres, c'est le pourcentage de chutes graves dans les deux dispositifs.

III.3.6.2. Mesures du résultat

Le score QALY dans l'étude est calculé à partir du questionnaire EQ-5D-3L. Dans ce questionnaire, nous avons demandé à la personne âgée, bénéficiaire de la technologie, d'indiquer pour chacune des 5 dimensions suivantes (« Mobilité », « Autonomie », « Activités courantes », « Douleurs / Gêne », « Anxiété / Dépression »), le niveau de gravité dans lequel il se trouve (trois (3) niveaux possibles) afin de déterminer son état de santé. Le questionnaire permet de décrire au total 243 (3⁵) états de santé, une fonction de pondération (fonction d'utilité) étant associée à chacune d'elle. Cette dernière fournit l'utilité (ou le poids) qui est associée à chaque état de santé. Le nombre de QALYs est par la suite calculé



en pondérant le temps passé dans un état de santé donné par la qualité de vie durant cette période⁷³ [OMS., 2003].

Nous avons utilisé les scores d'utilité, estimé à partir d'un échantillon représentatif de la population française, pour convertir les réponses des personnes âgées au questionnaire EuroQol EQ-5D à 6 mois en niveaux d'utilité uniques [Chevalier., 2010].

L'ICECAP-O est utilisé dans la présente étude, en complément du questionnaire EQ-5D-3L, pour évaluer le bien-être du dispositif de prêts gratuits d'appareils pour la mobilité aux personnes âgées suivies par l'UPSAV du CHU de Limoges. C'est, avec l'étude AMYPAD (Amyloid imaging to prevent Alzheimer's Disease) du CHU de Toulouse⁷⁴, l'une des premières études en France qui utilise l'ICECAP-O.

Le questionnaire ICECAP-O présente à la personne âgée à mobilité réduite cinq attributs : l'attachement (amour et amitié); Sécurité (penser l'avenir sans souci); Rôle (faire des choses qui vous font vous sentir valorisé); Plaisir (heureux et plaisir); Contrôle (indépendance) [Perry-Duxbury et al., 2020; Proud et al., 2019]. Pour chacun de ces attributs, 4 niveaux de réponse sont possibles : sans capacité, peu de capacité, beaucoup de capacité et pleine capacité. On peut donc avoir 1024 « états de capacité » différents. En attachant les services publics désignant chaque attribut, on obtient un score tarifaire ICECAP-O final variant entre 0 (pas de capacité) et 1 (pleine capacité). L'article présentant le développement de l'ICECAP-O est publié en 2006 [Grewal et al., 2006]. Les coefficients de pondération utilisés sont ceux du Royaume-Uni.

Le pourcentage de chutes graves est obtenu grâce aux appels récurrents effectués par l'équipe du projet aux bénéficiaires des technologies ainsi que les données des patients se trouvant dans l'EGG.

III.3.7. Evaluation des coûts du dispositif

III.3.7.1. Coût du Personnel

Les frais de personnel dans le cadre du projet UPSAV- ECOCAT sont obtenus auprès du CHU de Limoges. Le coût de l'intervention d'un ergothérapeute à domicile variait entre 17,62 à 21,89 € bruts par heure. Deux ergothérapeutes ont participé au projet. La durée des évaluations réalisées par les ergothérapeutes était variable. Elle dépendait de l'ampleur du problème de mobilité de la personne âgée et de la configuration de son domicile. L'évaluation durait généralement entre 40 minutes et une heure. Le coût de l'intervention de l'attaché de recherche clinique ou du chargé d'études (passage des questionnaires et enregistrement des données dans la base) était de 24,85 € bruts par heure. Le coût de

⁷³ https://www.who.int/malaria/publications/atoz/economics-fr_lg.pdf?ua=1

⁷⁴ <https://www.birmingham.ac.uk/research/activity/mds/projects/HaPS/HE/ICECAP/ICECAP-O/index.aspx>



l'évaluation conjointe menée par le gériatre et l'infirmière n'est pas intégré dans l'étude parce qu'il demeurait le même dans les deux dispositifs comparés.

L'équipe projet travaillait, en plus du projet UPSAV-ECOCAT sur d'autres projets du service (par exemple le projet CAFE AUTONOMIE, projet EOLE, missions d'enseignement pour les ergothérapeutes...). Ainsi, la valorisation du nombre d'heures réellement consacrées au projet UPSAV-ECOCAT (évaluations du domicile, suivis des bénéficiaires, passage des questionnaires, enregistrement des données, actions de nettoyage des TA) est faite dans l'étude pour éviter de biaiser le coût du personnel.

III.3.7.2. Coût des transports

Il y a deux types de coûts de transport : d'abord le transport effectué par l'équipe UPSAV-ECOCAT pour l'installation de la technologie dans le domicile de la personne âgée, ensuite le transport de la personne âgée qui a gravement chuté pour une prise en charge à l'hôpital et le retour à domicile (ou vers une autre destination dans le département comme l'EHPAD).

Le premier coût de transport est estimé par l'équipe du projet. Il s'agissait d'un coût direct variable. En effet ce coût était fonction du nombre de kilomètres parcourus par l'équipe dans le cadre de l'expertise à domicile, de l'installation de la TA (ou des TA) pour la mobilité, du suivi des bénéficiaires et de la distribution des questionnaires. Deux déplacements sont effectués par les ergothérapeutes (ils pouvaient arriver qu'ils se déplacent en cas de nécessité) et deux par l'ARC et / ou le chargé d'études du projet lorsque la technologie est utilisée de façon optimale. Lorsque la technologie est abandonnée, quatre déplacements au total sont effectués : 3 déplacements des ergothérapeutes (2 pour l'installation et 1 pour la récupération en cas d'abandon total) et 2 déplacements pour l'ARC et / ou le chargé d'études du projet (pour le passage des questionnaires). Il pouvait également arriver que les deux types de déplacement (ergothérapeutes et passage des questionnaires) se fassent au même moment en fonction des disponibilités afin de réduire le coût du déplacement. Le coût unitaire du transport variait de 0,00 (coût minimum du voyage à Limoges) à 46,56 € (voyage en dehors de Haute-Vienne).

Le second coût de transport est celui du transport du patient qui a gravement chuté à l'hôpital pour la prise en charge et à la sortie. Nous avons privilégié le transport en ambulance. Le forfait départemental pour ce type de transport était de 51,30 €. Pour les deux déplacements (entrée et sortie de l'hôpital), on se retrouvait donc 102,60 €.



III.3.7.3. Aides humaines reçues

Pour la valorisation du temps d'assistance humaine à domicile, nous avons utilisé la méthode des biens proxy. Elle consiste à valoriser le nombre d'heures d'aide humaine apportée en le ramenant au coût horaire de référence qu'est le Salaire Minimum Interprofessionnel de Croissance (SMIC) horaire (évalué à 10,3 € brut en 2019). Pour cela, il faut disposer d'un volume d'heures d'aide reçue pour chacune des personnes âgées de l'étude. Cette donnée n'étant pas disponible, nous avons utilisé le nombre moyen d'heures d'aides reçues par une personne âgée vivant domicile (données de l'enquête Handicap Incapacités Dépendance 2008). Cette donnée est disponible dans le rapport « Economie de l'aide formelle et informelle aux personnes âgées » réalisé pour le compte de l'Instance Régionale d'Education et de Promotion de la Santé (IRESP). Le responsable scientifique de ce rapport est le Professeur Alain Paraponaris, un des premiers chercheurs français dans l'évaluation économique des aides informelles reçues par les personnes âgées vivant à domicile. Les femmes âgées ont significativement plus de besoins d'aide que les hommes. En effet, une femme qui a au moins une difficulté dans la réalisation des activités de la vie quotidienne et des activités instrumentales de la vie quotidienne reçoit respectivement 7,2 et 19,0 heures par semaine ; en revanche, un homme reçoit 4,0 et 9,0 d'heures d'aides pour ces mêmes types d'activités [Paraponaris et al., 2010].

L'utilisation de la TA pour la mobilité à domicile a un impact sur le nombre d'heures d'assistance fournies aux personnes âgées. En effet, selon Allen et al., [2001], les technologies simples comme les cannes réduisaient le nombre d'heures d'intervention formelle d'une heure et le nombre d'heures d'intervention hebdomadaire informelle de 4 heures. Les béquilles réduisaient le nombre d'aides formelles de 2 heures et le nombre d'heures informelles de 9 heures par semaine. En revanche, les TA pour la mobilité reconnues par les auteurs comme étant complexes, comme les marchettes et les fauteuils roulants, entraînaient une augmentation du nombre d'aides formelles et informelles (environ 3 heures et 6,5 heures, respectivement). Cette augmentation est justifiée par l'important effort musculaire requis pour utiliser l'équipement complexe [Allen et al., 2001].

Le coût des aides humaines à domicile variait entre 1 977,60 euros et 8 825,04 euros au cours de la période d'observation. Précisons que, quand la TA est abandonnée par la personne âgée à mobilité réduite dans l'étude, il n'y a pas de variation du temps d'aides humaines.

III.3.7.4. Coût des TA pour la mobilité et du nettoyage

Le coût unitaire des TA pour la mobilité dans le cadre du projet UPSAV-ECOCAT variait entre 5 et 175 €. Les TA avaient deux sources : l'appel au don (donc des technologies qui n'étaient pas neuves) et les stocks d'aides neuves constitué grâce à l'aide des partenaires du projet. Certes, les technologies



issues de l'appel aux dons n'avaient pas de prix d'achat, mais leur restauration nécessitait l'utilisation de produits de nettoyage. Les détergents désinfectants utilisés pour effectuer cette action étaient l'anions [EXELD] et les surfanios. La bouteille de 5 litres d'anions coûtait 13,90 € et un litre de surfanios 2,05 €. Pour le nettoyage, le personnel utilisait également des gants jetables non stériles dont le prix unitaire était de 0,016 €. Ces coûts sont obtenus avec le CHU de Limoges. Le nettoyage est fait par les ergothérapeutes qui sont formés pour exécuter cette tâche. Le coût unitaire de ce nettoyage est inclus dans leur salaire.

III.3.7.5. Coût des hospitalisations

A la suite d'une chute grave de la personne âgée, l'hospitalisation se fait principalement en Médecine-Chirurgie-Obstétrique (MCO) et en Soins de Suite et Réadaptation Gériatrique (SSRG). Il peut arriver qu'elle se poursuive à domicile (cette option est écartée). Au CHU de Limoges, la durée moyenne de séjour (DMS) dans les services de MCO varient entre 5,38 et 5,51 jours. En revanche en SSRG, les durées sont plus longues. Dans une étude réalisée en 2014, Romain Legendre, a utilisé le seuil minimal de 21 jours pour évaluer la durée (« longue » ou « courte ») du séjour hospitalier en SSRG. Dans une étude réalisée par Perrine Paccou en 2019, la durée moyenne de l'hospitalisation en SSRG pour chute grave pour les personnes âgées de plus de 75 ans était 21 jours + / - 28,4 [Paccou., 2019].

Le coût de l'hospitalisation (coût fixe) comprend quatre postes de dépenses à savoir : les salaires (médecins, soignants, ...), l'amortissement et la maintenance, la logistique (restauration, blanchisserie, ...) et les coûts de structure. Les données sur ce coût sont obtenues à l'aide du « Programme de médicalisation des systèmes d'information » (PMSI).

Pour chaque personne âgée qui a gravement chuté et admises en MCO pour des soins, le Groupe Homogène de Malades (GHM) ainsi que le tarif correspondant sont identifiés. Le calcul du coût de l'hospitalisation prend en compte la durée effective des séjours : les bornes basses (EXB) et les bornes hautes (EXH). Dans ce service, un Groupe Homogène de Séjour (GHS) dont la durée du séjour est inférieure à EXB est amputé d'une partie de sa valorisation. Ainsi,

le tarif à facturer = Tarif GHS - [Tarif EXB x (Bornes basses – Durée du séjour)].

Mais quand la durée effective est supérieure, on prend en compte le coût supplémentaire par jour en observant le EXH.

Les GHM considérés dans l'étude sont sélectionnés en fonction du type d'intervention médicale causée par la chute grave. Nous avons recensé plus d'une vingtaine :



Encadré 5: Libellés des GHM utilisés dans l'évaluation médico-économique du projet UPSAV-ECOCAT.

08C473 : Prothèses de hanche pour traumatismes récents, niveau 3
08C474 : Prothèses de hanche pour traumatismes récents, niveau 4
08C533 : Interventions sur le genou pour traumatismes, niveau 3.
08C534 : Interventions sur le genou pour traumatismes, niveau 4.
08M043 : Fractures de la hanche et du bassin, niveau 3.
08M044 : Fractures de la hanche et du bassin, niveau 4
09C15J : Interventions sur la peau, les tissus sous-cutanés ou les seins pour lésions traumatiques, en ambulatoire.
09C103 : Autres interventions sur la peau, les tissus sous-cutanés ou les seins, niveau 3.
09C104 : Autres interventions sur la peau, les tissus sous-cutanés ou les seins, niveau 4
09M033 : Traumatismes de la peau et des tissus sous-cutanés, âge supérieur à 17 ans, niveau 3.
09M034 : Traumatismes de la peau et des tissus sous-cutanés, âge supérieur à 17 ans, niveau 4
09C153 : Interventions sur la peau, les tissus sous-cutanés ou les seins pour lésions traumatiques, niveau 3.
09C154 : Interventions sur la peau, les tissus sous-cutanés ou les seins pour lésions traumatiques, niveau 4.
01M203 : Commotions cérébrales, niveau 3.
01M204 : Commotions cérébrales, niveau 4.
08C423 : Interventions non mineures sur les tissus mous, niveau 3
08C424 : Interventions non mineures sur les tissus mous, niveau 4
08M183 : Suites de traitement après une affection de l'appareil musculosquelettique ou du tissu conjonctif, niveau 3.
08M184 : Suites de traitement après une affection de l'appareil musculosquelettique ou du tissu conjonctif, niveau 4.
19M113 : Névroses dépressives, niveau 3.
19M114 : Névroses dépressives, niveau 4.
21M073 : Traumatismes imprécis, âge supérieur à 17 ans, niveau 3.
21M074 : Traumatismes imprécis, âge supérieur à 17 ans, niveau 4.

Concernant la valorisation des SSRG, il y a une classification en groupes médico-économiques (GME). Celle-ci est basée sur le séjour du patient pour l'hospitalisation complète et sur la journée pour l'hospitalisation partielle (sans nuitée). L'Etude Nationale de Coûts (ENC) produit des coûts moyens journaliers pour les prises en charge suivant le type d'hospitalisation. Près d'une vingtaine de GME sont considérés dans l'étude.

Encadré 6: Libellés des GME utilisés dans l'évaluation médico-économique du projet UPSAV-ECOCAT.

0831C1, Fractures de l'extrémité supérieure du fémur avec implant articulaire, score phy ≥ 13 - niveau 1.
0831C2 : Fractures de l'extrémité supérieure du fémur avec implant articulaire, score phy ≥ 13 - niveau 2.
0872B1: Fractures de l'extrémité supérieure du fémur (à l'exclusion des FESF avec implant articulaire), score phy ≥ 9 - niveau 1.
0872B2 : Fractures de l'extrémité supérieure du fémur (à l'exclusion des FESF avec implant articulaire), score phy ≥ 9 - niveau 2.
0921A0 : Autres affections de la peau, des tissus sous cutanés et des seins - zéro jour.
0918B0 : Infections et traumatismes cutanés, score cog ≥ 3 - zéro jour
0921A1 : Autres affections de la peau, des tissus sous cutanés et des seins - niveau 1.
0921A2 : Autres affections de la peau, des tissus sous cutanés et des seins - niveau 2.
0109H1 : Lésions cérébrales traumatiques, âge ≥ 75 , score phy ≥ 13 - niveau 1.
0109H2 : Lésions cérébrales traumatiques, âge ≥ 75 , score phy ≥ 13 - niveau 2.
0837D1 : Autres lésions traumatiques ostéo-articulaires, score phy ≥ 9 , score rr ≤ 60 - niveau 1.
0869B1 : Autres affections du système ostéo-articulaire, score phy ≥ 9 - niveau 1.
1906B1 : Troubles dépressifs et anxieux, score phys ≥ 9 niveau 1
1906B2 : Troubles dépressifs et anxieux, score phys ≥ 9 niveau 2.
0837D1 : Autres lésions traumatiques ostéo-articulaires, score phy ≥ 9 , score rr ≤ 60 - niveau 1.
2315B1 : Anomalies de la marche (non rattachées à une étiologie), score phy ≥ 9 -niv1.
2315B2 : Anomalies de la marche (non rattachées à une étiologie), score phy ≥ 9 -niv2



Nous avons élargi la liste des GHM et GME afin de pouvoir étudier le maximum de scénarios possibles. De plus, cet élargissement s'explique par le fait que la liste exacte des soins réellement reçus par les personnes âgées qui ont gravement chuté n'était pas connue. Pour pallier cette insuffisance, nous avons utilisé les données de l'enquête multicentrique ChuPADom (CH de Fougères, CHU de Limoges, CH de Tourcoing). Cette enquête analyse entre autres les circonstances et les conséquences des chutes des personnes âgées de 65 ans et plus vivant à domicile : « Les lésions les plus fréquentes suite à la chute sont les fractures (44,9 %), suivies des contusions/ecchymoses (27,3 %) et des plaies (25,7 %). Le traumatisme crânien et la rhabdomyolyse étaient mentionnés pour un patient sur sept environ.

Les « autres lésions » représentaient entre autres, les douleurs et les traumatismes sans précision. Les membres inférieurs étaient les parties du corps les plus fréquemment lésées par la chute, pour près de la moitié d'entre eux. Un patient sur cinq souffrait d'une fracture au niveau de la hanche » [Santé Publique France., 2020].

Par ailleurs, dans les différents scénarios, nous avons considéré les niveaux maximaux en raison de la présence récurrente de marqueur de sévérité pour les personnes âgées fragiles ou dépendantes admises en hospitalisation.

Tableau 38 : Tarifs des Hospitalisations en MCO et SSR.

	Hospitalisation en MCO 2019							Hospitalisation en SSR 2018			
	GHS	GHM	Bornes basses	Bornes hautes	Tarif (en euros)	Tarif EXB (en euros)	Tarif EXH (en euros)	TH	GME	C (en euros)	NMJ
Fractures	2883	08C473	-	30	7 244,1	-	64,70	HC	0831C1	10315,35	37,2
	2884	08C474	11	64	9 443,78	244,41	342,46	HC	0831C2	15762,30	51,22
	2907	08C533	-	47	7 344,23	-	128,97	HC	0872B1	10509,08	39,8
	2908	08C534	8	78	11 342,31	888,46	322,86	HC	0872B2	14974,52	53,08
	3039	08M043	-	25	4 696,94	-	121				
	3040	08M044	-	49	7 607,11	-	301,81				
Contusion, ecchymose.	3385	09C15J	-	-	1226,83	-	-	HP	0921A0	271,12	-
								HP	0918B0	222,71	-
Plaies (dont écorchures).	3355	09C103	-	34	6 874,80	-	107,49	HC	0921A1	6410,60	19,3
	3356	09C104	7	64	10 099,24	1 074,81	324,78	HC	0921A2	14509,05	41,05
	3522	09M033	-	22	3 766,85	-	91,46				
	3523	09M034	-	44	5 413,17	-	239,86				
	3382	09C153	-	15	3 917,23	-	110,39				
	3383	09C154	-	29	6 792,37	-	76,29				
Traumatisme crânien, commotion cérébrale.	270	01M203	-	22	3 537,06	-	68,96	HC	0109H1	10284,78	33,9
	271	01M204	-	50	5 468,02	-	250,43	HC	0109H2	14769,11	46,0
Rhabdomyolyse	2858	08C423	-	22	5 500,34	-	97,21	HC	0837D1	6733,62	39,83
	2859	08C424	-	49	8 125,20	-	274,22	HC	0869B1	6871,99	34,38
	3079	08M183	-	31	4 496,08	-	235,25				
	3080	08M184	7	43	7 496,08	941,02	287,55				
Syndrome post-chute.	7086	19M113	-	23	4 185,48	-	114,57	HC	1906B1	8310,69	31,33
	7087	19M114	-	32	5 216,59	-	245,74	HC	1906B2	13687,45	45,83
Autres lésions (douleurs – et les traumatismes sans précision).	7581	21M073	-	14	2 812,83	-	112,5	HC	0837D1	6733,61	39,83
	7584	21M074	-	24	3 937,85	-	126,60	HC	2315B1	8 214,47	31,1
								HC	2315B2	12939,36	46,61

TH : Type d'hospitalisation

HC : Hospitalisation complète

HP : Hospitalisation partielle

C : Coût séjour (HC) ou journalier (HP) hors structure



III.3.8. Modèle d'arbre décisionnel

Nous avons utilisé le modèle d'arbre décisionnel dans l'étude économique. Le choix se justifie par la courte durée des évaluations individuelles réalisées auprès des bénéficiaires des TA pour la mobilité (chaque 6 mois).

L'arbre de décision ci-dessous montre comment le programme de prévention des chutes dans le cadre du projet UPSAV-ECOCAT peut être modélisé. Après le prêt de la TA pour la mobilité, la personne âgée pouvait l'utiliser ou l'abandonner. Les événements indésirables qui peuvent par la suite être observés sont les chutes graves, c'est-à-dire celles qui entraînent une hospitalisation⁷⁵. Cette dernière peut être complète ou partielle.

⁷⁵ Les informations relatives aux hospitalisations se trouvent dans le questionnaire médico-socio-économique.



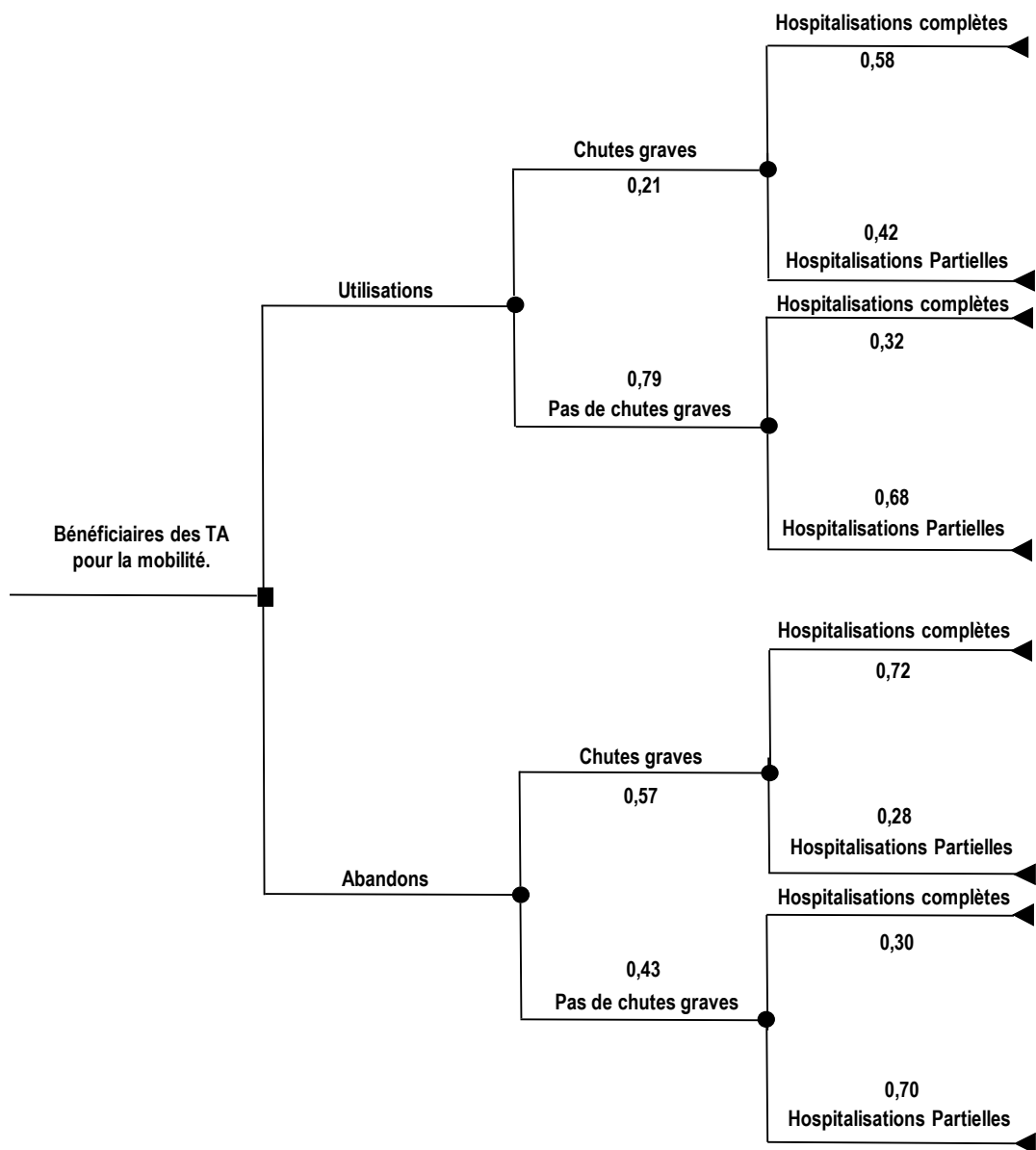


Figure 36 : Modèle d'arbre décisionnel pour l'utilisation ou non des TA pour la mobilité

III.3.9. Analyses statistiques de l'étude économique

Afin d'équilibrer la base de données des non-utilisateurs (abandonneurs) des TA pour la mobilité, nous avons utilisé des simulations bootstrap. Les variables présentes dans cette deuxième étude étaient principalement quantitatives car nous n'avons pas jugé important de reprendre les caractéristiques de la population initiale, déjà présentées dans l'étude médicale. Ces variables sont présentées d'abord sous



forme de moyenne avec des écarts types pour les catégories de coûts, et sous forme de moyenne avec des intervalles de confiance à 95% pour les coûts des deux dispositifs.

Pour les économistes de la santé, ce sont les coûts moyens qui sont considérés comme les plus pertinents pour les décisions publiques et l'utilisation de statistiques non-paramétriques est susceptible de fournir des résultats erronés. Nous allons donc utiliser le test de student pour comparer les moyennes arithmétiques des données de coûts. Pour les variables de résultats quantitatives (Qualité de vie et bien-être) sont quantitatives, nous avons également utilisé le même test pour comparer les moyennes observées dans les deux dispositifs. Le test de d'homogénéité de Chi-2 est utilisé pour comparer les incidences de chute observées dans les dispositifs. Les résultats sont jugés significatifs au niveau d'incertitude de 5 % ($p < 0,05$). Les ratios différentiels coût par résultat (RDCR) sont calculés en faisant le rapport entre le différentiel de coûts moyens et le différentiel de résultats moyens. Les intervalles de confiance de ces ratios sont calculés avec la méthode de Fieller [Fieller., 1954].

Dans les analyses de sensibilité unidimensionnelle, nous avons principalement utilisé des taux de variation de ± 20 % pour les coûts de personnels, de transports, de l'aide humaine à domicile et des TA pour la mobilité et du nettoyage et les coûts d'hospitalisation. Les résultats des analyses de sensibilité sont présentés sous la forme de diagrammes de Tornado.

Dans les analyses de sensibilité probabiliste, nous avons utilisé une simulation de Monte Carlo. Les courbes d'acceptabilité sont construites afin d'indiquer la probabilité de rentabilité à toute valeur donnée de la volonté à payer. 10 000 essais au total sont exécutés par simulation Monte Carlo [McLean et al., 2015].

III.3.10. Résultats de l'étude économique

III.3.10.1. Comparaison des différents types de coûts moyens dans les deux dispositifs

Le tableau 40 présente les résultats de la comparaison entre les différents types de coûts dans les deux dispositifs. Dans l'ensemble, les coûts moyens sont plus élevés dans le dispositif HABITUEL. En effet, ceux des aides humaines à domicile, premier coût le plus élevé sur la liste, nous avons trouvé $5\,187,54 \pm SD : 1\,605,12$ euros dans le dispositif HABITUEL contre $4\,547,26 \pm SD : 1\,838,81$ euros dans le dispositif UPSAV-ECOCAT, avec $p = 0,019$. Au niveau, des coûts des hospitalisations, second type de coûts le plus important, les coûts moyens les plus élevés sont constatés au niveau des personnes qui ont eu des fractures à la suite de la chute grave ; les coûts moyens étaient respectivement de $4\,042,52 \pm$



SD : 6 875,68 euros et 1 460,22 ± SD : 4 489,63 euros dans les dispositifs HABITUEL et UPSAV-ECOCAT (HC : GHS 2908 et HC : GME 0831C2), avec un p =0,005. Dans cette même catégorie de coûts, les plus coûts les plus faibles sont observés au niveau de la prise en charge hospitalière pour une contusion / un ecchymose (HP : GHS 3385 et HP : GME 0918B0) : 232,64 euros ± SD : 555,39 euros dans le dispositif HABITUEL et 89,48 ± SD : 351,02 euros dans le dispositif UPSAV-ECOCAT, avec p =0,046. Les coûts des technologies et produits de nettoyage et ceux du personnel figuraient parmi les coûts les plus faibles ; en effet, pour le premier, les coûts moyens étaient respectivement de 60,58 ± SD : 74,06 euros et 40,68 ± SD : 43,21 euros dans les dispositifs HABITUEL et UPSAV-ECOCAT, avec p =0,038. Les coûts moyens du personnel étaient de 71,76 ± SD : 12,06 euros dans le dispositif HABITUEL contre 70,02 ± SD : 12,06 dans le dispositif UPSAV-ECOCAT, p = 0,361. Les coûts moyens de transports étaient respectivement de 128,97 ± SD : 16,71 euros et 123,18 ± SD : 13,67 euros dans les dispositif HABITUEL et UPSAV-ECOCAT, avec p = 0,017.

Tableau 39 : Comparaison des différents types de coûts dans les deux dispositifs

	Dispositif UPSAV-ECOCAT, Utilisation des technologies (n = 81)		Dispositif HABITUEL, Abandon des technologies (n = 81)		p – value
	Coût moyen ± SD		Coût moyen ± SD		
Coût du personnel (C0)	70,02 ± 12,04		71,76 ± 12,06		0,361
Transports (C1)	123,18 ± 13,67		128,97 ± 16,71		0,017
Aides humaines (C2)	4 547, 26 ± 1 838,81		5 187,54 ± 1 605,12		0,019
Technologies et produit de nettoyage (C3)	40, 68 ± 43,21		60, 58 ± 74,06		0,038
Hospitalisation (C4)	MCO (C41i)	SSRG (C42i)			
Fractures	HC : GHS 2883 et HC : GME 0831C1		1 290,60 ± 3 922,88	3 387,82 ± 5 762,14	0,008
	HC : GHS 2884 et HC : GME 0831C2		1 358,69 ± 4 184,79	3 775,99 ± 6 422,36	0,005
	HC : GHS 2907 et HC : GME 0872B1		1 204,56 ± 3 707,00	3 341,67 ± 5 683,64	0,005
	HC : GHS 2907 et HC : GME 0872B2		1 237,33 ± 3 811,67	3 439,99 ± 5 850,88	0,005
	HC : GHS 2908 et HC : GME 0831C2		1 460,22 ± 4 489,63	4 042,52 ± 6 875,68	0,005
	HC : GHS 3039 et HC : GME 0872B2		975,87 ± 3 030,26	2 753,66 ± 4 683,53	0,005
	HC : GHS 3040 et HC : GME 0872B1		1 204,55 ± 3 706,96	3 341,63 ± 5 683,58	0,005
	Contusion / Ecchymose	HP : GHS 3385 et HP : GME 0921A0		92,47 ± 362,75	240,41 ± 553,27
HP : GHS 3385 et HP : GME 0918B0			89,48 ± 351,02	232,64 ± 555,39	0,046
Plates (dont aéorchures	HC : GHS 3355 et HC : GME 0921A1		683,96 ± 3019,55	2 051,88 ± 4 950,88	0,035
	HC : GHS 3356 et HC : GME 0921A2		700,78 ± 3 214,84	2 436,58 ± 5 879,11	0,021
	HC : GHS 3522 et HC : GME 0921A1		530,48 ± 2341,97	1 591,44 ± 3 839,91	0,035
	HC : GHS 3523 et HC : GME 0921A2		633,86 ± 2798,67	1 901,57 ± 4 588,22	0,035
	HC : GHS 3382 et HC : GME 0921A1		537,91 ± 2374,76	1 613,72 ± 3 893,67	0,035



	HC : GHS 3383 et HC : GME 0921A2	701,97 ± 3099,06	2 105,90 ± 5 801,23	0,035
Traumatisme crânien, commotion cérébrale, Rhabdomyolyse	HC : GHS 270 et HC : GME 0109H1	366,97 ± 1882,86	856,27 ± 2 801,40	0,194
	HC : GHS 271 et HC : GME 0109H2	452,24 ± 2320,35	1 081,94 ± 3 492,11	0,194
	HC : GHS 2858 et HC : GME 0837D1	223,47 ± 1413,25	782,15 ± 2 558,91	0,087
	HC : GHS 2859 et HC : GME 0869B1	278,08 ± 1758,62	9 73,29 ± 3 184,26	0,087
	HC : GHS 3079 et HC : GME 0837D1	198,68 ± 1256,43	695,36 ± 2 274,97	0,087
	HC : GHS 3080 et HC : GME 0869B1	239,32 ± 1513,44	837,60 ± 2 740,32	0,087
	Syndrome post-chûte	HC : GHS 7086 et HC : GME 1906B1	120,44 ± 1083,99	361,33 ± 1 853,91
HC : GHS 7087 et HC : GME 1906B2		141,83 ± 1276,49	425,50 ± 2 183,14	0,314
Autres lésions (douleurs et les traumatismes sans précision).	HC : GHS 7581 et HC : GME 0837D1	314,227 ± 1387,254	549,90 ± 1 799,06	0,352
	HC : GHS 7582 et HC : GME 2315B1	531,52 ± 2346,57	930,16 ± 3 043,15	0,352
	HC : GHS 7581 et HC : GME 2315B2	426,80 ± 1884,23	746,90 ± 2 443,56	0,352

III.3.10.2. Comparaison des coûts et des effets moyens des deux dispositifs

Le tableau 41 présente les résultats de la comparaison des coûts moyens des deux dispositifs. Sans surprise, les coûts moyens les plus élevés sont observés au niveau des personnes âgées admises à l'hôpital pour une fracture occasionnée par une chute grave (HC : GHS 2908 et HC : GME 0831C2), respectivement 9 491,35 euros (IC à 95% : [7 926,98 ; 11 055,72]) et 6 241,36 euros (IC à 95% : [5 209,28 ; 7 273,44]) dans les dispositifs HABITUEL et UPSAV-ECOCAT, avec $p < 0,001$. Les coûts les plus faibles sont observés au niveau de la prise en charge des personnes âgées admises à l'hôpital pour une contusion / une ecchymose (HP : GHS 3385 et HP : GME 0918B0) : 5 681,48 euros (IC à 95% : [5 300,31 ; 6 062,65]) dans le dispositif HABITUEL et 4 870,61 euros (IC à 95% : [4 452,43 ; 5 288,79]) dans le dispositif UPSAV-ECOCAT, avec $p = 0,005$.

Au niveau des résultats, les nombres de QALYs et de bien-être moyens sont plus élevés dans le dispositif UPSAV-ECOCAT comparativement au dispositif HABITUEL : respectivement 0,15 (IC à 95% : [0,13 ; 0,17]) contre 0,11 (IC à 95% : [0,08 ; 0,14]) avec $p = 0,009$ pour les QALYs, et 0,32 (IC à 95% : [0,30 ; 0,34]) et 0,25 (IC à 95% : [0,23 ; 0,27]) avec $p < 0,001$ pour le bien-être. En revanche, l'incidence



des chutes est plus élevée dans le dispositif HABITUEL, 57% (IC à 95% : [46% ; 68%]), contre 21% (IC à 95% : [12% ; 33%]), avec $p = 0,001$.

Tableau 40 : Comparaison des coûts et des effets moyens des deux dispositifs à 6 mois des prêts des TA pour la mobilité.

	Dispositif UPSAV-ECOCAT, Utilisation des technologies (n = 81)	Dispositif HABITUEL, Abandon des technologies (n = 81)	p – value
Coûts moyens en fonction du type d'hospitalisation			
M (CT1 [95% IC])	6 071,73 [5 149,38 ; 6 994,08]	8 840,36 [7 513,6 ; 10 167,12]	< 0,001
M (CT2 [95% IC])	6 139,82 [5 169,55 ; 7 110,09]	9 224,83 [7 757,93 ; 10 691,73]	< 0,001
M (CT3 [95% IC])	5 985,69 [5 110,02 ; 6 861,36]	8 790,50 [7 481,54 ; 10 099,46]	< 0,001
M (CT4 [95% IC])	6 018,47 [5 122,4 ; 6 914,54]	8 888,83 [7 544,23 ; 10 233,43]	< 0,001
M (CT5 [95% IC])	6 241,36 [5 209,28 ; 7 273,44]	9 491,35 [7 926,98 ; 11 055,72]	< 0,001
M (CT6 [95% IC])	5 757,01 [5 011,51 ; 6 502,51]	8 202,49 [7 104,84 ; 9 300,14]	< 0,001
M (CT7 [95% IC])	5 985,68 [5 110,02 ; 6 861,34]	8 790,47 [7 481,53 ; 10 099,41]	< 0,001
M (CT8 [95% IC])	4 873,60 [4 454,92 ; 5 292,28]	5 689,26 [5 306,56 ; 6 071,96]	0,005
M (CT9 [95% IC])	4 870,61 [4 452,43 ; 5 288,79]	5 681,48 [5 300,31 ; 6 062,65]	0,005
M (CT10 [95% IC])	5 465,09 [4 723,31 ; 6 206,87]	7 500,71 [6 334,61 ; 8 666,81]	0,004
M (CT11 [95% IC])	5 481,91 [4 713,59 ; 6 250,23]	7 885,41 [6 522,28 ; 9 248,54]	0,003
M (CT12 [95% IC])	5 311,61 [4 689,51 ; 5 933,71]	7 040,27 [6 105,33 ; 7 975,21]	0,003
M (CT13 [95% IC])	5 414,99 [4 713,55 ; 6 116,43]	7 350,41 [6 260,47 ; 8 440,35]	0,003
M (CT14 [95% IC])	5 319,04 [4 691,45 ; 5 946,63]	7 062,55 [6 116,6 ; 8 008,50]	0,003
M (CT15 [95% IC])	5 483,10 [4 726,57 ; 6 239,63]	7 554,73 [6 361,13 ; 8 748,33]	0,004
M (CT16 [95% IC])	5 148,11 [4 577,05 ; 5 719,17]	6 305,10 [5 599,59 ; 7 010,61]	0,012
M (CT17 [95% IC])	5 233,36 [4 591,23 ; 5 875,49]	6 504,06 [5 670,85 ; 7 337,27]	0,017
M (CT18 [95% IC])	5 004,61 [4 474,03 ; 5 535,19]	6 230,98 [5 568,97 ; 6 892,99]	0,005
M (CT19 [95% IC])	5 059,22 [4 477,15 ; 5 641,29]	6 422,13 [5 639,71 ; 7 204,55]	0,006
M (CT20 [95% IC])	4 979,81 [4 470,54 ; 5 489,08]	6 144,20 [5 534,36 ; 6 754,04]	0,004
M (CT21 [95% IC])	5 020,45 [4 475,53 ; 5 565,37]	6 286,44 [5 590,17 ; 6 982,7]	0,005
M (CT22 [95% IC])	4 901,58 [4 417,94 ; 5 385,22]	6 810,17 [5 262,98 ; 6 357,36]	0,014
M (CT23 [95% IC])	4 922,97 [4 415,51 ; 5 430,43]	5 874,33 [5 269,73 ; 6 478,93]	0,018
M (CT24 [95% IC])	5 095,36 [4 612,3 ; 5 578,42]	5 998,73 [5 497,97 ; 6 499,49]	0,011
M (CT25 [95% IC])	5 312,66 [4 689,61 ; 5 935,71]	6 379,00 [5 655,89 ; 7 102,11]	0,028
M (CT26 [95% IC])	5 207,93 [4 658,08 ; 5 757,78]	6 195,73 [5 585,12 ; 6 806,34]	0,018
Résultats moyens			
QALYs moyens (95% IC)	0,15 [0,13 ; 0,17]	0,11 [0,08 ; 0,14]	0,009
Score de bien-être moyens (95% IC)	0,32 [0,30 ; 0,34]	0,25 [0,23 ; 0,27]	< 0,001
Pourcentage de chutes (95% IC)	0,21 [0,12 ; 0,33]	0,57 [0,46 ; 0,68]	0,001

Avec :

$CTi = C0 + C1 + C2 + C3 + C41i + C42i$ avec $i = 1, \dots, 26$

Moyenne (CTi) = $M (CTi) = M (C0 + C1 + C2 + C3 + C41i + C42i)$ avec $i = 1, \dots, 26$.

III.3.10.3. Ratios différentiels coût / par résultat

Le tableau 42 présente les résultats des ratios différentiels coûts / par résultat (QALYs, Bien-être et par chute) des deux dispositifs à 6 mois des prêts des TA pour la mobilité. Dans l'ensemble des scénarios, les ratios différentiels coûts par QALY et les ratios différentiels coûts par Bien-être étaient négatifs. En revanche, les ratios différentiels coûts par chute étaient positifs. Par exemple, RDCQ 5 = - 81 125,00 (IC à 95% : [-143 126,00 ; -50 474,78]) ; c'est-à-dire que le gain supplémentaire par QALY obtenu grâce à l'utilisation des TA pour la mobilité dans le cadre du projet permettait d'économiser 81 125,00 euros. Il s'agissait du gain le plus élevé. Le gain le moins élevé était de 20 271,50 euros (RDCQ 9 = -20 271,50 (IC à 95% : [-37 702,688 ; -11 411,04])). Suivants les mêmes extrêmes, le gain



supplémentaire par Bien-être obtenu le plus élevé était de 46 428,57 euros (RDCBE 5 = -46 428,57 (IC à 95% : [-67 566,15 ; -29 764,09]) et le gain le moins élevé de 11 583,71 euros (RDCBE 9 = -11 583,71 (IC à 95% : [-17 290,99 ; -6 863,12])). Les résultats de l'analyse coût-efficacité ont révélé que le gain supplémentaire le plus élevé par chute évitée était de 9 285,71 euros (RDCC 5 = -9 285,71 (IC à 95% : [-12 073,14 ; -6 768,88])) et le gain le moins élevé à 2 316,74 euros (RDCC 9 = -2 316,74 [-3 456,87 ; -1 395,00]).

Tableau 41 : Calcul des ratios différentiels coût / par résultat des deux dispositifs à 6 mois des prêts des TA pour la mobilité.

Ratios différentiels coût / QALY		Ratios différentiels coût / Bien-être		Ratios différentiels coût / chute	
RDCQ i (avec i =1 ; ... ;26)	Valeurs (95% IC)	RDCBE i (avec i =1 ; ... ;26)	Valeurs (95% IC)	RDCC i (avec i =1 ; ... ;26)	Valeurs (95% IC)
RDCQ 1	-69 215,75 [-122 314,37 ; -42 892,43]	RDCBE 1	-39 551,86 [-57 809,25 ; -25 176,90]	RDCC 1	-7 910,37 [-10 316,53 ; -5 732,99]
RDCQ 2	-77 125,00 [-135 877,53 ; -48 192,15]	RDCBE 2	-44 071,43 [-63 986,33 ; -28 390,84]	RDCC 2	-8 814,29 [-11 452,56 ; -64 45,82]
RDCQ 3	-70 120,25 [-123 335,01 ; -44 030,62]	RDCBE 3	-40 068,71 [-58 011,39 ; -25 969,84]	RDCC 3	-8 013,74 [-10 408,42 ; -5 881,84]
RDCQ 4	-71 759,00 [-126 250,40 ; -45 023,25]	RDCBE 4	-41 005,14 [-59 391,33 ; -26 551,43]	RDCC 4	-8 201,03 [-10 651,26 ; -6 016,24]
RDCQ 5	-81 125,00 [-143 330,30 ; -50 575,75]	RDCBE 5	-46 428,57 [-67 566,15 ; -29 764,09]	RDCC 5	-9 285,71 [-12 073,14 ; -6 768,88]
RDCQ 6	-61 137,00 [-107 146,84 ; -38 797,89]	RDCBE 6	-34 935,43 [-50 227,77 ; -22 960,70]	RDCC 6	-6 987,09 [-9 071,45 ; -5 166,15]
RDCQ 7	-70 119,75 [-123 334,10 ; -44 030,34]	RDCBE 7	-40 068,43 [-58 010,96 ; -25 969,68]	RDCC 7	-8 013,66 [-10 408,31 ; -5 881,77]
RDCQ 8	-20 391,00 [-37 702,68 ; -11 493,28]	RDCBE 8	-11 652,00 [-17 377,80 ; -6 917,72]	RDCC 8	-2 330,40 [-3 472,33 ; -1 406,86]
RDCQ 9	-20 271,50 [-37 486,46 ; -11 411,04]	RDCBE 9	-11 583,71 [-17 290,99 ; -6 863,12]	RDCC 9	-2 316,74 [-3 456,87 ; -1 395,00]
RDCQ 10	-50 890,25 [-91 749,53 ; -29 654,41]	RDCBE 10	-29 080,14 [-43 198,15 ; -17 473,08]	RDCC 10	-5 816,06 [-8 135,97 ; -3 770,03]
RDCQ 11	-60 087,25 [-107 614,84 ; -35 707,23]	RDCBE 11	-34 335,57 [-50 505,28 ; -21 107,25]	RDCC 11	-6 867,11 [-9 529,44 ; -4 545,86]
RDCQ 12	-43 216,5 [-77 445,58 ; -25 682,63]	RDCBE 12	-24 695,14 [-36 344,13 ; -15 182,50]	RDCC 12	-4 939,03 [-6 880,55 ; -3 258,89]
RDCQ 13	-48 385,25 [-87 065,02 ; -28 373,04]	RDCBE 13	-27 648,71 [-40 951,10 ; -16 734,99]	RDCC 13	-5 529,74 [-7 723,64 ; -3 605,66]
RDCQ 14	-43 587,75 [-78 134,04 ; -25 878,34]	RDCBE 14	-24 907,29 [-36 673,45 ; -15 295,60]	RDCC 14	-4 981,46 [-6 940,69 ; -3 284,21]
RDCQ 15	-51 790,75 [-93 436,43 ; -30 112,15]	RDCBE 15	-29 594,71 [-44 007,73 ; -17 736,60]	RDCC 15	-5 918,94 [-8 284,63 ; -3 828,61]
RDCQ 16	-28 925,00 [-54 490,22 ; -15 253,02]	RDCBE 16	-16 528,43 [-25 718,68 ; -8 965,16]	RDCC 16	-3 305,71 [-4 898,53 ; -1 912,78]
RDCQ 17	-31 767,25 [-60 533,80 ; -16 129,91]	RDCBE 17	-18 152,86 [-28 665,43 ; -9 449,77]	RDCC 17	-3 630,54 [-5 429,32 ; -2 027,41]
RDCQ 18	-30 659,5 [-55 943,20 ; -17 542,97]	RDCBE 18	-17 519,57 [-26 277,59 ; -10 360,91]	RDCC 18	-3 503,94 [-5 094,53 ; -2 171,72]
RDCQ 19	-34 072,75 [-62 522,61 ; -19 156,94]	RDCBE 19	-19 470,14 [-29 436,99 ; -11 287,85]	RDCC 19	-3 894,03 [-5 678,30 ; -2 377,94]
RDCQ 20	-29 109,75 [-52 995,34 ; -16 770,71]	RDCBE 20	-16 634,14 [-24 869,07 ; -9 914,51]	RDCC 20	-3 326,83 [-4 835,47 ; -2 072,08]
RDCQ 21	-31 649,75 [-57 840,81 ; -18 022,42]	RDCBE 21	-18 085,57 [-27 187,06 ; -10 637,18]	RDCC 21	-3 617,11 [-5 262,18 ; -2 233,25]
RDCQ 22	-22 714,75 [-41 543,51 ; -12 197,29]	RDCBE 22	-12 979,86 [-20 325,36 ; -6 916,23]	RDCC 22	-2 595,97 [-3 987,20 ; -1 432,70]
RDCQ 23	-23 784,00 [-43 669,09 ; -12 518,64]	RDCBE 23	-13 590,86 [-21 481,82 ; -7 059,95]	RDCC 23	-2 718,17 [-4 197,96 ; -1 468,08]
RDCQ 24	-22 584,25 [-42 610,57 ; -11 989,48]	RDCBE 24	-12 905,29 [-19 995,19 ; -7 088,16]	RDCC 24	-2 581,06 [-3 821,39 ; -1 507,13]
RDCQ 25	-26 658,50 [-52 115,58 ; -12 609,10]	RDCBE 25	-15 233,43 [-24 638,81 ; -7 399,01]	RDCC 25	-3 046,69 [-4 620,80 ; -1 603,21]
RDCQ 26	-24 695,00 [-47 438,65 ; -12 406,67]	RDCBE 26	-14 111,43 [-22 341,96 ; -7 308,16]	RDCC 26	-2 822,29 [-4 220,27 ; -1 572,19]

Avec RDCQ = (différence de coûts moyens) / (différence de QALYs moyens)
RDCBE = (différence de coûts moyens) / (différence de Bien-être moyens)
RDCC = (différence de coûts moyens) / (différence de pourcentage de chute)

III.3.10.4. Analyses de sensibilité univariées

Les analyses de sensibilité univariées nous ont conduit à réaliser plusieurs courbes de Tornado. Plusieurs de ces diagrammes sont mis en annexe pour faciliter la lecture de la thèse. Il en était de même des courbes d'acceptabilité et des plans coût-Qaly et plans coût-Bien-être. Nous prendrons néanmoins quelques exemples pour analyser.

Dans l'ensemble des scénarios étudiés, les variations des coûts des aides humaines à domicile de ± 20% ont engendré des variations des ratios coûts différentiels par QALY de moins de ± 20%.



Par exemple, l'augmentation du coût de l'assistance à domicile de $\pm 20\%$ ont fait passer le ratio initial le RDCQ1 de -69215,25 par QALY à -72416,25 et -66016,25 euros par QALY, donc des variations de + 4,42% et - 4,85% du ratio initial (*Figure 37*). Les mêmes types de variation ont fait passer le RDCQ2 initial de - 77125, 00 euros par QALY à -73910,25 et -77199,5 euros par QALY, donc des variations de - 3,97% et +4,35 % du ratio initial (*Figure 38*).



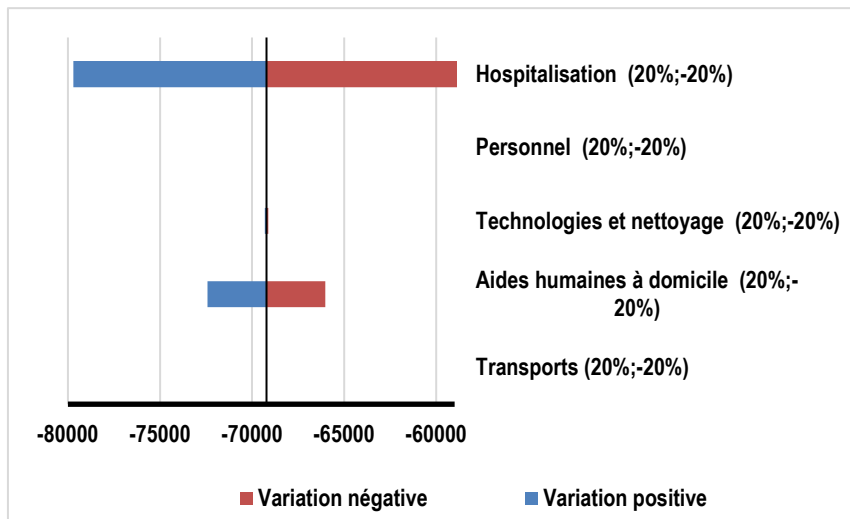


Figure 37 : Diagramme de Tornado 1 (RDCQ1)

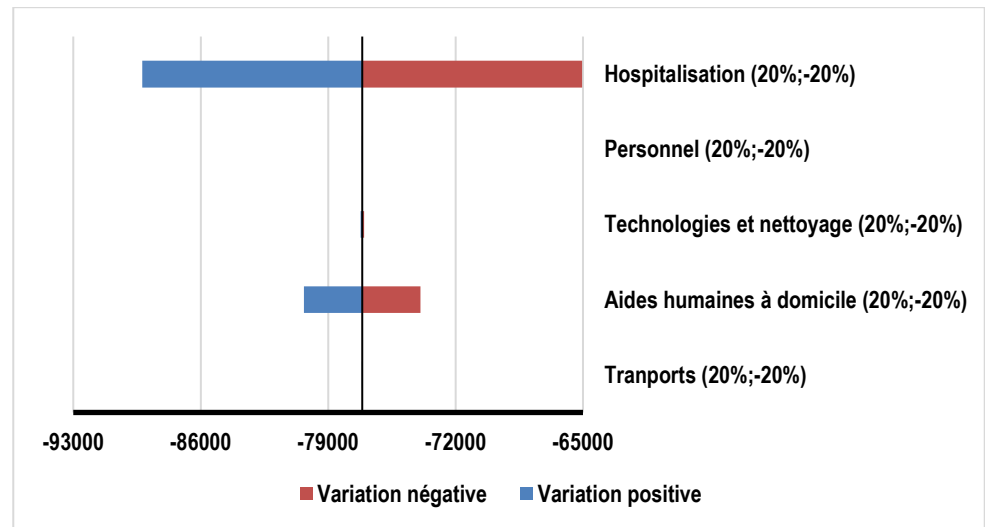


Figure 38: Diagramme de Tornado 2 (RDCQ2)

En annexe 3, nous avons les figures suivantes :

Figure 39 : Diagramme de Tornado 3 (RDCQ3)
Figure 40 : Diagramme de Tornado 4 (RDCQ4)
Figure 41: Diagramme de Tornado 5 (RDCQ5)
Figure 42 : Diagramme de Tornado 6 (RDCQ6)
Figure 43 : Diagramme de Tornado 7 (RDCQ7)
Figure 44 : Diagramme de Tornado 8 (RDCQ8)
Figure 45 : Diagramme de Tornado 9 (RDCQ9)
Figure 46 : Diagramme de Tornado 10 (RDCQ10)
Figure 47: Diagramme de Tornado 11 (RDCQ11)
Figure 48: Diagramme de Tornado 12 (RDCQ12)
Figure 49: Diagramme de Tornado 13 (RDCQ13)
Figure 50 : Diagramme de Tornado 14 (RDCQ14)
Figure 51 : Diagramme de Tornado 15 (RDCQ15)
Figure 52 : Diagramme de Tornado 16 (RDCQ16)
Figure 53: Diagramme de Tornado 17 (RDCQ17)
Figure 54 : Diagramme de Tornado 18 (RDCQ18)
Figure 55 : Diagramme de Tornado 19 (RDCQ19)
Figure 56 : Diagramme de Tornado 20 (RDCQ20)
Figure 57: Diagramme de Tornado 21 (RDCQ21)
Figure 58 : Diagramme de Tornado 22 (RDCQ22)
Figure 59 : Diagramme de Tornado 23 (RDCQ23)
Figure 60 : Diagramme de Tornado 24 (RDCQ24)
Figure 61 : Diagramme de Tornado 25 (RDCQ25)
Figure 62: Diagramme de Tornado 26 (RDCQ26)

L'impact des variations du coût des hospitalisations était plus important que celui des variations du coût de l'assistance humaine à domicile, à l'exception des RDCQ8 (Annexe 3_Figure 44), RDCQ9 (Annexe 3_Figure 45), RDCQ16 (Annexe 3_Figure 52), RDCQ17 (Annexe 3_Figure 53), RDCQ18 (Annexe 3_Figure 54), RDCQ20 (Annexe 3_Figure 56), RDCQ21 (Annexe 3_Figure 57), RDCQ22 (Annexe 3_Figure 58), RDCQ23 (Annexe 3_Figure 59), RDCQ24 (Annexe 3_Figure 60), RDCQ25 (Annexe 3_Figure 61) et RDCQ26 (Annexe 3_Figure 62). Mais les variations induites demeuraient toujours inférieures à $\pm 20\%$. Par exemple, les variations du coût des hospitalisations de $\pm 20\%$ ont fait passer le RDCQ1 (Figure 37) de - 69 215,25 par QALY à - 69 225 et - 69 207,55 euros par QALY, donc des variations de -13,16% et +17,86% du ratio initial. Les mêmes types de variation du coût des hospitalisations ont fait passer le RDCQ2 de - 77125, 00 euros par QALY à - 89 211,5 et -65 038,5 euros par QALY, donc des variations de -13,55% et +18,58% (Figure 38).

Les mêmes résultats sont trouvés au niveau des ratios différentiels coût par bien-être. En effet, les variations de coûts des aides humaines à domicile de $\pm 20\%$ ont fait passer le RDCBE 1 (Figure 63) de -39551,86 euros par bien-être à - 41 380,43 et -37 723,29 euros par bien-être, donc des variations de - 4,42% et + 4, 85%. Les mêmes types de variation ont fait passer le RDCBE 2 (Figure 64) de - 44071,43 euros par bien-être à - 45 891,57 et - 42 234,43 euros par QALY, donc des variations de - 3,97% et + 4,35% du ratio initial.



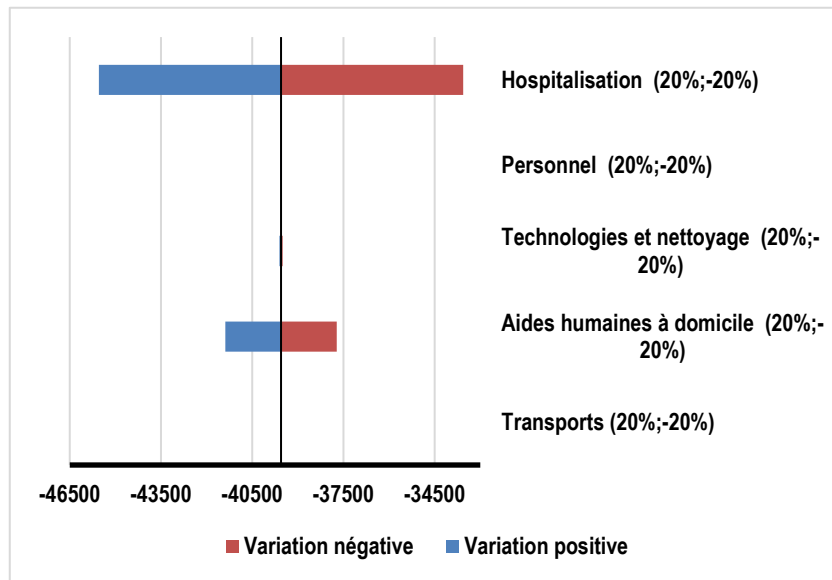


Figure 63 : Diagramme de Tornado 1 (RDCBE1)

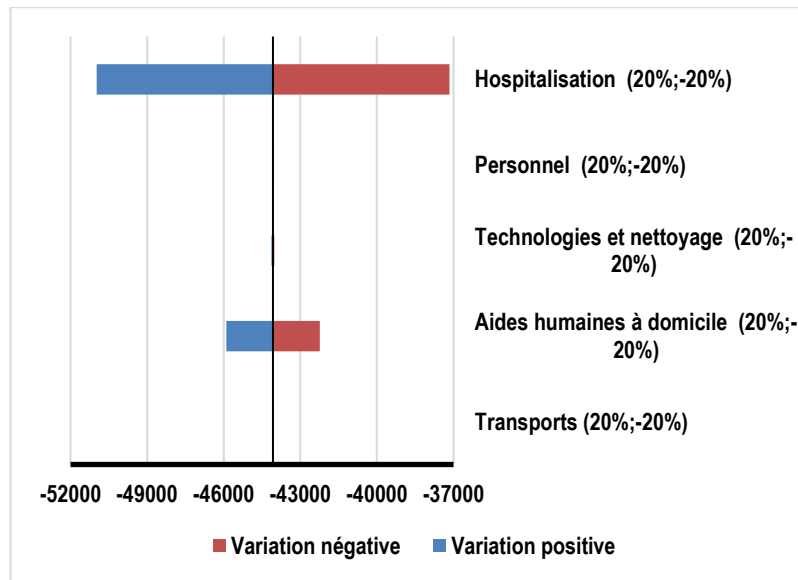


Figure 64 : Diagramme de Tornado 2 (RDCBE2)

Toujours en Annexe 3, nous avons également les figures suivantes :

Figure 65 : Diagramme de Tornado 3 (RDCBE 3)
Figure 66 : Diagramme de Tornado 4 (RDCBE4)
Figure 67 : Diagramme de Tornado 5 (RDCBE 5)
Figure 68 : Diagramme de Tornado 6 (RDCBE6)
Figure 69 : Diagramme de Tornado 7 (RDCBE 7)
Figure 70 : Diagramme de Tornado 8 (RDCBE 8)
Figure 71 : Diagramme de Tornado 9 (RDCBE 9)
Figure 72 : Diagramme de Tornado 10 (RDCBE 10)
Figure 73 : Diagramme de Tornado 11 (RDCBE 11)
Figure 74 : Diagramme de Tornado 12 (RDCBE 12)
Figure 75 : Diagramme de Tornado 13 (RDCBE 13)
Figure 76 : Diagramme de Tornado 14 (RDCBE 14)
Figure 77 : Diagramme de Tornado 15 (RDCBE 15)
Figure 78 : Diagramme de Tornado 16 (RDCBE 16)
Figure 79 : Diagramme de Tornado 17 (RDCBE 17)
Figure 80 : Diagramme de Tornado 18 (RDCBE 18)
Figure 81 : Diagramme de Tornado 19 (RDCBE 19)
Figure 82 : Diagramme de Tornado 20 (RDCBE 20)
Figure 83 : Diagramme de Tornado 21 (RDCBE 21)
Figure 84 : Diagramme de Tornado 22 (RDCBE 22)
Figure 85 : Diagramme de Tornado 23 (RDCBE 23)
Figure 86 : Diagramme de Tornado 24 (RDCBE 24)
Figure 87: Diagramme de Tornado 25 (RDCBE 25)
Figure 88 : Diagramme de Tornado 26 (RDCBE 26)



Tout comme l'observation faite au niveau des ratios différentiels coûts par QALY, l'impact des variations du coût des hospitalisations était plus important que celui des variations du coût de l'assistance humaine à domicile : à l'exception des observations faites au niveau des RDCBE 8 (Annexe 3_Figure 70), RDCBE 9 (Annexe 3_Figure 71), RDCBE 16 (Annexe 3_Figure 78), RDCBE 17 (Annexe 3_Figure 79), RDCBE 18 (Annexe 3_Figure 80), RDCBE 20 (Annexe 3_Figure 82), RDCBE 21 (Annexe 3_Figure 83), RDCBE 22 (Annexe 3_Figure 84), RDCBE 23 (Annexe 3_Figure 85), RDCBE 24 (Annexe 3_Figure 86), RDCBE 25 (Annexe 3_Figure 87) et RDCBE 26 (Annexe 3_Figure 88). Par exemple, les variations du coût des hospitalisations de $\pm 20\%$ ont fait passer le RDCBE 1 (Figure 63) de - 39 551,86 euros par bien-être à - 45 490,71 et - 33 506,71 euros par Bien-être, donc des variations de -13,06% et +18,04% du ratio initial. Les mêmes types de variation du coût des hospitalisations ont fait varier le RDCBE 2 (Figure 64) de - 44 071,43 euros par bien-être à -50 969,57 et - 37 156,43 euros par bien-être, donc des variations de -13,53% et +15,69%. Ainsi, les variations induites par les variations $\pm 20\%$ du coût de l'assistance humaine à domicile ou celui des hospitalisations pour chute grave sont généralement inférieur à $\pm 20\%$.

Les variations des coûts du personnel, des technologies et nettoyage et des coûts de transports ont entraîné des variations non significatives des ratios dans presque tous les scénarios analysés dans cette étude économique. Ainsi les analyses de sensibilité ont confirmé la robustesse des résultats des scénarios de référence. Les variables stratégiques étaient les coûts des soins hospitaliers à cause des chutes graves et des aides humaines à domicile. Dans toutes les situations les gains de QALY et de bien-être permettaient à la collectivité de réaliser des économies.

III.3.10.5. Analyses de sensibilité probabilistes

Au niveau des plans, on a constaté que parmi les 4 quadrants, le nombre de couples (différentiels de coûts moyens ; différentiels de résultats moyens) était plus important dans le quadrant (différentiels de coûts moyens négatifs ; différentiels de résultats moyens positifs) que ça soit pour les coût-QALY que les coût-bien-être. Les taux variaient entre 35,89% et 41,84% suivants les scénarios plans coût-QALY. Pour les plans coût-bien-être, les taux étaient plus importants. En effet, ils variaient entre 42,61% et 48,10%. Dans l'ensemble, la différence de couples constatés dans le quadrant (différentiels de coûts moyens négatifs ; différentiels de résultats moyens positifs) était significative comparativement aux autres quadrants.

Au niveau des courbes d'acceptabilité, les probabilités que le dispositifs UPSAV-ECOCAT soit coût-utile est toujours supérieure à 45%.



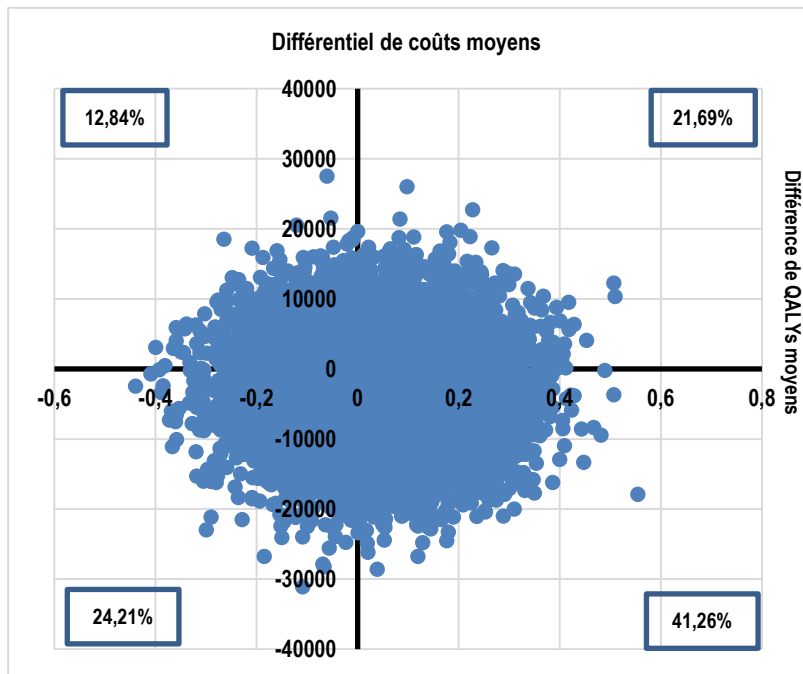


Figure 89 : Plan coût-QALY (RDCQ1)

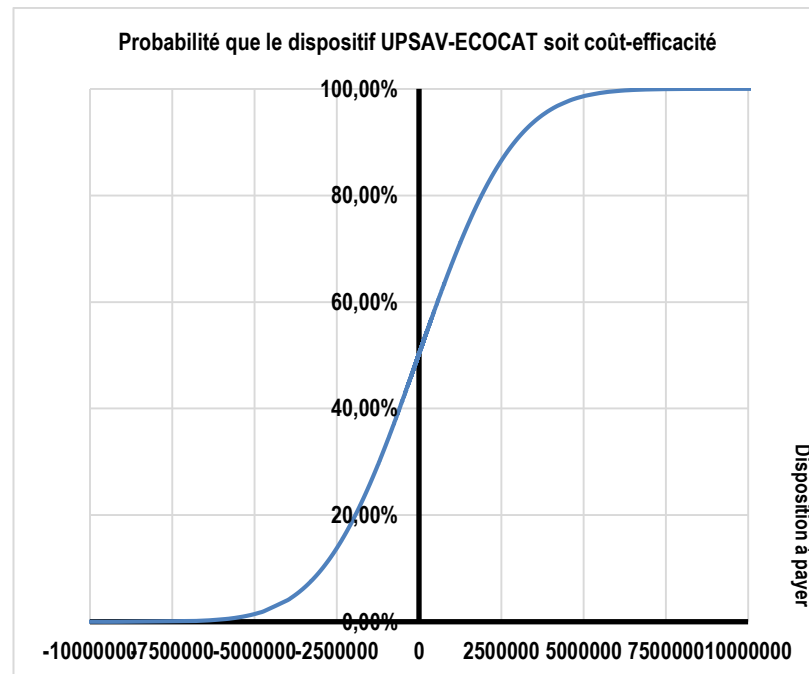


Figure 90 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ1)

Toujours en Annexe 3, nous avons également les figures suivantes :

Figure 91 : Plan coût-QALY (RDCQ 2)
Figure 92 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 2)
Figure 93 : Plan coût-QALY (RDCQ 3)
Figure 94 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 3)
Figure 95: Plan coût-QALY (RDCQ 4)
Figure 96 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 4)
Figure 97 : Plan coût-QALY (RDCQ 5)
Figure 98 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 5)
Figure 99 : Plan coût-QALY (RDCQ 6)
Figure 100 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 6)
Figure 101 : Plan coût-QALY (RDCQ 7)
Figure 102: Courbe d'acceptabilité (RDCQ 7)
Figure 103 : Plan coût-QALY (RDCQ 8)
Figure 104 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 8)
Figure 105: Plan coût-QALY (RDCQ 9)
Figure 106 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 9)
Figure 107 : Plan coût-QALY (RDCQ 10)
Figure 108 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 10)
Figure 109 : Plan coût-QALY (RDCQ 11)
Figure 110: Courbe d'acceptabilité (RDCQ 11)
Figure 111 : Plan coût-QALY (RDCQ 12)
Figure 112 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 12)
Figure 113 : Plan coût-QALY (RDCQ 13)
Figure 114 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 13)
Figure 115 : Plan coût-QALY (RDCQ 14)
Figure 116 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 14)
Figure 117 : Plan coût-QALY (RDCQ 15)
Figure 118 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 15)
Figure 119 : Plan coût-QALY (RDCQ 16)
Figure 120 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 16)
Figure 121 : Plan coût-QALY (RDCQ 17)



Figure 122 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 17)
Figure 123 : Plan coût-QALY (RDCQ 18)
Figure 124 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 18)
Figure 125 : Plan coût-QALY (RDCQ 19)
Figure 126 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 19)
Figure 127 : Plan coût-QALY (RDCQ 20)
Figure 128 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 20)
Figure 129 : Plan coût-QALY (RDCQ 21)
Figure 130 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 21)
Figure 131 : Plan coût-QALY (RDCQ 22)
Figure 132 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 22)
Figure 133: Plan coût-QALY (RDCQ 23)
Figure 134 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 23)
Figure 135: Plan coût-QALY (RDCQ 24)
Figure 136 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 24)
Figure 137 : Plan coût-QALY (RDCQ 25)
Figure 138 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 25)
Figure 139 : Plan coût-QALY (RDCQ 26)
Figure 140: Courbe d'acceptabilité (RDCQ 26)



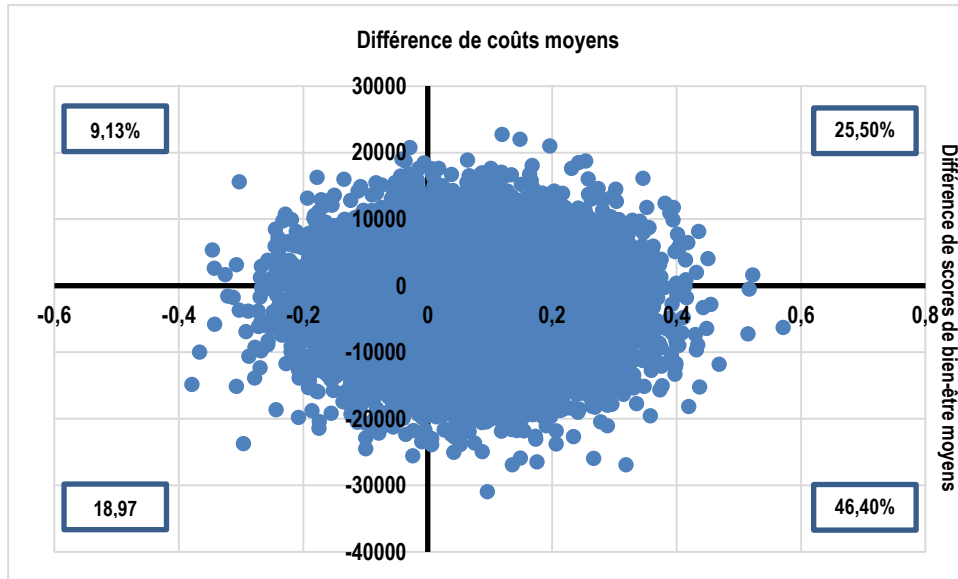


Figure 141: Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 1)

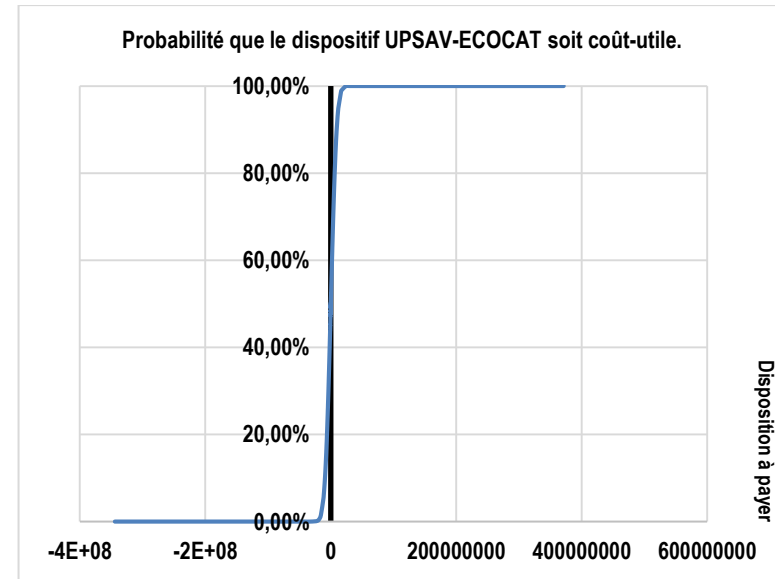


Figure 142 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 1)

Toujours en Annexe 3, nous avons également les figures suivantes :

Figure 143 : Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 2)
Figure 144 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 2)
Figure 145: Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 3)
Figure 146 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 3)
Figure 147 : Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 4)
Figure 148 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 4)
Figure 149 : Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 5)
Figure 150 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 5)
Figure 151 : Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 6)
Figure 152 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 6)
Figure 153 : Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 7)
Figure 154 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 7)
Figure 155 : Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 8)
Figure 156: Courbe d'acceptabilité (RDCBE 8)
Figure 157 : Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 9)
Figure 158 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 9)
Figure 159: Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 10)
Figure 160 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 10)
Figure 161 : Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 11)
Figure 162: Courbe d'acceptabilité (RDCBE 11)
Figure 163: Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 12)
Figure 164: Courbe d'acceptabilité (RDCBE 12)
Figure 165 : Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 13)
Figure 166: Courbe d'acceptabilité (RDCBE 13)
Figure 167: Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 14)
Figure 168: Courbe d'acceptabilité (RDCBE 14)
Figure 169: Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 15)
Figure 170 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 15)
Figure 171 : Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 16)
Figure 172: Courbe d'acceptabilité (RDCBE 16)
Figure 173 : Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 17)
Figure 174 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 17)



Figure 175 : Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 18)
Figure 176 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 18)
Figure 177: Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 19)
Figure 178: Courbe d'acceptabilité (RDCBE 19)
Figure 179 : Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 20)
Figure 180 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 20)
Figure 181: Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 21)
Figure 182 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 21)
Figure 183: Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 22)
Figure 184 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 22)
Figure 185: Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 23)
Figure 186: Courbe d'acceptabilité (RDCBE 23)
Figure 187: Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 24)
Figure 188 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 24)
Figure 189: Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 25)
Figure 190: Courbe d'acceptabilité (RDCBE 25)
Figure 191: Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 26)
Figure 192 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 26)



III.4. Discussions sur les deux études

L'habitation en zone urbaine (OR : 11,46 ; IC à 95% = [1,48 ;88,98] ; p = 0,020) et la réalisation des activités instrumentales de la vie quotidienne (IADL) (OR : 34,04 ; IC à 95% = [1,59 ;727,86] ; p = 0,024) étaient des facteurs de risque de chutes graves à domicile. Il en était de même de l'abandon des TA pour la mobilité (OR : 17,41 ; IC à 95% = [2,59 ;117,02] ; p = 0,003).

La réalisation des activités instrumentales de la vie courante est plus complexe que les activités de la vie courante. Une personne valide arrive à les réaliser sans accompagnement, ce qui n'est souvent le cas des personnes à mobilité réduite. Ainsi, le risque d'effectuer une chute grave est plus importante auprès des personnes valides est moindre par rapport aux personnes à mobilité réduite. Dans les campagnes, les personnes âgées continuent souvent d'entretenir leur autonomie fonctionnelle à travers par exemple le jardinage, minimisant ainsi les risques de chutes. Dans cette étude, le risque de chutes graves est associée au fait de vivre en zone urbaine parce que les obstacles lors des déplacements sont importants (par exemples : emprunter les escaliers,...).

L'incidence des chutes graves retrouvée dans le dispositif « Habituel » était plus importante. En effet, les incidences des chutes étaient de 21,0% et 57,1% dans respectivement les dispositifs « UPSAV-ECOCAT » et « HABITUEL ». La différence de chutes observée dans les deux dispositifs était significative (p = 0,001). Il s'agissait uniquement de chutes qui ont entraîné une hospitalisation (partielle ou complète).

Un résultat similaire est trouvé par Nikolaus et al., [2003]. En effet, dans l'essai contrôlé randomisé, réalisé auprès des personnes âgées de 65 ans et plus de retour à domicile après une hospitalisation, l'incidence des chutes graves était de 44,4% (ou 22,2% en six mois, toutes choses étant égales par ailleurs) dans le groupe d'intervention. Les personnes âgées du groupe d'intervention ont reçu une visite de diagnostic à domicile, une évaluation des risques environnementaux à domicile, des conseils sur les mesures d'adaptation possibles, la fourniture d'installations pour les modifications à domicile et une formation sur l'utilisation des technologies d'aide et la mobilité. Mais l'incidence annuelle était plus importante dans le groupe témoin, 55,6%. Le groupe témoin n'a pas bénéficié des adaptations à domicile ainsi que les interventions multidisciplinaires connexes [Nikolaus et al., 2003].

Dans cette étude médicale, parmi les personnes qui ont gravement chuté dans notre étude, il y avait un important nombre de personnes autonomes (pour les personnes âgées du GIR 5-6, 50% dans le dispositif UPSAV-ECOCAT et 100% dans le dispositif HABITUEL ont chuté au cours des 6 mois de suivis).

Dans l'étude économique, les coûts moyens par catégorie sont plus élevés dans le dispositif HABITUEL. Au niveau des coûts des aides humaines à domicile, nous avons trouvé 5 187,54 ± SD :



1 605,12 euros dans le dispositif HABITUEL contre 4 547,26 ± SD 1 838,81 euros dans le dispositif UPSAV-ECOCAT, avec $p = 0,019$. Les coûts moyens d'hospitalisations les plus élevés sont observés au niveau des personnes âgées admises à l'hôpital pour des fractures dues la chute grave ; les coûts sont de 4 042,52 ± SD : 6 875,68 euros et 1 460,22 ± SD : 4 489,63 euros dans respectivement les dispositifs HABITUEL et UPSAV-ECOCAT (HC : GHS 2908 et HC : GME 0831C2), avec un $p = 0,005$. Dans la même catégorie de coûts, les coûts les plus faibles sont dus à une prise en charge hospitalière pour des contusions / des ecchymoses (HP : GHS 3385 et HP : GME 0918B0) occasionnées par les chutes graves : 232,64 euros ± SD : 555,39 euros dans le dispositif HABITUEL et 89,48 ± SD : 351,02 euros dans le dispositif UPSAV-ECOCAT, avec $p = 0,046$. Les coûts des technologies et produits de nettoyage et ceux du personnel se trouvaient parmi les coûts les plus faibles ; en effet, pour le premier, les coûts moyens étaient respectivement de 60,58 ± SD : 74,06 euros et 40,68 ± SD : 43,21 euros dans les dispositifs HABITUEL et UPSAV-ECOCAT, avec $p = 0,038$. Les coûts moyens du personnel étaient de 71,76 ± SD : 12,06 euros dans le dispositif HABITUEL contre 70,02 ± SD : 12,06 euros dans le dispositif UPSAV-ECOCAT, $p = 0,361$. Les coûts moyens de transports étaient respectivement de 128,97 ± SD : 16,71 euros et 123,18 ± SD : 13,67 euros dans les dispositifs HABITUEL et UPSAV-ECOCAT, avec $p = 0,017$.

Les coûts moyens les plus élevés dans l'étude économique sont observés au niveau des personnes âgées qui ont été admises à l'hôpital pour des fractures occasionnées par une chute grave (HC : GHS 2908 et HC : GME 0831C2), respectivement 9 491,35 euros (IC à 95% : [7 926,98 ; 11 055,72]) et 6 241,36 euros (IC à 95% : [5 209,28 ; 7 273,44]) dans les dispositifs HABITUEL et UPSAV-ECOCAT, avec $p < 0,001$. Les coûts les plus faibles sont trouvés au niveau de la prise en charge des personnes âgées admises à l'hôpital pour des contusions / des ecchymoses (HP : GHS 3385 et HP : GME 0918B0) : 5 681,48 euros (IC à 95% : [5 300,31 ; 6 062,65]) dans le dispositif HABITUEL et 4 870,61 euros (IC à 95% : [4 452,43 ; 5 288,79]) dans le dispositif UPSAV-ECOCAT, avec $p = 0,005$.

Le nombre de QALYs et de bien-être moyens sont plus élevés dans le dispositif UPSAV-ECOCAT comparativement au dispositif HABITUEL : respectivement 0,15 (IC à 95% : [0,13 ; 0,17]) contre 0,11 (IC à 95% : [0,08 ; 0,14]) avec $p = 0,009$ pour les QALYs, et 0,32 (IC à 95% : [0,30 ; 0,34]) et 0,25 (IC à 95% : [0,23 ; 0,27]) avec $p < 0,001$ pour le bien-être. En revanche, l'incidence des chutes est plus élevée dans le dispositif HABITUEL, 57% (IC à 95% : [46% ; 68%]), contre 21% (IC à 95% : [12% ; 33%]), avec $p = 0,001$. Ces résultats traduisaient donc l'efficacité de l'utilisation des TA pour la mobilité dans le cadre du projet du projet UPSAV-ECOCAT.

Dans l'ensemble des scénarios, les ratios différentiels coûts par QALY, les ratios différentiels coûts par Bien-être et les ratios coûts par chute évitée étaient négatifs. Par exemple, RDCQ 5 = -



81 125,00 (IC à 95% : [-143 126,00 ; -50 474,78]) ; ainsi le gain supplémentaire par QALY obtenu grâce à l'utilisation des TA pour la mobilité dans le cadre du projet permettait à la collectivité d'économiser 81 125,00 euros. Il s'agissait du gain le plus élevé. Le gain le moins élevé était de 20 271,50 euros (RDCQ 9 = -20 271,50 (IC à 95% : [-37 702,688 ; -11 411,04])). Suivants les mêmes extrêmes, le gain supplémentaire par Bien-être obtenu le plus élevé est estimé à 46 428,57 euros (RDCBE 5 = - 46 428,57 (IC à 95% : [-67 566,15 ; -29 764,09])) et le gain le moins élevé à 11 583,71 euros (RDCBE 9 = -11 583,71 (IC à 95% : [-17 290,99 ; -6 863,12])). Les résultats de l'analyse coût-efficacité ont révélé que le gain supplémentaire le plus élevé par chute évitée est évalué à 9 285,71 euros (RDCC 5 = - 9 285,71 (IC à 95% : [-12 073,14 ; - 6 768,88])) et le gain le moins élevé à 2 316,74 euros (RDCC 9 = -2 316,74 [- 3 456,87 ; -1 395,00])).

Tableau 42: Economies minimale et maximale

	Économie minimale (en euros)	Économie maximal (en euros)
QALY gagné	20 271,50	81 125,00
Bien-être gagné	11 583,71	46 428,57
Chute grave évitée	2 316,74	9 285,71

L'analyse des figures de l'annexe 1 montre que dans l'ensemble des scénarios étudiés, les variations des coûts des aides humaines à domicile de $\pm 20\%$ ont engendré des variations des ratios coûts différentiels par QALY de moins de $\pm 20\%$. Il en était de même pour les ratios différentiels coûts différentiels par bien-être. Mais ces dernières variations étaient supérieures à celles observées au niveau des ratios différentiels coûts par QALY. Les variations des coûts du personnel, des technologies et nettoyage et des coûts de transports ont entraîné des variations non significatives des ratios dans presque tous les scénarios analysés dans cette étude. Ainsi les analyses de sensibilité ont confirmé la robustesse des résultats des scénarios de référence. Les variables stratégiques étaient les coûts des soins hospitaliers à cause des chutes graves et des aides humaines à domicile. Dans toutes les situations les gains de QALY et de bien-être permettaient à la collectivité de réaliser des économies.

Au niveau des plans coût-QALY et coût-Bien-être, on a constaté que parmi les 4 quadrants, le nombre de couples (différentiels de coûts moyens ; différentiels de résultats moyens) était plus important dans le quadrant (différentiels de coûts moyens négatifs ; différentiels de résultats moyens positifs). Les taux variaient entre 35,89% et 41,83% suivants les scénarios plans coût-QALY. Pour les plans coût-bien-être, les taux étaient plus importants puisqu'ils variaient entre 42,61% et 48,10%. Dans l'ensemble, la différence de couples constatés dans le quadrant (différentiels de coûts moyens négatifs ; différentiels de résultats moyens positifs) était significative comparativement aux autres quadrants. Au niveau des



courbes d'acceptabilité, les probabilités que le dispositifs UPSAV-ECOCAT soit coût utile est toujours supérieure à 45%.

III.5. Limites et forces des deux études

Ces études comportaient certaines limites.

- La variable de résultat était la chute grave à domicile, c'est-à-dire celle qui a entraîné une hospitalisation partielle ou complète. Cette notion de gravité peut être critiquée car certaines chutes sont susceptibles d'entraîner des hospitalisations futures surtout auprès des personnes âgées.
- Nous n'avons pas pu contrôler les TA pour la mobilité présentes dans le domicile des personnes âgées et provenant d'autres sources que celles du projet UPSAV-ECOCAT.
- La limitation du projet à la population UPSAV peut entraîner des difficultés d'extrapolation des résultats à d'autres types de population.
- Le modèle théorique (arbre décisionnel) utilisé est par définition une représentation simplifiée de la réalité. Ainsi, certains paramètres pourraient être omis par inattention.
- Afin d'équilibrer la base de données des non-utilisateurs (abandonneurs) des TA pour la mobilité, nous avons utilisé des simulations bootstrap.
- Les coûts de la prise en charge après l'hospitalisation ne sont pas pris en compte dans cette étude économique.
- Nous n'avons pas pu randomisé les personnes âgées de l'étude.

Elles comportaient aussi des forces

- La collecte des données de la recherche est effectuée à l'aide des questionnaires administrés en face à face aux personnes âgées. La formation préalable du personnel aux méthodes de collecte des données a permis d'obtenir des informations complètes et de grande qualité.
- Toutes les personnes âgées de l'étude ont reçu un programme de prévention des chutes résultant d'une évaluation gériatrique initiale complète, conformément aux directives actuelles. Le programme n'a pas pu avoir d'impact sur la signification des résultats de la recherche parce qu'il est suivi dans les deux dispositifs.
- Pour éviter l'abandon des TA pour la mobilité, nous avons utilisé des modèles organisationnels de suivi.
- Il s'agit de l'une des premières recherches françaises à analyser l'association entre l'abandon des TA pour la mobilité et l'incidence des chutes graves à domicile auprès des personnes âgées.
- C'est également l'une des premières françaises à établir le coût des chutes graves en France.



Conclusion générale du chapitre III

Dans l'étude médicale, le taux d'abandon des TA pour la mobilité était de 21% au cours des 6 mois de suivis des personnes âgées. Ce taux est supérieur à celui observé dans la littérature (30% pour une année de suivis) [Federici et al., 2016].

Une des conclusions importantes dans cette étude, c'est qu'en plus de la zone d'habitation (en zone urbaine) et de la réalisation des activités de la vie instrumentale (évaluée à l'aide de l'IADL), l'abandon des TA pour la mobilité figuraient parmi les facteurs de risque de chutes graves à domicile. Ainsi, l'incidence des chutes graves auprès des « abandonneurs » était plus importante comparativement aux « utilisateurs » des technologies. La plupart des personnes qui ont chuté dans cette recherche appartenait aux GIR 5-6.

Dans l'étude économique, la qualité de vie au cours des 6 mois d'observation était plus importante dans le dispositif UPSAV-ECOCAT comparativement au dispositif HABITUEL. Il en était de même pour le bien-être. Les scores de bien-être demeuraient néanmoins élevés que ceux de la qualité de vie dans les deux dispositifs. Les coûts sont plus élevés dans le dispositif HABITUEL comparativement au dispositif UPSAV-ECOCAT.

L'utilisation des TA pour la mobilité dans le cadre du projet UPSAV-ECOCAT était coût-utile (lorsqu'on considère coût et QALY ou bien-être) et coût efficace (coût et chute grave). Les analyses de sensibilité ont permis de conforter les résultats de référence.

Ces deux études ouvrent une voie de réflexion sur la question du remboursement de TA, notamment celles destinées à la prévention des chutes et qui sont beaucoup préconisées au quotidien par les professionnels de la réadaptation. Cette réflexion devient nécessaire dans la mesure où les modes de financement du système de santé français sont fragilisés par la pandémie de covid 19 : et c'est une source potentielle de réduction des dépenses. Afin d'avoir un positionnement important lors des décisions d'inscription sur la LPPR, les entreprises qui ont le monopole de la fabrication des TA les plus préconisées par les professionnels de réadaptation dans la prévention des chutes, pourraient s'associer afin de réaliser une étude de grande envergure pour montrer l'importance de leur production auprès de la HAS et faciliter leurs accès par les personnes en situation de précarité qui sont dans le besoin.

Cette recherche réactualise encore et toujours la question de l'abandon des TA pour la mobilité (voir toutes les technologies autres que celles destinées à la mobilité), par les personnes âgées à mobilité réduite. Ainsi, des forums nationaux ou régionaux réunissant des équipes pluridisciplinaires peuvent être initiés afin de mener des recherches de grande envergure sur cette question. Il serait intéressant, lors de ces forums, de différencier les personnes âgées à mobilité réduite des personnes handicapées (bénéficiaires de TA) en raison des différences d'incidence de problèmes cognitifs dans ces deux



populations. La mise en place de cette recherche s'affirme avec insistance car cette étude révèle que l'abandon de ces technologies est un important facteur de risque de chutes graves à domicile.

De plus, il s'avère important d'initier très tôt des programmes de prévention, par exemple dès l'apparition des premiers signes de la dépendance ou même après la retraite. Par ailleurs, il faudrait s'assurer que les recommandations données soient appliquées par les personnes âgées. Pour la réussite de ces programmes, les aidants formels ou informels devraient être également associés.



Chapitre IV : Étude de validation diagnostique des caméras de vidéo - vigilance comme gold standard dans la détection des chutes : cas du projet FALLDIAG.

Une étude multicentrique et randomisée (GET BETTER) dirigée par le service gériatrique du CHU de Limoges a révélé que 50% des chutes surtout nocturnes en EHPADs ne sont pas dépistées par les professionnels paramédicaux [Dantoine., 2016]. Cette situation entraîne de graves détériorations de l'état de santé des chuteurs. En effet un séjour prolongé au sol au-delà d'une heure est suivi d'une mortalité de 50% dans les 12 mois qui suivent. Cette mortalité pourrait même atteindre 70% dans le cas d'une immobilisation au sol de plus de 72 heures. De plus, cette non-détection et / ou détection tardive est à l'origine de coûts élevés en matière de consommations de soins de santé à cause des admissions aux urgences ainsi que des hospitalisations qu'elles induisent. Une intervention rapide permettrait donc de diminuer remarquablement les effets néfastes de ces chutes. Mais une assistance immédiate est souvent impossible si la personne lésée vit seule et que les blessures l'empêchent de demander de l'aide [Luque et al.,2014]. Pour résoudre ce problème, des systèmes de détection systématique des chutes par caméra vidéo « intelligente », dont la caméra EDAO de Link Care Services (LCS), ont vu le jour.

Nous n'allons pas revenir sur la présentation très détaillée du dispositif car cela a été déjà fait dans le chapitre I. Dans le cadre du projet FALLDIAG en Nouvelle-Aquitaine, les caméras de vidéo - vigilance sont placées sur un mur, de manière à avoir le plus d'angle possible à environ 2 mètres de hauteur. Le système était opérationnel la nuit de 20h à 7h, 7j/7.

À chaque alerte générée par le système, un message est envoyé sur un poste client installé dans la salle de soins ainsi que sur les bips des soignants concernés. Ce message donnait la chambre source du problème, l'image ayant déclenché l'alerte (pour le poste soignant) et le type d'alerte (chute, inertie prolongée...), ainsi les soignants pouvaient intervenir. Seule l'image statique et ponctuelle était ainsi visible. L'ensemble des séquences filmées ayant généré l'alerte n'était par contre disponible qu'après accord du comité d'accès à l'image. Le système est par ailleurs désactivé automatiquement lorsque le soignant, à l'entrée de la chambre, activait la « présence soignant ». Cela permettait de ne pas filmer les soignants ou tout visiteur autorisé à entrer dans la chambre équipée du système. Le logiciel était simple d'utilisation mais nécessitait une formation préalable du personnel.

Dans le cadre de ce projet, deux études sont réalisées :

- Une première étude dont l'objectif était d'évaluer l'exactitude de la « visualisation systématique par vidéo caméra » comme outil de référence « gold standard » pour le diagnostic et la détection exhaustive des chutes chez les personnes âgées « chuteuses » en EHPADs ;



- Une seconde qui avait pour objectif d'étudier l'acceptabilité des caméras de vidéo-vigilance auprès des résidents d'EHPADs et des professionnels paramédicaux.

IV.1. Validation diagnostique des caméras de vidéo-vigilance comme gold standard dans la détection des chutes

IV.1.1. Introduction

IV.1.1.1. Étude de validation diagnostique

Un médecin ou un urgentiste doit tout d'abord déterminer si la personne âgée a réellement chuté. Dans le cas où c'est affirmatif, il doit ensuite chercher à savoir si la chute est grave. De façon résumée, il doit toujours faire un diagnostic. Le raisonnement qui conduit le médecin à choisir un diagnostic parmi les plusieurs qui s'offrent à lui est appelé la *démarche d'orientation diagnostique*. Cette étape est une démarche fondamentale permettant d'orienter les choix thérapeutiques (traitement chirurgical, traitement urgent ou non, etc.). Le médecin utilise pour cela des informations (interrogations de la personne âgée ou anamnèse, résultats d'examens, signes physiques) utiles qui l'orientent vers la confirmation ou, au contraire, vers l'infirmité de l'hypothèse diagnostique formulée [Ouchchane et al.,2009].

On fait l'hypothèse que l'évènement indésirable réel qu'a eu la personne âgée peut être connu avec certitude grâce à un moyen incontestable : le test dit de référence, qu'on appelle couramment *le gold standard*. La chute est présentée comme une variable binaire. Ainsi dans le gold standard, on distingue deux modalités : **la personne âgée « chuteuse » (notée C) et l'individu « non-chuteuse » (notée NC)**. L'autre source d'information est le test diagnostique qu'on souhaite évaluer. Dans le cadre des caméras de vidéo-vigilance, la caméra peut se déclencher en cas de chutes, ainsi le test est positif (noté T+) ou ne pas se déclencher test négatif (noté T-).

L'évaluation des méthodes diagnostiques a pour objectif de quantifier l'exactitude de l'information fournie par le test vis-à-vis de celle fournie par le gold standard.

Encadré 6: Signification du test diagnostique.

Le test diagnostique, dans le vrai sens du terme, signifie tout moyen permettant d'obtenir une information utile au médecin pour l'assister dans sa démarche diagnostique face à un patient. Il peut s'agir du résultat d'un examen paraclinique (comme par exemple, le résultat d'un dosage biologique), d'un examen d'imagerie médicale ou d'une épreuve fonctionnelle. Il peut aussi s'agir d'un simple signe physique révélé par l'examen clinique, d'un signe fonctionnel rapporté par le patient ou d'une information obtenue en interrogeant le patient [Ouchchane et al.,2009].



IV.1.1.2. Objectif de l'étude

L'objectif principal de cette étude était d'évaluer l'exactitude de la « visualisation systématique par vidéo caméra » comme outil de référence « gold standard » pour le diagnostic et la détection exhaustive des chutes chez les personnes âgées « chuteuses » en EHPADs.

IV.1.2. Matériels et méthodes

IV.1.2.1. Schéma de la recherche

Il s'agissait d'une étude observationnelle de cohorte prospective d'exactitude diagnostique, multicentrique (CHU de Limoges, CH de Brive et CH de Guéret) permettant le dépistage des chutes et le déclenchement du système d'alerte.

IV.1.2.2. Critères d'éligibilité

Les critères d'inclusion sont les suivants :

- homme ou femme âgés de 65 ans ou plus ;
- résidant permanent en EHPAD ;
- consentement libre et éclairé ;
- marche avec ou sans aide matérielle ;
- au moins une chute l'année précédente ;

Les critères d'exclusion sont les suivants :

- personnes grabataires ;
- personnes se déplaçant avec un fauteuil roulant ;
- pathologies mettant en jeu le pronostic vital à court terme (<1 an).

IV.1.2.3. Modalités de recrutement

Le recrutement est effectué parmi les résidents des EHPADs du Limousin par l'intermédiaire des médecins de ces unités dont le taux d'occupation était de 100%. En effet, tout lit d'EHPAD libéré est immédiatement dédié à l'accueil d'un nouveau résident selon une liste d'attente toujours suffisamment



longue du fait du manque de lits d'EHPADs ; Il est prévu d'équiper : 10 chambres d'EHPAD en Haute - Vienne, 10 chambres d'EHPAD en Corrèze et 10 Chambres d'EHPAD en Creuse.

La période d'inclusion était de 12 mois. Une newsletter est éditée chaque mois afin d'informer l'ensemble des centres de l'avancée des inclusions.

IV.1.1.4. Calcul de la taille d'étude

Le calcul de la taille de l'échantillon pour cette étude est motivé par les considérations cliniques. Basé sur des données de la littérature [Tinetti et al.,2010] ; chaque sujet âgé avec un antécédent de chute l'année précédente aurait au moins une à deux chutes dans les 12 mois suivant. Par conséquent, il est prévu avec 30 sujets inscrits dans cette étude que 30 chutes seraient enregistrées. Le tableau ci-dessous indique la précision $\frac{1}{2}$ largeur d'un intervalle de confiance (IC) de 95% auquel on peut estimer les valeurs de sensibilité différente.

Tableau 43: Précision pour l'estimation des sensibilités $\frac{1}{2}$ largeur Intervalle de Confiance de 95%.

Nombre de chutes	80%	85%	90%	95%
20	17,5%	15,6%	13,1%	9,6%
30	14,3%	12,8%	10,7%	7,8%
40	12,4%	11,1%	9,3%	6,8%

Source : protocole du projet FALLDIAG.

IV.1.1.5. Analyses statistiques

Les variables descriptives sont présentées sous forme de moyennes avec des écarts-types (ET) pour les variables quantitatives et en fréquences et pourcentages pour les variables qualitatives. La sensibilité (Se), la spécificité (Sp), la valeur prédictive positive (VPP) et la valeur prédictive négative (VPN) sont calculées, avec des intervalles de confiance à 95%. Ces intervalles sont calculés en supposant que la mesure du résultat suit la loi binomiale. Les calculs sont réalisés à l'aide du logiciel statistique SigmaStat 3.5 (version 2006).

IV.1.3. Résultats



IV.1.3.1. Diagramme de flux des participants

Parmi la trentaine de résidents inclus au début de l'étude, on s'est retrouvé avec 25 résidents à l'arrivée. Ils étaient inégalement répartis dans les trois (3) EHPADs : 2 à Guéret, 10 à Corrèze (à Peyrelevade précisément) et 13 à Limoges (EHPAD Docteur Chastaingt) ; les autres sont exclus en raison des décès (3 résidents) et des non-activations des caméras (2 résidents). La répartition initiale du nombre de caméras n'est pas aussi respectée.

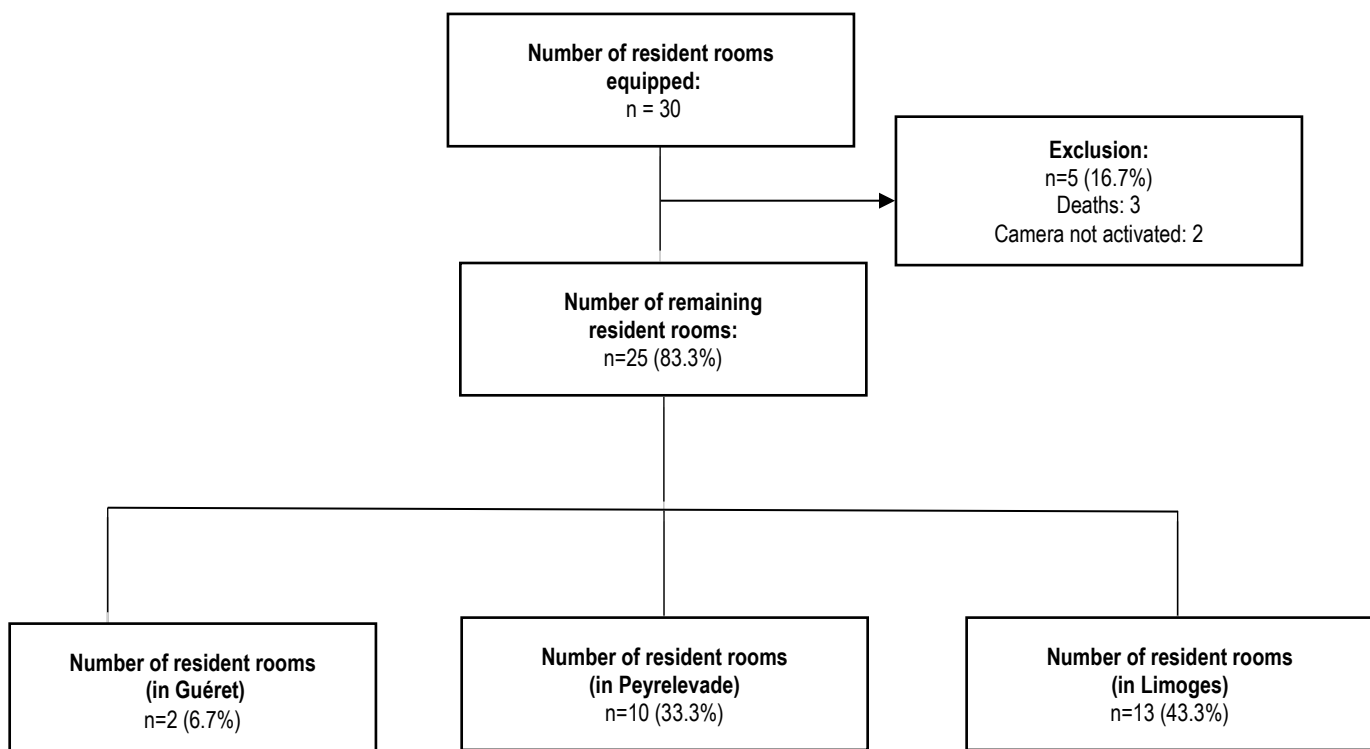


Figure 193: Flow Chart diagram of the residents of the FALLDIAG study.

IV.1.3.2. Caractéristiques des résidents

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques des 25 résidents de l'étude de validation diagnostique des caméras de vidéo-vigilance comme gold standard dans la détection des chutes des résidents en EHPADs. Les résidents avaient en moyenne 86,36 ans [82,58 ; 90,14], un score SMAF moyen de - 46,97 [- 54,4 ; - 41,54], un score ADL moyen de 2,88 [2,38 ; 3,45] et un score IADL moyen de 1,04 [0,58 ; 1,50]. Le score MMSE moyen était de 18,57 [16,32 ; 20,82].



Tableau 44: Characteristics of 25 study residents.

	Average or size (percentage)	CI 95%
Age	86.4	[82.6 ; 90.1]
Female	16 (64.0%)	[45.2% ; 82.8%]
Craftsman / Trader	7 (28.0%)	[10.4% ; 45.6%]
SMAF	- 47	[-54.4 ; -41.5]
ADL	2.9	[2.4 ; 3.5]
IADL	1.0	[0.6 ; 1.5]
MMSE	18.6	[16.3 ; 20.8]

SMAF : Functional autonomy measurement System. ADL: Activities of Daily Living, IADL: Instrumental Activities of Daily of Living, MMSE: Mini Mental State Examination.

Source : URCI database, 2017.

IV.1.3.3. Calcul de la sensibilité (Se), de la spécificité (Sp), de la valeur prédictive positive (VPP) et de la valeur prédictive négative (VPN).

Le tableau ci-dessous permet de calculer les différentes caractéristiques définissant l'efficacité de la caméra de vidéo-vigilance dans la détection des chutes en EHPAD.

L'effectif marginal de chutes était de 29 ; 22 de ces chutes sont détectées par les caméras de vidéo -vigilance. Ainsi, la Se des caméras à pouvoir détecter les chutes était de :

$$\text{Se} = 22 / 29 = 75,86\% [60,29\% ; 91,44\%].$$

L'effectif marginal de l'absence de chutes était de 4. Pour une d'entre elle, la caméra ne s'est pas déclenchée. Ainsi, la Sp des caméras à ne pas se déclencher lorsqu'il n'y avait pas de chute était de :

$$\text{Sp} = 3 / 4 = 75\% [32,57\% ; 100,00\%].$$

L'effectif marginal de déclenchements des caméras de vidéo-vigilance était de 25 ; 22 de ces déclenchements signalaient que les patients ont chuté. Ainsi, la VPP était de :

$$\text{VPP} = 22 / 25 = 88\% [75,26\% ; 100,00\%].$$

L'effectif marginal de non-déclenchements des caméras de vidéo-vigilance était de 8 ; 1 de ces non -déclenchements signalaient que les patients n'ont pas chuté. Ainsi, la VPN était de:

$$\text{VPN} = 1 / 8 = 12,5\% [0\% ; 35,42\%].$$



Tableau 45: Analysis of the sensitivity, specificity, positive predictive value and negative predictive value of the 25 residents in the study.

	Severe falls n = 21	No severe falls n = 4	Total
Triggering the alert	22	3	25
No-triggering of the alert	7	1	8
Total	29	4	33

Source : URCI database, 2017.

IV.1.4. Discussions

La sensibilité des caméras de vidéo-vigilance dans la détection des chutes était de 75,86% [60,29% ; 91,44%]. La spécificité était de 75% [32,57% ; 100,00%]. Ainsi, l'indice de Youden (Se+Sp-1) était de 0,51. La détection des chutes par les caméras de vidéo-vigilance LCS était efficace. Mais quelques imperfections existent surtout les déclenchements des caméras lorsqu'il n'avait pas de chutes. Ces imperfections sont également signalées par les professionnels paramédicaux au cours lors de l'enquête sociologique que nous avons réalisé.

IV.2. Acceptabilité de la caméra vidéo dans deux (2) EHPADs

L'analyse du potentiel de la caméra de vidéo-vigilance ne saurait se faire sans l'avis des usagers (patients et professionnels de santé en EHPADs). Pour cela, nous avons entrepris de le recueillir au travers d'une enquête sociologique.

IV.2.1. Présentation de l'enquête sociologique

Cette étude a exploité les données de l'enquête sociologique réalisée en Mai 2017 par l'URCI du CHU de Limoges et consacrée à l'évaluation de l'acceptabilité de la caméra EDAO auprès des résidents et des professionnels paramédicaux (PP). Elle est réalisée dans 2 EHPADs: Ernest Coutaud de Peyrelevade et Chastaingt de Limoges. Les résidents de Guéret ne sont pas auditionnés en raison du faible nombre de chambre équipée et de l'éloignement géographique.

Deux questionnaires anonymes sont développés pour mesurer le niveau de satisfaction des usagers et des PP par rapport à l'efficacité de cette caméra de vidéo-vigilance dans la prévention et la détection des chutes graves des personnes âgées.



Le 1^{er} questionnaire est adressé aux résidents. La pluralité des réponses (allusion faite aux réponses : très satisfait, assez satisfait, plus ou moins satisfait, assez satisfait, je ne sais pas) à la 1^{ère} partie des questions s'explique par la volonté, dans cette enquête, d'écarter tout effet d'acquiescement ou de désirabilité social, c'est-à-dire la disposition des personnes âgées interrogées à donner des réponses favorables surtout lorsque les réponses aux questions sont de type binaire (exemple : Oui / Non) [Firbank., 2003].

Le 2^{ème} questionnaire est adressé aux PP, qui au moment de l'étude, ont travaillé la nuit. Cela s'explique par le fait que c'était à ce moment que les caméras étaient actives (entre 20h00 - 7h00). Aussi, les PP recevaient les alertes sur les bipeurs en cas d'évènements indésirables et se sont chargés d'intervenir en premier auprès du résident. À côté des questionnaires, des entretiens sont également réalisés avec 4 PP répartis de façon équitable dans les 2 EHPADs.

La théorie de la réalisation des attentes (ou de la disconfirmation) de Pascoe en 1983 [Pascoe., 1983] et reprise par Firbank en 2003 [Firbank., 2003] est retenue pour juger de l'efficacité du dispositif du point de vue des usagers et celui des PP. « Le modèle conceptuel de la satisfaction des usagers le plus souvent retenu s'appuie sur la théorie de réalisation des attentes, laquelle postule que les usagers élaborent des jugements sur les services en comparant leurs attentes au préalable à leur expérience concrète avec ces services » [Firbank., 2003, p.99]. Elle soutient donc que les usagers élaborent des jugements sur les services en effectuant une comparaison entre les attentes préalables (à propos des aspects particuliers des services qu'ils valorisent ou des services dans leur ensemble) et leur expérience concrète avec ces services. Dans cette logique, la satisfaction apparaît comme un concept multidimensionnel, fonction de 3 composantes : les attentes des usagers (protection / sécurité fournie), la performance des services ou la perception qu'ont les usagers de celle-ci (généralement donnée avant l'installation de la technologie) et le degré de congruence attentes / performances.

Les résultats sont affichés séparément en raison de la divergence des établissements d'hébergement :

- Chastaingt : grand EHPAD situé en milieu urbain ;
- Peyrelevade : petit EHPAD situé en milieu rural ;

10 résidents au total ont pu être auditionnés dans le cadre de cette enquête :



Encadré 7: Guide méthodologique.

Les données de cette enquête de satisfaction réalisée auprès des résidents sont obtenues par questionnaire administré en face - à - face à la personne âgée dépendante. Un consensus existe dans la littérature quant au fait que ce mode d'administration des questionnaires permet d'obtenir de bons résultats. Puisqu'elle est favorable à l'établissement d'un lien de confiance [Firbank., 2003] avec les enquêtés. Certes, elle garantit l'obtention d'un taux de réponses élevées et minimise les risques de biais. Mais l'enquêteur se doit de laisser une grande marge de manœuvre à l'enquêté afin de ne pas influencer ces choix. Cette donnée est sérieusement intégrée. Ainsi, pour les résidents qui avaient des déficiences visuelles au moment de l'enquête, et dans l'incapacité de lire le questionnaire, l'enquêteur a fait la lecture (au moins 3 fois par question). Pour les autres résidents qui n'arrivaient ni à lire le questionnaire ni à le comprendre (ou du moins ont besoin de temps), des phrases explicatives ont accompagné la lecture des questions sans diriger le choix des réponses. Puisque le souci dans cette enquête a été de recueillir le sentiment du résident, positif ou négatif, afin de le transmettre au concepteur du système et aux autorités régionales.

La sélection des résidents à interroger est faite avec l'aide des infirmières coordonnatrices des 2 EHPADs et l'ARC de l'URCI qui sont impliqués dans le projet.

IV.2.2. Résultats de l'étude d'acceptabilité de la caméra vidéo dans deux (2) EHPADs

IV.2.2.1. Questions, réponses et résultats des entretiens : Résidents

Question 1 : Dans quelles mesures êtes-vous satisfait des informations reçues sur le fonctionnement de la caméra avant son installation dans votre chambre ?

Tableau 46: Satisfaction (informations reçues).

Réponses	5	4	3	2	1	Total
Coutaud n (%)	2 (40)	2 (40)	1(20)	0(00)	0(00)	5(100)
Chastaignt n (%)	1(20)	4(80)	0(00)	0(00)	0(00)	5(100)
Écart (en %)	20	40	20	00	00	-
IC à 95% (en %)	[-53; +93]	[-33; +113]	[-26; +66]	-	-	-
p (en %)	55	24	35	-	-	-

Abréviations : 5=Très satisfait ; 4 :Assez satisfait ; 3 :Plus ou moins satisfait ; 2 : Peu satisfait ; 1 : pas du tout satisfait ; IC : intervalle de confiance ; p : p-value.

À Coutaud et Chastaignt, les taux de résidents qui ont choisi respectivement les réponses *très satisfaites* ont été de : 40% et 20%, les réponses *assez satisfaites* de : 40% et 80%, les réponses *plus ou moins satisfaites* de : 20% et 0%. Des résidents auditionnés ont souligné le fait qu'on n'a pas demandé leurs avis avant d'installer les caméras de vidéo-vigilance dans les chambres. Leur remarque peut s'expliquer par le fait que la plupart des consentements sont signés par la famille ou la personne de confiance ou encore le tuteur.



Question 2 : Dans quelles mesures êtes-vous satisfait (e), du lieu d'emplacement de la caméra dans votre chambre ?

Tableau 47: Satisfaction (lieu d'emplacement).

Réponses	5	4	3	2	1	Total
Coutaud n (%)	5(100)	0(00)	0(00)	0(00)	0(00)	5(100)
Chastaignt n (%)	5(100)	0(00)	0(00)	0(00)	0(00)	5(100)

Abréviations : 5=Très satisfait ; 4 :Assez satisfait ; 3 :Plus ou moins satisfait ; 2 : Peu satisfait ; 1 : pas du tout satisfait ; IC : intervalle de confiance ; p : p-value.

Tous les résidents ont été *très satisfaits* du lieu d'installation des caméras de vidéo-vigilance, car : *c'est là qu'elles peuvent mieux surveiller tout ce qui se passe dans la chambre de chaque personne (...)* (Résident de Coutaud). Mais des inquiétudes sont également lues dans les récits : *(...) la gêne sous la douche ça peut être dangereux (...)* (Résident de Coutaud).

Question 3 : Dans quelles mesures êtes-vous satisfait (e), de l'entretien de la caméra (qui implique souvent des entrées de personnes étrangères dans votre chambre) ?

Tableau 48: Satisfaction (entretien).

Réponses	5	4	3	2	1	Total
Coutaud n (%)	2(40)	2(40)	1(20)	0(00)	0(00)	5(100)
Chastaignt n (%)	5(100)	0(00)	0(00)	0(00)	0(00)	5(100)
Écart (en %)	60	40	20	00	00	-
IC à 95% (en %)	[-03;+117]	[-17; +97]	[-26; +66]	-	-	-
p (en %)	4	14	35	-	-	-

Abréviations : 5=Très satisfait ; 4 :Assez satisfait ; 3 :Plus ou moins satisfait ; 2 : Peu satisfait ; 1 : Pas du tout satisfait ; IC : intervalle de confiance ; p : p-value.

À Coutaud et Chastaignt, les taux de résidents qui ont choisi respectivement les réponses *très satisfaites* ont été de : 40% et 100%, les réponses *assez satisfaites* de : 40% et 0%, et les réponses *plus ou moins satisfaites* de : 20% et 0%.

Question 4 : Dans quelles mesures êtes-vous satisfait (e), de l'aspect sécurisant de la caméra (prévention des chutes, intrusions nocturnes, etc...) ?

Tableau 49: Satisfaction (aspect sécurisant).

Réponses	5	4	3	2	1	Total
Coutaud n (%)	2(40)	0(00)	1(20)	1(20)	1(20)	5(100)
Chastaignt n (%)	2(40)	0(00)	1(20)	1(20)	0(00)	5(100)
Écart (en %)	00	00	00	00	20	-
IC à 95% (en %)	-	-	-	-	[-26 ; +66]	-
p (en %)	-	-	-	-	35	-

Abréviations : 5=Très satisfait ; 4 :Assez satisfait ; 3 :Plus ou moins satisfait ; 2 : Peu satisfait ; 1 : Pas du tout satisfait ; IC : intervalle de confiance ; p : p-value.



Les taux de résidents qui ont choisi respectivement les réponses *très satisfaites*, *plus ou moins satisfaites*, et *peu satisfaites* ont été les mêmes dans les 2 EHPADs : respectivement 40% et 40%, 20% et 20%, 20% et 20%. 20% de réponses *pas du tout satisfaites* sont aussi recensées à Coutaud mais aucune à Chastaingt.

Question 5: Dans quelles mesures êtes-vous satisfait (e), du cryptage des images afin de préserver votre intimité (possible grâce à la caméra) ?

Tableau 50: Satisfaction (cryptage des images).

Réponses	5	4	3	2	1	Total
Coutaud n (%)	3(60)	2(40)	0(00)	0(00)	0(00)	5(100)
Chastaingt n (%)	1(20)	3(60)	0(00)	1(20)	0(00)	5(100)
Écart (en %)	40	20	00	20	00	-
IC à 95% (en %)	[-33;+113]	[-60;+100]	-	[-26 ;+66]	-	-
p (en %)	24	58	-	35	-	-

Abréviations : 5=Très satisfait ; 4 :Assez satisfait ; 3 :Plus ou moins satisfait ; 2 : Peu satisfait ; 1 : Pas du tout satisfait ; IC : intervalle de confiance ; p : p-value

À Coutaud et Chastaingt, les taux de résidents qui ont choisi respectivement les réponses *très satisfaites* ont été de 60% et 20%, les réponses *assez satisfaites* de : 40% et 60%, les réponses *peu satisfaites* de : 0% et 20%.

Question 6 : Dans quelles mesures êtes-vous satisfait (e), du temps d'intervention des professionnels de santé en cas d'alerte suite à un évènement indésirable (intervention rendue possible grâce à la caméra) ?

Tableau 51: Satisfaction (temps d'intervention des PP après une alerte).

Réponses	5	4	3	2	1	0	Total
Coutaud n (%)	1(20)	1(20)	0(00)	0(00)	1(20)	2(40)	5(100)
Chastaingt n (%)	3(60)	1(20)	0(00)	1(20)	0(00)	0(00)	5(100)
Écart (en %)	40	0 (00)	0 (00)	20	20	40	-
IC à 95% (en %)	[-33;+113]	-	-	[-26 ;+66]	[-26 ;+66]	[-17 ; +97]	-
p (en %)	24	-		35	35	14	-

Abréviations : 5=Très satisfait ; 4 : Assez satisfait ; 3 :Plus ou moins satisfait ; 2 : Peu satisfait ; 1 : Pas du tout satisfait ; 0 : je ne sais pas ; IC : intervalle de confiance ; p : p-value

À Coutaud et Chastaingt, les taux de patients qui ont choisi respectivement les réponses *très satisfaites* était de : 20% et 60%, les réponses *assez satisfaites* de : 20% et 20%, les réponses *peu satisfaites* de : 00% et 20%, les réponses *pas du tout satisfaites* : 20% et 00%, et réponses « je ne sais pas » de : 40% et 00%.

Pour juger de l'utilité générale des caméras, l'analyse de la 2^{ème} partie du questionnaire a été incontournable. De plus, l'existence de cette partie est justifiée par le fait qu'on a souhaité s'assurer de



l'existence de relation entre les réponses de la partie précédente et celles de cette partie afin d'évacuer tout risque d'acquiescement ou de réponses erronées [Pascoe., 1983].

Tableau 52: Satisfaction (utilité).

Réponses	Oui	Non	Total
Coutaud n (%)	4(80)	1(20)	5(100)
Chastaign n (%)	3(60)	2(40)	5(100)
Écart (en %)	20	20	-
IC à 95% (en %)	[-53 ; +93]	[-53 ; +93]	-
p (en %)	55	55	-

Tableau 53: Satisfaction (attentes).

Réponses	Oui	Non	Total
Coutaud n (%)	3(60)	2(40)	5(100)
Chastaign n (%)	3(60)	2(40)	5(100)

Tableau 54: Disposition à payer la caméra.

Réponses	Oui	Non	Total
Coutaud n (%)	1(80)	4(20)	5(100)
Chastaign n (%)	1(80)	4(20)	5(100)

Dans les 2 EHPADs, 70% des résidents ont estimé que les caméras de vidéo-vigilance ont été *utile*, 60% ont soutenu qu'elles ont répondu à leurs *attentes* et 80% ont mentionné qu'ils ne sont pas *prêts à l'acheter* après l'expérimentation.

IV.2.2.2. Synopsis des données sur les résidents

L'observation générale des réponses dans les 2 EHPADs et les analyses individuelles ont permis de faire une synthèse des résultats. Ainsi, on a constaté que :

- sur les informations reçues avant l'installation des caméras, 60% des patients ont été *assez satisfaits*. L'utilité de ces systèmes a été grande en institution puisque les sonnettes étaient difficilement atteignables en cas de chute grave entraînant un traumatisme ou une perte de conscience [Laurin et al., 2006] ;
- sur le lieu d'emplacement de la caméra dans les chambres, 100% de réponses positives sont enregistrées. Cette satisfaction trouve son explication dans les propos de Williams en 1994 sur les soins [Williams., 1994]. Des propos qui ont été repris par O. Firbank en 2003 [Firbank, 2003] : plus les usagers percevront les traitements de façon ésotérique ou technique, plus ils penseront qu'il n'est pas envisageable qu'ils puissent avoir leurs propres attentes ou fournir des



- évaluations à leur égard [Firbank, 2003, p.99]. Ainsi, les résidents ou usagers ont préféré laisser le choix aux techniciens qui ont une maîtrise des aspects technologiques et une meilleure connaissance des emplacements possibles de la caméra de vidéo-vigilance dans la chambre ;
- sur l'entretien de la caméra de vidéo-vigilance, une très grande satisfaction (70% des résidents) est observée dans les 2 EHPADs. Ce résultat confirme nos hypothèses de départ : compagnie et nouvelle connaissance. Cette satisfaction va également dans le même sens que les propos de R. L. Kane et R. A. Kane dans leurs réflexions sur les personnes âgées. Ces auteurs ont en effet soutenu que les désirs de ces personnes sont plus focalisés sur les aides qui vont améliorer leur qualité de vie et le bien-être aussi longtemps que possibles [Kane et al., 2001 ; Firbank, 2003], même si pour cela elles ont dû parfois payer le prix de leur intimité ;
 - sur l'aspect sécurisant de la caméra, 40% des résidents ont été satisfaits. Ce taux se justifiant par le fait que beaucoup de personnes âgées, pendant la durée de l'étude, n'ont pas eu l'occasion de voir les caméras à l'œuvre. Il pouvait également s'expliquer par les problèmes d'audition et d'oublis qui sont récurrents aux âges avancés ;
 - sur le cryptage des images, 40% des résidents ont été *très satisfaits* et 50% *assez satisfaits*.
 - sur l'intervention des PP après une alerte, 40% des résidents ont été *très satisfaits* et 20% *assez satisfaits* de ces interventions ;

Les résidents ont été réactifs au questionnaire que nous avons fait passer. En effet, si certains résidents ont été satisfaits des services de la caméra de vidéo-vigilance, d'autres, pas majoritaires, par contre ne l'ont pas été. Ainsi, l'acceptabilité a semblé être bonne auprès des résidents des 2 EHPADs.

IV.2.2.3. Questions-réponses et résultats des entretiens : professionnels paramédicaux

Au total, 5 aides-soignants travaillant la nuit ainsi qu'1 infirmière coordonnatrice ont rempli le questionnaire à Coutaud. À Chastaingt, le nombre de professionnels de santé interrogés a été plus important puisque 19 PP au total dont 17 aides-soignants et 2 infirmières coordonnatrices ayant utilisés directement les caméras de vidéo-vigilance EDAO ont rempli le questionnaire⁷⁶.

⁷⁶ La divergence du total des PP dans les tableaux de résultats s'explique par le fait que les « absences de réponses » n'ont pas été prise en compte.



Question 1 : Pensez-vous que les caméras peuvent prévenir une chute grave ?

Tableau 55: Prévention des chutes.

Réponses	Oui	Non	Oui et Non	Total
Coutaud n (%)	2 (33,33)	3 (50,00)	1 (16,67)	6(100)
Chastaingt n (%)	14 (73,68)	5 (26,32)	0 (00)	19(100)
Écart (en %)	40,35	23,68	16,67	64,03
IC à 95% (en %)	[- 4,9; +85,6]	[-22,3 ; +69,7]	[- 4,51; +37,8]	-
p (en %)	7,8	30	-	-

À Coutaud et Chastaingt, les réponses positives ont été respectivement de 73,68% et 33,33%, et les réponses négatives de 50% et 26,32%. Une réponse « oui et non » de 16,67% a été également observé dans l'EHPAD Coutaud.

Question 2 : Pensez-vous que les caméras respectent l'intimité des résidents ?

Tableau 56: Respect de l'intimité.

Réponses	Oui	Non	Total
Coutaud n (%)	6(100)	0(00)	6(100)
Chastaingt n (%)	6(31,58)	13(68,42)	19(100)
Écart (en %)	68,42	68,42	-
IC à 95% (en %)	[+27,5 ; +109,3]	[+29,6 ; +107,2]	-
p (en %)	0,2	0,1	-

À Coutaud et Chastaingt, les réponses positives ont été respectivement de 100% et 31,58%. Le taux de réponses négatives à Chastaingt a été de 68,42%. Le cryptage n'a pas été compris par les PP : *On les filme toute la nuit (...)* (Aide-soignant de Chastaingt).

Question 3 : Pensez-vous que ces caméras permettent une prise en charge plus rapide des résidents en cas de chutes ou d'évènement indésirable ?

Tableau 57: Prise en charge rapide.

Réponses	Oui	Non	Total
Coutaud n (%)	6(100)	0(00)	6(100)
Chastaingt n (%)	3(15,79)	16(84,21)	19(100)
Écart (en %)	84,21	84,21	-
IC à 95% (en %)	[-52,1 ; +116,3]	[-83,89 ; +84,53]	-
p (en %)	< 0,1	< 0,1	-

À Coutaud et Chastaingt, les réponses positives ont été respectivement de 100% et 15,79%. Le taux de réponses négatives recensé à Chastaingt a été de 84,21% : *Je pense qu'ils ont peur que les caméras viennent les remplacer* (Aide-soignant de Chastaingt).



Question 4: Pensez-vous que le temps entre la survenue de la chute et celui de la réception de l'alerte qui rendra possible votre intervention est raisonnable ?

Tableau 58: Survenue de la chute et la réception du bip.

Réponses	Oui	Non	Non évaluable	Total
Coutaud n (%)	6(100)	0(00,00)	0(00,00)	6(100)
Chastaingt n (%)	3(16,67)	5(27,78)	10(55,55)	18(100)
Écart (en %)	83,33	27,78	55,55	-
IC à 95% (en %)	[+50,7; 116]	[-11,8 ; +67,4]	[+11,6; +99,5]	-
p (en %)	< 0,1	15,3	1,6	-

100% et 16,67% des PP qui ont répondu à cette question à Coutaud et Chastaingt, ont positivement apprécié le temps entre la survenue de l'évènement indésirable et la réception de l'alerte. Néanmoins, 27,78% de réponses négatives et 55,55% de réponses « non évaluables » sont enregistrées à Chastaingt.

Question 5: Êtes-vous satisfait (e) de l'ergonomie de ce système ?

Tableau 59: Satisfaction face à son ergonomie.

Réponses	Oui	Non	Total
Coutaud n (%)	6(100)	0(00)	6(100)
Chastaingt n (%)	6(33,33)	12(66,67)	18(100)
Écart (en %)	66,67	66,67	-
IC à 95% (en %)	[+25; 108,4]	[+29,9; 103,4]	-
p (en %)	0,2	0,1	-

Tous les PP à Coutaud ont été satisfaits de cette ergonomie puisqu'un taux de réponses positives de 100% sont enregistrées dans cet établissement. Parmi les répondants de Chastaingt, les réponses positives ont été de 33,33% et les réponses négatives de 66,67%.

Question 6 : Vous sentez-vous rassurés par ces caméras ?

Tableau 60: Rassurance pour les professionnels.

Réponses	Oui	Non	Oui et Non	Total
Coutaud n (%)	3(50,00)	0(00,00)	3(50,00)	6(100)
Chastaingt n (%)	0(00,00)	19(100,00)	0(00,00)	19(100)
Écart (en %)	50,00	100,00	50,00	-
IC à 95% (en %)	[+25,3; +74,7]	-	[-25,3 ; +74,7]	-
p (en %)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	-

50% des PP de Coutaud ont donné des réponses positives à cette question. On a aussi enregistré la présence de la réponse « oui et non », donnée par 50% des PP de Coutaud. 100% de réponses négatives sont enregistrées à Chastaingt.



Question 7 : Ces caméras facilitent – elles votre travail au quotidien ?

Tableau 61: La vidéo-vigilance facilite votre travail.

Réponses	Oui	Non	Oui et Non	Total
Coutaud n (%)	2(40,00)	1(20,00)	2(40,00)	6(100)
Chastaingt n (%)	1(5,88)	16(94,12)	0(00,00)	17(100)
Écart (en %)	34,12	74,12	40,00	-
IC à 95% (en %)	[+1,62 ; +66,6]	[-14,20 ; +15,68]	[-45,4 ; +102,8]	-
p (en %)	4,1	< 0,1	< 0,1	-

À Coutaud et Chastaingt, les réponses positives ont été respectivement de 40% et 5,88% ; 20,00% et 94,12% de réponses négatives sont enregistrées dans respectivement ces deux établissements. Des réponses « Oui et Non » de 40% sont également enregistrées auprès des PP de Coutaud.

Question 8 : Pensez-vous que ce système est rassurant pour les résidents ?

Tableau 62: Rassurance du système pour les résidents.

Réponses	Oui	Non	Total
Coutaud n (%)	6(100)	0(00)	6(100)
Chastaingt n (%)	3(17,65)	14(82,35)	17(100)
Écart (en %)	82,35	82,35	-
IC à 95% (en %)	[+48,5 ; +116,2]	[+48,5 ; +116,2]	-
p (en %)	< 0,1	< 0,1	-

À Coutaud, tous les PP ont partagé l'idée d'assurance qu'a fournis la caméra de vidéo-vigilance puisque 100% de réponses positives sont enregistrées dans cet EHPAD. À Chastaingt les réponses sont mitigées parmi les répondants : 17,65% de réponses positives et 82,35% des réponses négatives.

Question 9 : êtes-vous prêts à acheter ce système pour un de vos proches dans le besoin ?

Tableau 63: Prêts à acheter pour un proche.

Réponses	Oui	Non	Total
Coutaud n (%)	5(83,33)	1(16,67)	6(100)
Chastaingt n (%)	1(5,26)	18(94,74)	19(100)
Écart (en %)	78,07	78,07	-
IC à 95% (en %)	[+51,1 ; +105,0]	[+50,7 ; +105,5]	-
p (en %)	< 0,1	< 0,1	-

À Coutaud et à Chastaingt, respectivement 83,33% et 5,26% des PP étaient prêts à acheter la caméra de vidéo-vigilance pour leur proche dans le besoin. Par contre dans ces 2 EHPADs, certains PP (16,67% à Coutaud et 94,74% à Chastaingt) n'étaient pas prêts à l'acheter. Ces derniers ont soutenu que : cela dépend de son prix (Aides-Soignants de Coutaud et Chastaingt).



IV.2.2.4. Synopsis des réponses « enquête professionnelle »

L'observation globale des réponses dans les 2 EHPADs a donné les représentations suivantes :

- 64 % des PP ont estimé qu'avec cette technologie, c'était possible de prévenir une chute grave. Ce taux a donc traduit la confiance qu'a éprouvé le personnel des EHPADs pour les caméras.
- Sur le cryptage des images qui a permis de préserver l'intimité des résidents, 48% de réponses positives sont enregistrées dans les 2 EHPADs. Le faible taux global était donc imputable au nombre important de réponses négatives enregistrées à Chastaingt.
- 36 % de réponses positives sont enregistrées pour la question portant sur la rapidité des interventions, permise par la caméra de vidéo-vigilance.
- 37,5% de réponses positives sont enregistrées pour la question de la survenue de la chute et de la réception du bip car beaucoup de chutes n'avaient pas eu lieu au cours de la période.
- Sur l'ergonomie de la caméra, le taux de satisfaction a été de 50%. Cela est dû au problème de réseau et des alarmes qui se sont déclenchées sans qu'il n'y ait eu d'évènement indésirable.
- Quant à l'assurance au travail qu'a fourni la caméra, 12% de réponses positives sont enregistrées dans les 2 EHPADs. Les mêmes raisons que celles exposées antérieurement ont expliqué ce taux.
- Pour la question de la facilitation du travail permise par la caméra, ils ont été 13,04% les PP qui ont donné une réponse positive.
- 39,13% des réponses sur l'assurance aux résidents par la caméra ont été négatives.
- 76% des PP à Chastaingt, n'étaient pas prêts à acheter la caméra pour un parent dans le besoin estimant qu'*ils n'ont pas trop confiance en cette caméra de vidéo-vigilance, et que cela dépend également du prix* (Aide-Soignant à Chastaingt).
- Les avis à l'égard des possibilités de la caméra ont été positifs à Coutaud et négatifs à Chastaingt. La théorie de la réalisation des attentes ne pouvait donc pas être confirmée dans le dernier établissement. Par contre, cette théorie semblait se confirmer à Coutaud où les attentes des PP ont été satisfaites.



IV.2.3. Recommandations

IV.2.3.1. Résidents

- Veiller à impliquer activement les personnes âgées dans les essais effectués avant l'installation définitive de la caméra dans les chambres des résidents, surtout ceux qui sont capables de comprendre ;
- associer la famille aux explications sur l'utilité des caméras fournies aux résidents ;
- lors des entretiens du matériel, choisir une personne de l'EHPAD, déjà connue par les résidents, pour introduire les techniciens. Car même si certains résidents ont soutenu que les entrées et sorties ont constitué une compagnie et l'occasion de se faire de nouvelles connaissances, d'autres par contre ont préféré préserver une certaine intimité ;
- il faut également définir un prix eu égard des bénéfices attendus et de la disposition à payer individuelle des résidents. Car, malgré toutes les critiques à son encontre (marketing, de la publicité pour favoriser la vente du produit, etc), ces caméras ou de façon plus large ces technologies permettent d'éviter des hospitalisations et des décès dans certains cas comme l'a d'ailleurs montré Dantoine en 2016 [Dantoine., 2016]. Ainsi, elles permettent à l'assurance maladie, aux résidents ainsi qu'à leurs familles de réaliser des économies.
- c'est également l'occasion d'insister sur le cryptage des images que permet le système, souvent incompris des résidents.

IV.2.3.2. Professionnels paramédicaux

- miser encore plus sur la formation des professionnels surtout dans les grands établissements où tout le temps il y a des mouvements de personnels médicaux et paramédicaux ;
- les professionnels de santé échangeant tout le temps, il est très essentiel d'éviter au maximum les problèmes d'« alertes inutiles » du système, sinon par effet de contamination, les informations négatives à l'encontre de ces caméras de vidéo-vigilance pourraient facilement se propager.
- trouver un prix de marché raisonnable pour ces caméras ou chercher à l'inscrire sur la LPPR.
- faire savoir aux professionnels, par une communication plausible, que ce système n'est pas leurs concurrents mais vient plutôt soutenir leur travail, surtout la nuit.



Conclusion générale du chapitre IV

La Se et la Sp des caméras de vidéo-vigilance dans la détection des chutes graves en EHPADs étaient respectivement de 75, 86% [69,29% ; 91,44%] et 75% [32,57% ; 100,00%]. L'indice de Youden était de 0,51. Ainsi, les caméras EDAO de LCS étaient efficaces pour la détection des chutes dans les établissements d'hébergement. De plus, elles ont une importance capitale dans le quotidien des résidents et des professionnels de santé qui y travaillent, surtout ceux de nuit. Par ailleurs, elles sont rassurantes pour les familles qui savent dorénavant qu'en cas de problèmes, leurs parents âgés seront rapidement assistés [Dantoine., 2016]. Néanmoins, si la théorie de la réalisation des attentes semblait se confirmer auprès des résidents des deux EHPADs, ce n'était pas le cas auprès des professionnels de santé dans les deux établissements enquêtés. En effet, à Coutaud, elle semblait être confirmée mais à Chastaingt, elle semblait être infirmée. Cela est principalement attribuable aux alertes inutiles (une couette qui est tombée, ou un résident qui est resté un peu plus longtemps dans les toilettes, etc.). On retrouve également dans les raisons évoquées le non-respect de l'intimité des résidents. Ainsi, la performance de cette technologie de détection des chutes pourrait et devrait être améliorée surtout que les déplacements des professionnels paramédicaux, sans qu'il y ait un événement indésirable, constituent une perte de temps. La multiplication des sessions de formations, à des intervalles de temps raisonnables, s'avère également importante.



DISCUSSION GENERALE

Dans le cadre du projet UPSAV-ECO-CAT, les personnes âgées qui utilisaient les TA pour la mobilité étaient les plus nombreuses. Elles représentaient **79 %** de l'effectif total. Ces résultats vont dans le même que ceux trouvés dans la littérature. En France par exemple, Kerjosse et al., dans une étude réalisée en [2003] (et citée récemment par Mézière et al., [2019], Garces et al., [2016]), en utilisant les données de l'enquête Handicaps-incapacités-dépendance réalisée par l'INSEE, ont trouvé que les TA pour la mobilité sont les plus répandues : plus d'un 1,6 million de personnes âgées de 60 ans ou plus (soit près de 14% de la population de personnes âgées de 60 ans et plus) utilisent au moins une TA pour la mobilité à savoir les cannes ou béquilles (1,3 million), les déambulateurs (135 000), les fauteuils roulants manuels (130 000), les fauteuils roulants électriques (8 000). Parmi les personnes âgées de 75 ans et plus, près de 30% déclarent utiliser au moins une TA pour la mobilité [Mézière et al., 2003]. Une étude réalisée par Agree et al., [2011] a également souligné que les TA pour la mobilité figuraient parmi celles qui sont les plus utilisées par les personnes âgées [Agree et al., 2011]. Sur la même lancée, en Grande-Bretagne, McCreadie et al., [2005], dans une étude populationnelle qui a porté sur les personnes âgées de 65 ans et plus vivant à domicile ont constaté que les utilisateurs d'appareils et accessoires fonctionnels pour la mobilité allaient de 55 % à 78 % [McCreadie et al., 2005]. Dans le cadre des stratégies de prévention, ces TA sont utilisées pour prévenir les chutes. Leur utilisation se justifie par le fait qu'à partir de 65 ans et plus, 80% des accidents de la vie sont des chutes [Institut National de Veille Sanitaire (InVS), 2003].

Le taux d'abandon des TA pour la mobilité était de 21% lors de 6 mois de suivis des personnes âgées à mobilité réduite. Pour Scherer., [1998] près de la moitié (33 % à 50 %) des TA prescrites ne sont pas utilisées [Scherer., 1998] par les bénéficiaires. Wessels et al., [2003] ont également souligné que près d'un tiers des TA sont abandonnées, soient mal utilisées ou peu utilisées [Wessels et al., 2003]. Cette même observation est faite par Federici et al., [2016]. En effet, selon les auteurs, un an après avoir reçu les TA, près de 30% les bénéficiaires les abandonnaient [Federici et al., 2016]. Ainsi, le taux d'abandon trouvé dans notre recherche demeure élevé. Ainsi, l'impact de l'accompagnement pluridisciplinaire pour éviter l'abandon des technologies par les personnes âgées à mobilité réduite dans notre recherche semble être moins visible. Ce résultat remet sur la table cette question de l'acceptabilité des technologies. Des forums nationaux ou régionaux réunissant des équipes pluridisciplinaires peuvent être initiés afin de mener des recherches sur cette question. La mise en place de cette recherche s'affirme avec insistance car dans nos recherches, nous avons trouvé qu'en plus de la zone d'habitation (en zone urbaine), la réalisation des activités de la vie instrumentale (mesurée par l'IADL), l'abandon des TA pour



la mobilité figuraient parmi les importants facteurs de risque de chutes graves à domicile : l'incidence des chutes graves auprès des « abandonneurs » qui est de (57% (IC à 95% : [46% ; 68%])) était plus importante comparativement celle trouvée auprès des « utilisateurs » des technologies (21% (IC à 95% : [12% ; 33%])), avec $p = 0,001$. Le résultat de cette étude allait dans le même sens que celui trouvé dans l'étude réalisée par Nikolaus et al., [2003], et déjà citée dans la discussion du chapitre III. En effet, les auteurs, dans l'essai contrôlé randomisé, réalisé auprès de sujets âgés de 65 ans et plus de retour à domicile après une hospitalisation, le pourcentage de chutes graves était de 44,4% (ou 22,2% en six mois) dans le groupe d'intervention. Mais le pourcentage était plus important dans le groupe témoin, 55,6%. Les personnes âgées du groupe d'intervention ont reçu une visite de diagnostic à domicile, une évaluation des risques environnementaux à domicile, des conseils sur les mesures d'adaptation possibles, la fourniture d'installations pour les modifications à domicile et une formation sur l'utilisation des technologies d'aide et la mobilité. Le groupe témoin n'a pas bénéficié des adaptations du lieu de vie et des interventions multidisciplinaires connexes [Nikolaus et al., 2003]. Il existait néanmoins une petite divergence entre notre étude et celle de Nikolaus et al.

L'utilisation des TA pour la mobilité, les suivis pluridisciplinaires et les interventions des professionnels de l'UPSAV dans le cadre de cette recherche ont entraîné une amélioration de la qualité de vie des bénéficiaires et du bien-être. En effet, les nombres de QALYs et de bien-être moyens sont plus élevés dans le dispositif UPSAV-ECOCAT (donc les « utilisateurs ») comparativement au dispositif HABITUEL (les « abandonneurs »): respectivement 0,15 (IC à 95% : [0,13 ; 0,17]) contre 0,11 (IC à 95% : [0,08 ; 0,14]) avec $p = 0,009$ pour les scores QALYs, et 0,32 (IC à 95% : [0,30 ; 0,34]) et 0,25 (IC à 95% : [0,23 ; 0,27]) avec $p < 0,001$ pour les scores de bien-être. Persson et al., [2012] ont trouvé des résultats presque similaires. L'étude est réalisée auprès de personnes âgées (âge médian de 80 ans, 65% de femmes) qui vivaient dans trois départements du sud de la Suède. Après la prescription du rollator, qui est au moins une TA pour la mobilité, 114 à mobilité réduite ont rempli les questionnaires HUI3 et EQ-5D. Les scores au départ étaient de 0,41/0,57 (HUI3/EQ-5D) et au suivi réalisé à trois mois, de 0,45/0,65. Il y a eu une différence entre les instruments, le score EQ-5D étant en moyenne supérieur d'environ 0,18 au HUI3 ($p < 0,001$). En moyenne, l'amélioration du score QALYs mesurée par EQ-5D était de 0,08 ($p < 0,001$), et mesurée par HUI3 de 0,04 ($p = 0,052$). La réactivité de EQ-5D était supérieure à celle de HUI3 pour le changement de poids QALY causé par la préinscription au rollator [Persson et al., 2012]. Church et al., [2012] ont également observé que les approches multifactorielles de la prévention des chutes entraînaient une augmentation des QALYs. Le différentiel de QALYs était de 0,009 au bout d'une année de suivi des individus. Dans cette étude les personnes étaient âgées de 65 ans et plus, et vivaient en Australie [Church et al., 2012].



Les coûts moyens les plus élevés sont observés au niveau des personnes âgées admises à l'hôpital pour une fracture due à une chute grave (HC : GHS 2908 et HC : GME 0831C2), respectivement 9 491,35 euros (IC à 95% : [7 926,98 ; 11 055,72]) et 6 241,36 euros (IC à 95% : [5 209,28 ; 7 273,44]) dans les dispositifs HABITUEL et UPSAV-ECOCAT, avec $p < 0,001$. Les coûts les moyens les plus faibles sont trouvés au niveau de la prise en charge des personnes âgées admises à l'hôpital pour une contusion / une ecchymose (HP : GHS 3385 et HP : GME 0918B0) : 5 681,48 euros (IC à 95% : [5 300,31 ; 6 062,65]) dans le dispositif HABITUEL et 4 870,61 euros (IC à 95% : [4 452,43 ; 5 288,79]) dans le dispositif UPSAV-ECOCAT, avec $p = 0,005$. Dans l'ensemble des scénarios analysés, les coûts étaient plus importants dans le dispositif HABITUEL comparativement au dispositif UPSAV-ECOCAT. Les ratios différentiels coût par QALY, coût par bien-être et coût par chute évitée étaient négatifs. Par exemple RDCQ 5 = -81 125,00 (IC à 95% : [-143 126,00 ; -50 474,78]) : le gain supplémentaire par QALY obtenu grâce à l'utilisation des TAs pour la mobilité a permis à la collectivité d'économiser 81 125,00 euros. Parmi les scénarios analysés, ce gain était le plus élevé ; le gain le moins élevé étant de 20 271,50 euros (RDCQ 9 = -20 271,50 (IC à 95% : [-37 702,688 ; -11 411,04])). Suivants les mêmes extrêmes, le gain supplémentaire par Bien-être obtenu le plus élevé est estimé à 46 428,57 euros (RDCBE 5 = -46 428,57 (IC à 95% : [-67 566,15 ; -29 764,09])) et le gain le moins élevé à 11 583,71 euros (RDCBE 9 = -11 583,71 (IC à 95% : [-17 290,99 ; -6 863,12])). Les résultats de l'analyse coût-efficacité ont révélé que le gain supplémentaire le plus élevé par chute évitée est évalué à 9 285,71 euros (RDCC 5 = -9 285,71 (IC à 95% : [-12 073,14 ; -6 768,88])) et le gain le moins élevé à 2 316,74 euros (RDCC 9 = -2 316,74 [-3 456,87 ; -1 395,00]). Ainsi, en plus d'être coût-utile (que l'on considère le coût-QALY ou le coût-bien-être), le dispositif UPSAV-ECOCAT était coût-efficace, suivant la perspective collective.

Les analyses de sensibilité ont montré que les variables stratégiques étaient les coûts des aides humaines à domicile et ceux des hospitalisations. Dans l'ensemble des scénarios analysés dans nos recherches, les variations des coûts des aides humaines à domicile de $\pm 20\%$ ont entraîné des variations des ratios coûts différentiels par QALY de moins de $\pm 20\%$. Le même résultat est trouvé pour les ratios différentiels coûts différentiels par bien-être. Néanmoins ces dernières variations étaient supérieures à celles observées au niveau des ratios différentiels coûts par QALY. Les variations des coûts du personnel, des technologies et nettoyage et des coûts de transports ont entraîné des variations non significatives des ratios dans presque tous les scénarios analysés dans cette recherche. Ainsi les analyses de sensibilité ont confirmé la robustesse des résultats des scénarios de référence. Dans toutes les situations les gains de QALY et de bien-être permettaient toujours à la collectivité de réaliser des économies.

Au niveau des plans coût-QALY et coût-Bien-être, on a constaté que parmi les 4 quadrants, le nombre de couples (différentiels de coûts moyens ; différentiels de résultats moyens) était plus important dans le quadrant (différentiels de coûts moyens négatifs ; différentiels de résultats moyens positifs). Les



taux variaient entre 35,89% et 41,83% suivants les scénarios plans coût-QALY. Pour les plans coût-bien-être, les taux étaient plus importants puisqu'ils variaient entre 42,61% et 48,10%. Dans l'ensemble, la différence de couples constatée dans le quadrant (différentiels de coûts moyens négatifs ; différentiels de résultats moyens positifs) était significative comparativement aux autres quadrants. Au niveau des courbes d'acceptabilité, les probabilités que le dispositifs UPSAV-ECOCAT soit coût utile était toujours supérieure à 45%. Dans une étude randomisée réalisée par Sach et al., [2012], et qui a porté sur 157 personnes de plus de 60 ans (82 dans le groupe d'intervention et 75 dans le groupe témoin) vivant à domicile, les auteurs ont trouvé des résultats similaires. En effet, ils ont trouvé que le coût de l'intervention multifactorielle individualisée était de 15 266,52 £ et celui du groupe témoin de 16 817,79 £. L'écart de coût moyen dans cette étude était de -1551 £ et celui du QALY moyen de 0,01. Ainsi, le ratio différentiel coût-utilité était de de -155 100 £ par QALY gagné. Par conséquent, avec une volonté de payer 20 000 £ (30 000 £) par QALY, l'intervention était coût-utile suivant le point de vue sociétal [Sach et al., 2012].

Dans le cadre du projet FALLDIAG, la sensibilité des caméras de vidéo-vigilance dans la détection des chutes était de 75,86% [60,29% ; 91,44%] et la spécificité de 75% [32,57% ; 100,00%]. L'indice de Youden était de 0,51. Ainsi l'utilisation des caméras de vidéo-vigilance dans le cadre de la prévention des chutes graves en EHPADs était efficace. La question de savoir comment ces caméras de vidéo-vigilance sont perçues par les usagers en vue de garantir l'acceptabilité de ce dispositif auprès des résidents et des professionnels paramédicaux œuvrant la nuit a été également posée dans cette étude. L'évaluation de cette acceptabilité est réalisée à partir de la théorie de la réalisation des attentes. Cette théorie compare les attentes préalables des usagers et les réalisations concrètes après installation. Auprès des résidents, du moins ceux qui étaient en mesure de répondre aux questions, la théorie est confirmée dans les deux EHPADs puisqu'à la question concernant « la réponse à leurs attentes », 60% ont donné des réponses positives et 40% ont signifié le contraire. Du point de vue des professionnels, les résultats étaient différents car la théorie semblait se confirmer à l'EHPAD Ernest Coutaud et s'infirmier à Chastaingt, un établissement plus grand (comparativement à l'EHPAD Ernest Coutaud). Ainsi dans les établissements de grande taille, les fonctionnalités de la caméra de vidéo-vigilance EDAO sont parfois méconnues des nouveaux professionnels paramédicaux, d'où la recommandation d'actualiser à des intervalles de temps réduits les sessions de formation. De plus, l'entreprise LCS doit travailler à éviter au maximum les déclenchements inutiles (sans qu'il y ait un évènement indésirable).

Nos recherches présentent plusieurs limites. La variable de résultat était les chutes graves à domicile. Nous n'avons enregistré que les chutes ayant entraîné des hospitalisations. Cependant, certaines chutes peuvent entraîner d'autres événements indésirables tels que des syndromes post-chute « futures » ; ainsi, même si elles n'entraînent pas immédiatement des hospitalisations, ces méfaits sont susceptibles d'induire des hospitalisations futures. De plus, la collecte du nombre de chutes a été auto-



déclarée par les personnes âgées et leurs familles, et donc sujette à un biais de rappel (surtout dans cette population souvent touchée par la démence). Ce biais de déclaration pourrait conduire à une sous-estimation du taux de chutes. Par ailleurs, nous n'avons pas pu contrôler les AT pour la mobilité présentes au domicile des personnes âgées et provenant de sources autres que celle du projet UPSAV-ECOCAT. Le fait que le projet soit limité aux personnes âgées suivies par l'UPSAV du CHU de Limoges peut rendre difficile l'extrapolation des résultats à d'autres types de populations âgées. Par ailleurs, nous n'avons pas pu randomisé les personnes âgées dans le cadre de cette recherche. Dans l'étude économique, nous avons utilisé des simulations bootstrap pour équilibrer la base de données, côté « abandonneurs ». L'utilisation du modèle théorique (arbre décisionnel) pour calculer les ratio différentiels coût-utilité et coût-efficacité est également une limite de l'étude. En effet, ce modèle est par définition une représentation simplifiée de la réalité. Ainsi, des conséquences intermédiaires pouvaient être oubliées entre les ramifications. Par ailleurs, en raison de l'absence de fonction de pondération pour évaluer le bien-être dans le contexte français, celle du Royaume-Uni a été utilisée dans l'évaluation économique. Ainsi, une fonction de pondération de l'ICECAP-O, propre aux réalités françaises, devrait être définie, comme cela a été le cas pour le EQ-5D-3L, avec un échantillon représentatif de la population. Enfin, dans le cadre du projet FALLDIAG, l'étude d'acceptabilité est réalisée auprès de 10 résidents ; cet échantillon était donc faible pour permettre une généralisation des résultats.

Cette recherche comportait également des apports. En effet, nous avons utilisé le questionnaire ICECAP-O, en plus du EQ-5D-3L pour évaluer l'efficacité du programme de prêts de TA pour la mobilité, une première en France. La collecte des données de l'étude a été effectuée à l'aide de questionnaires administrés en face à face aux personnes âgées. La formation préalable du personnel aux méthodes de collecte des données a permis d'obtenir des informations complètes et de grande qualité. Selon les directives actuelles, toutes les personnes âgées participant à l'étude ont reçu un programme de prévention des chutes résultant d'une évaluation globale gériatrique initiale complète. Le programme ne pouvait pas avoir d'impact sur les résultats de nos recherches puisque les personnes âgées des deux dispositifs l'ont suivi. Pour éviter l'abandon des technologies, nous nous sommes inspirés des modèles organisationnels de suivi issus de la littérature. Cette recherche est l'une des premières en France à analyser l'association entre l'abandon des TA pour la mobilité et l'incidence des chutes graves au domicile des personnes âgées. Elle est également la première à établir le coût de la chute grave des personnes âgées en France. Le dernier apport de notre travail de recherche est la comparaison de plusieurs modèles de détection des chutes (observation paramédicale traditionnelle contre l'observation par la caméra de vidéo – vigilance) dans le cadre du projet FALLDIAG afin d'étudier leur efficacité dans les stratégies de prévention des chutes graves dans les EHPADs.



CONCLUSION GENERALE

La première partie de ce travail de recherche figure parmi les premiers à s'intéresser à l'importance des TA pour la mobilité, beaucoup préconisées au quotidien par les ergothérapeutes, mais qui ne sont pas remboursées par l'assurance maladie. Le taux d'utilisation optimale au bout des 6 mois d'évaluations individuelles était de 79 %. Ainsi, le taux d'abandon au cours de la période était de 21 % lorsque les évaluations individuelles sont réalisées 6 mois après les prêts des TA pour la mobilité. L'incidence des chutes graves est élevée auprès des « abandonneurs » comparativement aux « utilisateurs ». En plus du lieu d'habitation (zone rurale) et de la réalisation des activités de la vie instrumentale (mesurée avec l'IADL), l'abandon des technologies était un important facteur de risque de chutes graves à domicile.

La qualité de vie et le bien-être étaient plus dans le dispositif UPSAV-ECOCAT ; en revanche les coûts sont plus élevés dans le dispositif HABITUEL. Dans l'ensemble des scénarios analysés les gains supplémentaires de QALY ou bien-être permettaient à la collectivité de réaliser des économies. Il en était de même pour les chutes graves évitées. Le dispositif UPSAV-ECOCAT était donc coût-utile en plus d'être coût-efficace. Les conclusions de l'étude économique étaient robustes. En effet, les analyses de sensibilité univariées ont montré une légère variation du ratio différentiel coût-utilité suites aux variations des paramètres du modèle. Les analyses de sensibilité probabilistes ont montré parmi les 4 quadrants, le nombre de couples (différentiels de coûts moyens ; différentiels de résultats moyens) était plus important dans le quadrant (différentiels de coûts moyens négatifs ; différentiels de résultats moyens positifs). Dans l'ensemble, la différence de couples constatés dans le quadrant (différentiels de coûts moyens négatifs ; différentiels de résultats moyens positifs) était significative comparativement aux autres quadrants. Au niveau des courbes d'acceptabilité, les probabilités que le dispositif UPSAV-ECOCAT soit coût-utile était acceptable.

La seconde partie s'intéresse aux caméras de vidéo-vigilance installée dans les EHPADs. Dans le cadre du projet FALLDIAG, l'indice de Youden était de 0,51 ; ainsi l'installation des caméras de vidéo-vigilance dans les EHPADs était efficace. Au niveau de l'acceptabilité des caméras de vidéo-vigilance, si la théorie de la réalisation des attentes semblait se confirmer auprès des résidents, ce n'était pas le cas au niveau des professionnels de santé ; elle semblait se confirmer à l'EHPAD Ernest et s'infirmier à Chastaingt.

La problématique de l'abandon des TA reste toujours d'actualité et appelle à une collaboration des équipes d'intervention à domicile. Des consultations nationales et / ou régionales réunissant des équipes pluridisciplinaires pourrait déboucher sur un (ou des) modèle (s) organisationnel (s) de suivi



propre aux réalités françaises. Il serait intéressant, lors de ces consultations, de différencier les personnes âgées à mobilité réduite des personnes handicapées (bénéficiaires également de TA pour la mobilité). Les modèles trouvés pourraient par la suite être enseignés dans les écoles de formation des professionnels de réadaptation afin de les familiariser à l'approche à adopter pour éviter les abandons.

Pour mieux affiner ces modèles de suivis, il pourrait être également intéressant d'établir un ordre de grandeur entre les paramètres en établissant par exemple des Odds-ratio lors des études futures à mener dans le domaine.

Cette recherche ouvre des pistes de réflexion sur le remboursement des TA, notamment celles destinées à la prévention des chutes, qui sont beaucoup préconisées au quotidien par les professionnels de la réadaptation. Cette réflexion est plus que nécessaire dans la mesure où les modes de financement du système de santé français sont actuellement fragilisés par la pandémie de covid 19.

Le marché des fabricants des technologies est beaucoup composé d'une multitude de petites entreprises. Ces dernières pourraient mutualiser leurs compétences pour réaliser une étude commune qui aura un poids important lors des négociations avec la HAS.

Dans les études futures, il est important de maîtriser les TA pour la mobilité qui viennent d'autres sources et établir la relation entre le nombre total de technologies et la survenue des événements indésirables ainsi que l'amélioration de la qualité de vie et / ou bien-être. L'évaluation économique des caméras de vidéo-vigilance nous paraît également important. Au lieu de l'observation traditionnelle (observation réalisée par les professionnels paramédicaux), la comparaison pourrait se faire avec d'autres technologies de l'information et de la communication comme par exemple les sonnettes ou encore les bracelets de détection des chutes. Une randomisation pourrait être également important dans la réalisation des futures évaluations économiques.

Les patients, qu'ils soient des personnes âgées ou des personnes handicapées, seront les grands bénéficiaires si ces recommandations sont mises en œuvre.



REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abizanda Soler P., López-Torres Hidalgo J., Romero Rizos L., López Jiménez M., Sánchez Jurado PM., Atienzar Núñez P., Esquinas Requena JL., et al. (2011). Frailty and dependence in Albacete (FRADEA study): reasoning, design and methodology. *Revista Espanola De Geriatria Y Gerontologia* 46 (2): 81-88.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0211139X10002544?via%3Dihub>
- Acosta-Benito MA., et Sevilla-Machuca I. (2016). Using Prefrailty to Detect Early Disability. *Journal of Family & Community Medicine*, 23 (3): 140-144.
<https://doi.org/10.4103/2230-8229.189106>
- Agence canadienne des médicaments et des technologies de la santé. (2006). Lignes directrices de l'évaluation économique des technologies de la santé au Canada. 3: 34.
https://www.cadth.ca/media/pdf/186_economicguidelines_f.pdf
- Agree EM, Freedman VA, Sengupta M. (2004). Factors influencing the use of mobility technology in community-based long-term care. *J Aging Health*;16(2):267–307.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15030666/>
- Agree EM, Freedman VA. (2011). A Quality-of-Life Scale for Assistive Technology: Results of a Pilot Study of Aging and Technology. *Physical Therapy*, 91 (12):1780-1788.
<https://academic.oup.com/ptj/article/91/12/1780/2735140>
- Aït-el-hadj S (2017). Systèmes technologiques et régimes de risques industriels. *Technologie et innovation*. 17. 10.21494/ISTE.OP.2017.0101.
https://www.openscience.fr/IMG/pdf/iste_techinn_v2n1_2.pdf
- Albert SM., Raviotta J., Lin CJ., Edelstein O., et Smith KJ. (2016). Cost-Effectiveness of a Statewide Falls Prevention Program in Pennsylvania: Healthy Steps for Older Adults. *The American Journal of Managed Care*, 22 (10): 638-644.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28557514/>
- Alcala MV., Puime A., Santos MT., Barral A., Montalvo JI., Zunzunegui MV. (2010). Prevalence of frailty in an elderly Spanish urban population. Relationship with comorbidity and disability. *Aten Primaria*, 42: 520-542.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20116137/>
- Allen SM., Foster A, et Berg K. (2001). Receiving Help at Home: The Interplay of Human and Technological Assistance. *The Journals of Gerontology. Series B, Psychological Sciences and Social Sciences*, 56 (6): S374-S382.
<https://academic.oup.com/psychsocgerontology/article/56/6/S374/610640>



Allen S., Linda R., et Jason R. (2006). Promoting Independence for Wheelchair Users: The Role of Home Accommodations. *The Gerontologist*,46 (1): 115-123.

<https://academic.oup.com/gerontologist/article/46/1/115/566716>

Alwin DF., et Linda AW. (2005). A Life-Span Developmental Perspective on Social Status and Health. *The Journals of Gerontology. Series B, Psychological Sciences and Social Sciences* 60 (2): 7-14.

https://academic.oup.com/psychsocgerontology/article/60/Special_Issue_2/S7/2965178

American Geriatrics Society, British Geriatrics Society, and American Academy of Orthopaedic Surgeons Panel on Falls Prevention. (2001). Guideline for the prevention of falls in older persons. *J Am Geriatr Soc*;49 (5):664-72.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11380764/>

Ammi A. (2011). Analyse économique de la prévention. Offre de prévention, incitations et préférences en médecine libérale. Thèse de doctorat, université de Bourgogne : 545.

<https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00859358/document>

Andréani E. (1967). Le coût d'opportunité. *Revue économique*, 18(5): 840-858.

https://www.persee.fr/doc/reco_0035-2764_1967_num_18_5_407791

Andrich R. (2004). The SCAI instrument: Measuring costs of individual assistive technology programmes. *Technol Disabil*; 14:95– 99.

Andrich R. (2011). *Cost Analysis of Assistive Technology*:22.

https://www.researchgate.net/profile/Renzo_Andrich2/publication/267554528_Cost_analysis_of_assistive_technology/links/54d9edbc0cf25013d0436d34/Cost-analysis-of-assistive-technology.pdf

Andrich R, Besio S, Vico G. Professional education on technology and disability in Italy. In: Buhler C, Knops H, editors. (1999). *Assistive Technology at the threshold of the new millennium*. Amsterdam: IOS Press.

Andrich R., et Caracciolo A. (2007). Analysing the Cost of Individual Assistive Technology Programmes ». *Disability and Rehabilitation. Assistive Technology* 2 (4): 207-234.

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17483100701325035>

Andrich R, Ferrario M, Moi M. (1998). A model of cost-outcome analysis for assistive technology. *Disabil Rehabil*;20(1):1-24.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9476004/>

Antman P. (1996). Barn och äldreomsorg i Tyskland och Sverige, Sverigedelen, Välfärdsprojektet. In Daune-Richard AM., Jönsson I., Ring M., et Odena S. (ed). *L'entrée en dépendance des personnes âgées : quelle prise en charge pour quelles différenciations sociales et sexuées ?*. *Revue française des affaires sociales*, (2): 148-168.

<https://www.cairn.info/revue-francaise-des-affaires-sociales-2012-2-page-148.htm>



Antonopoulou L., et Targoutzidis A. (2010). Évaluation économique de la prévention pour la santé et la sécurité au travail : la pertinence de l'analyse coût-bénéfice. *Sante Publique*, 22 (1): 23-35.

<https://www.cairn.info/revue-sante-publique-2010-1-page-23.htm>

Armitage, P. and Berry, G. (1987). *Statistical methods in medical research*. 2nd edition, Oxford, Blackwells.

Association France-Alzheimer. (2010). Étude socio-économique : prendre en soin les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer. In Fontaine R. (ed). *Le Soutien Familial Aux Personnes Âgées Dépendantes : Analyses Micro-Économétriques Des Comportements Individuels et Familiaux de Prise En Charge*. Economics Thesis from University Paris Dauphine. Paris Dauphine University: 244.

<https://ideas.repec.org/b/dau/thesis/123456789-7370.html>

Assous L. (2001). Soins et aides de longue durée aux personnes âgées : une mise en perspective internationale. *Revue française des affaires sociales*, (2): 211-231

<https://www.cairn.info/revue-francaise-des-affaires-sociales-2001-2-page-211.htm>

Auquier P., et al. (2003). *Guide méthodologique pour l'évaluation économique des stratégies de santé*. Collège des Économistes de la Santé : 89.

https://www.ces-asso.org/sites/default/files/Guide_Methodologique_CES_2003.pdf

Armitage, P. and Berry, G. (1987). *Statistical methods in medical research*. 2nd edition, Oxford, Blackwells.

Avila-Funes JA., Helmer C., Amieva H., Barberger-Gateau P., Goff ML., Ritchie K., Porter F., Carrière I., Tavernier B., Gutiérrez-Robledo LM., Dartigues JF. (2008). Frailty among community-dwelling elderly people in France: the three-city study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 63(10):1089-1096.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18948560/>

Baker EH. Socioeconomic Status, Definition. *Wiley Blackwell Encycl. Heal. Illness, Behav. Soc.*, John Wiley & Sons, Ltd; 2014.

Balfour JL., et Kaplan GA. (2002). Neighborhood Environment and Loss of Physical Function in Older Adults: Evidence from the Alameda County Study. *American Journal of Epidemiology*, 155 (6): 507-515.

<https://academic.oup.com/aje/article/155/6/507/60603>

Barbet I., et Hartmann L. (2019). Promouvoir le recours aux aides techniques de seconde main pour les personnes en situation de handicap ou de perte d'autonomie : 10.

<https://hal-cnam.archives-ouvertes.fr/hal-02103834/document>

Barreto PS., Greig C., et Ferrandez AM. (2012). Detecting and Categorizing Frailty Status in Older Adults Using a Self-Report Screening Instrument. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 54 (3): e249-254.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167494311002494?via%3Dihub>



Beard J., Rowell D., Scott D., Van Beurden D., Barnett L., Hughes K., et Newman B. (2006). Economic Analysis of a Community-Based Falls Prevention Program. *Public Health*, 120 (8): 742-751.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0033350606001053?via%3Dihub>

Bebu I., Mathew T., et Lachin JM. (2016). Probabilistic Measures of Cost-Effectiveness. *Statistics in Medicine* 35 (22): 3976-3986.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sim.6987>

Beck F., et Léon C. (2014). Les comportements de santé des 55-85 ans : analyses du baromètre santé 2010. Saint-Denis, France : Institut national de prévention et d'éducation pour la santé (INPES) : 194.

<https://www.pourbienvieillir.fr/sites/default/files/1549.pdf>

Beck JR., et Pauker SG. (1983). The Markov Process in Medical Prognosis. *Medical Decision Making. An International Journal of the Society for Medical Decision Making*, 3(4): 419-458.

<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0272989X8300300403>

Bégin C. (2003). La Matrice de Haddon appliquée à la prévention des chutes lié à la consommation d'alcool. Saint-Charles-Borromée : Service de prévention et de promotion, Direction de santé publique et d'évaluation, Régie régionale de la santé et des services sociaux de Lanaudière: 18 p.

<https://bdsp-ehesp.inist.fr/vibad/index.php?action=getRecordDetail&idt=509074>

Béjean S., et Gadreau M. (1996). Du calcul économique à l'évaluation organisationnelle des politiques de santé. *Revue française d'économie* 11 (1): 21-47.

https://www.persee.fr/doc/rfec_0769-0479_1996_num_11_1_996

Ben-Shlomo Y., et Kuh D. (2002). A Life Course Approach to Chronic Disease Epidemiology: Conceptual Models, Empirical Challenges and Interdisciplinary Perspectives. *International Journal of Epidemiology*, 31 (2): 285-293.

<https://academic.oup.com/ije/article/31/2/285/617688>

Berthelot G., Len S., Hellard P., Tafflet M., Guillaume M., Vollmer JC., Gager B., Quinquis L., Marc A, et Toussaint JF. (2012). Exponential growth combined with exponential decline explains lifetime performance evolution in individual and human species. *Age* 34 (4): 1001-1009.

<https://link.springer.com/article/10.1007/s11357-011-9274-9>

Beuscart R., Chazard E., et Souf N. (2010). De l'innovation au remboursement. *IRBM*,31(1): 26-29.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S195903180900150X?via%3Dihub>

Bickel J., et Lalive d'Épinay C. (2001). Les styles de vie des personnes âgées et leur évolution récente : une étude de cohortes. *La retraite : une révolution silencieuse*, Toulouse, ERES, « Pratiques du champ social » : 243-80.

<https://www.cairn.info/la-retraite-une-revolution-silencieuse--978286586964-page-243.html>



Bieniek J., Wilczyński K., et Szewieczek J. (2016). Fried frailty phenotype assessment components as applied to geriatric inpatients. *Clinical Interventions in Aging*, 11: 453-459.

<https://www.dovepress.com/fried-frailty-phenotype-assessment-components-as-applied-to-geriatric-peer-reviewed-article-CIA>

Bilotta C., Casè A., Nicolini P., Mauri S., Castelli M., et Vergani C. (2010). Social Vulnerability, Mental Health and Correlates of Frailty in Older Outpatients Living Alone in the Community in Italy. *Aging & Mental Health* 14 (8): 1024-1036.

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13607863.2010.508772>

Binder EF, Schechtman KB, Ehsani AA, et al. (2002). Effects of exercise training on frailty in community-dwelling older adults: results of a randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc*;50(12):1921-1928.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12473001/>

Birch S., et Donaldson C. (2003). Valuing the Benefits and Costs of Health Care Programmes: Where's the "extra" in Extra-Welfarism?. *Social Science & Medicine*, 56(5) : 1121-1133.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0277953602001016?via%3Dihub>

Bischoff H.A., Stahelin H.B. et al. Identifying a cut-off point for normal mobility: a comparison of the timed « up and go » test in community-dwelling and institutionalised elderly women. *Age and Ageing*, 2003, 32 (3): 315-20.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12720619/>

Blanchard P., Strohl-Maffesoli H, et Vincent B. (2013). Évaluation de la prise en charge des aides techniques pour les personnes âgées dépendantes et les personnes handicapées. *Inspection générale des affaires sociales* : 115.

<https://www.igas.gouv.fr/spip.php?article331>

Ble A., Cherubini A., Volpato S., Bartali B., Walston JD., Windham BG., Bandinelli S., Lauretani F., Guralnik JM., et Ferrucci L. (2006). Lower Plasma Vitamin E Levels Are Associated with the Frailty Syndrome: The InCHIANTI Study. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 61 (3): 278-283.

<https://academic.oup.com/biomedgerontology/article/61/3/278/550417>

Bloch F, Thibaud M, Dugué B, Brèque C, Rigaud AS, Kemoun G. Episodes of falling among elderly people: a systematic review and meta-analysis of social and demographic pre-disposing characteristics. *Clinics (Sao Paulo)*. 2010;65(9):895-903. doi:10.1590/s1807-59322010000900013.

Bloom B, Buxton M, Drummond M, Luce B and Sheldon T. (1997). The pros and cons of modelling in economic evaluation, *OHE Briefing* 33: 1–12.

<https://www.ohe.org/publications/pros-and-cons-modelling-economic-evaluation>



Bock J., Hans-Helmut K., Brenner H., Haefeli WE., Quinzler R., Matschinger H., Saum KU., Schöttker B, et Heider D. (2016). Associations of Frailty with Health Care Costs--Results of the ESTHER Cohort Study. *BMC Health Services Research*, 16 (1): 128.

<https://bmchealthservres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12913-016-1360-3>

Boeckstaens P., Vaes B., Legrand D., Dalleur O, De Sutter A, et Degryse JM. (2015). The Relationship of Multimorbidity with Disability and Frailty in the Oldest Patients: A Cross-Sectional Analysis of Three Measures of Multimorbidity in the BELFRAIL Cohort. *The European Journal of General Practice* 21(1): 39-44.

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/13814788.2014.914167>

Bollwein J., Volkert D., Diekmann R., Kaiser MJ, Uter W., Vidal K., Sieber CC., et Bauer JM. (2013). Nutritional Status According to the Mini Nutritional Assessment (MNA®) and Frailty in Community Dwelling Older Persons: A Close Relationship. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 17 (4): 351-356.

<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs12603-013-0034-7>

Bombardier C, Ware J, Russell IJ, Larson M, Chalmers A, Read JL. Auranofin therapy and quality of life in patients with rheumatoid arthritis. Results of a multicenter trial. *Am J Med*. 1986 Oct;81(4):565-78.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3532786/>

Bonvin JM. (2005). La démocratie dans l'approche d'Amartya Sen. *L'Économie politique*, 27 (3): 24-37.

<https://www.cairn.info/revue-l-economie-politique-2005-3-page-24.htm>

Bouchon JP. (1984): 1+ 2+ 3 ou comment tenter d'être efficace ?. *Rev Prat* 1984; 34: 88-92.

Bouillon K., Batty GD., Hamer M., Sabia S., Shipley MJ., Britton A., Singh-Manoux A., et Kivimäki M. (2013). Cardiovascular Disease Risk Scores in Identifying Future Frailty: The Whitehall II Prospective Cohort Study. *Heart (British Cardiac Society)*, 99 (10): 737-742.

<https://heart.bmj.com/content/99/10/737>

Boulmier M. (2011). L'enjeu du bien vieillir à domicile est dans un parc existant. In Caradec V. (2008). *Vieillir au grand âge. Recherche en soins infirmiers*, 3 (94): 28-41.

<https://www.cairn.info/revue-recherche-en-soins-infirmiers-2008-3-page-28.htm>

Bourdessol H, Pin S, et le réseau francophone de prévention des traumatismes et de promotion de la sécurité. (2005). *Référentiel de bonnes pratiques Prévention des chutes chez les personnes âgées à domicile*. Editions Inpes Saint-Denis: Référentiels: 156 p.

<https://www.pourbienvieillir.fr/referentiel-de-bonnes-pratiques-prevention-des-chutes-chez-les-personnes-agees-domicile>

Buxton MJ, Drummond MF, Van Hout BA, Prince RL, Sheldon TA, Szucs T, Vray M. (1997). Modelling in economic evaluation: an unavoidable fact of life. *Health Econ*, (3):217-27.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9226140/>



Boyé ND, Mattace-Raso FU, Van Lieshout EM, Hartholt KA, Van Beeck EF, Van der Cammen TJ. (2015). Physical performance and quality of life in single and recurrent fallers: data from the Improving Medication Prescribing to Reduce Risk of Falls study. *Geriatr Gerontol Int.* 15 (3):350-5. doi: 10.1111/ggi.12287. Epub 2014 Apr 15. PMID: 24730545.

Briggs AH., Mooney CZ., et Wonderling DE. (1999). Constructing Confidence Intervals for Cost-Effectiveness Ratios: An Evaluation of Parametric and Non-Parametric Techniques Using Monte Carlo Simulation. *Statistics in Medicine* 18 (23): 3245-3262.

[https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/\(SICI\)1097-0258\(19991215\)18:23%3C3245::AID-SIM314%3E3.0.CO;2-2](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/(SICI)1097-0258(19991215)18:23%3C3245::AID-SIM314%3E3.0.CO;2-2)

Brisson M, Edmunds WJ. (2003). Economic evaluation of vaccination programs: the impact of herd-immunity. *Med Decis Making*;23(1):76–82

https://www.researchgate.net/publication/10904261_Economic_Evaluation_of_Vaccination_Programs_The_Impact_of_Herd-Immunity

Brodin H., et Persson J. (1995). Cost-Utility Analysis of Assistive Technologies in the European Commission's TIDE Program. *Technology Initiative for Disabled and Elderly People* ». *International Journal of Technology Assessment in Health Care* 11 (2) : 276-283.

<https://www.cambridge.org/core/journals/international-journal-of-technology-assessment-in-health-care/article/costutility-analysis-of-assistive-technologies-in-the-european-commissions-tide-program/01EB9E60D0327E5056E7B9B44B5282FD>

Broussy L., et al (2015). Les Ehpad à l'heure Des Nouvelles Technologies E-Santé, Gérontechnologies, Numérique..., le mensuel des maisons de retraite (179) : 34.

<https://www.ehpa.fr/pdf/supplement-MMR-BD.pdf>

Brown J.P., Josse R.G. (2002). clinical practice guidelines for the diagnosis and management of osteoporosis in Canada. *Canadian Medical Association Journal*; 167 (10 suppl.): S1-34.

https://www.cmaj.ca/content/167/10_suppl/S1

Brunel M., et Carrère A. (2017). Les personnes âgées dépendantes vivant à domicile en 2015 : Premiers résultats de l'enquête CARE « ménages ». *Études et Résultats, DREES*, (1029) : 6.

https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/er_1029.pdf

Brunel M., Latourelle J., et Zahri M. (2019). Un senior à domicile sur cinq aidé régulièrement pour les tâches du quotidien. *Études et Résultats, DREES*, (1103) : 6.

<https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/er1103.pdf>

Briggs A, Sculpher M, Buxton M. (1994). Uncertainty in the economic evaluation of health care technologies: the role of sensitivity analysis. *Health Econ*;3(2):95-104.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8044216/>



Briggs AH., Sculpher MJ, Logan RP, Aldous J., Ramsay ME and Baron JH. (1996). Cost effectiveness of screening for and eradication of *Helicobacter pylori* in management of dyspeptic patients under 45 years of age, *British Medical Journal* 312(7042):1321–1325.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8646042/>

Buckinx F., Rolland Y., Reginster JY., Ricour C., Petermans J., et Bruyère O. (2015). Burden of frailty in the elderly population: perspectives for a public health challenge. *Archives of Public Health*, 73 (19).

<https://archpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13690-015-0068-x>

Büla C, Stéphane Rochat S, Dunand G. (2006). Chutes et personnes âgées. *Primary Care*; 6 (11) : 200-203.

Bulamu NB., Kaambwa B., et Ratcliffe J. (2015). A systematic review of instruments for measuring outcomes in economic evaluation within aged care. *Health and Quality of Life Outcomes*, 13 (1): 179.

<https://hqlo.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12955-015-0372-8>

Burns ER., Stevens JA, et Lee R. (2016). The Direct Costs of Fatal and Non-Fatal Falls among Older Adults - United States. *Journal of Safety Research* 58: 99-103.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022437516300172?via%3Dihub>

Buttery AK., Busch MA., Gaertner B., Scheidt-Nave C, et Fuchs J. (2015). Prevalence and Correlates of Frailty among Older Adults: Findings from the German Health Interview and Examination Survey. *BMC Geriatrics*, 15: 22.

<https://bmcgeriatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12877-015-0022-3>

Buxton MJ., Drummond MJ, Van Hout BA., Prince RL., Sheldon TA., Szucs T., et Vray M. (1997). Modelling in Economic Evaluation: An Unavoidable Fact of Life. *Health Economics* 6 (3): 217-227.

[https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/\(SICI\)1099-1050\(199705\)6:3%3C217::AID-HEC267%3E3.0.CO;2-W](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/(SICI)1099-1050(199705)6:3%3C217::AID-HEC267%3E3.0.CO;2-W)

Buxton MJ, Dubois DJ, Turner RR, Sculpher MJ, Robinson PA, Searcy C. (1991). Cost implications of alternative treatments for AIDS patients with cryptococcal meningitis. Comparison of fluconazole and amphotericin B-based therapies. *J Infect*;23(1):17-31.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1885910/>

Buxton MJ and O'Brien BJ. (1992). Economic evaluation of Ondansetron: preliminary analysis using clinical data prior to price setting. *British Journal of Cancer* 66(19): 64–67.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1467204/>

Cairns, J. (1992). Discounting and health benefits: another perspective. *Health Economics*; 1: 76-81.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/hec.4730010111>

Caisse Nationale de Solidarité Autonomie (CNSA). (2015). 19 projets retenus dans le cadre des appels à projets thématiques "aide aux aidants" et "économie circulaire. Consulté le 03 janvier 2018.



<https://www.cnsa.fr/actualites-agenda/actualites/19-projets-retenus-dans-le-cadre-des-appels-a-projets-thematiques-aide-aux-aidants-et-economie-circulaire>

Caligari M., Godi M., Guglielmetti S., Franchignoni F., et Nardone A. (2013). Eye Tracking Communication Devices in Amyotrophic Lateral Sclerosis: Impact on Disability and Quality of Life. *Amyotrophic Lateral Sclerosis & Frontotemporal Degeneration*, 14 (7-8): 546-552.

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/21678421.2013.803576>

Cameron ID, Fairhall N, Langron C et al. (2013). A multifactorial interdisciplinary intervention reduces frailty in older people: randomized trial. *BMC Med*; 11: 65.

<https://bmcmecine.biomedcentral.com/articles/10.1186/1741-7015-11-65>

Campbell AJ., Robertson MC., La Grow SJ., Kerse NM., Sanderson GF., Jacobs RJ., Sharp DM., et Hale LA. (2015). Randomised Controlled Trial of Prevention of Falls in People Aged > or =75 with Severe Visual Impairment: The VIP Trial. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 331 (7520): 817.

<https://www.bmj.com/content/331/7520/817>

Caradec V. (2008). Vieillir au grand âge. *Recherche en soins infirmiers*, 3 (94): 28-41.

<https://www.cairn.info/revue-recherche-en-soins-infirmiers-2008-3-page-28.htm>

Caro CC., Costa JD., Cruz DM. (2018). The Use of Mobility Assistive Devices and the Functional Independence in Stroke Patients. *Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional*, 26 (3): 558-568.

https://www.researchgate.net/publication/328066514_The_use_of_mobility_assistive_devices_and_the_functional_independence_in_stroke_patients

Carrière Y., Martel L., Légaré J., et Morin L. (2006). Socio-Demographic Factors Associated with the Use of Formal and Informal Support Networks among Elderly Canadians, In: Yi Z., Crimmins EM, Carrière Y., Robine JM. (eds) *Longer Life and Healthy Aging. International Studies in Population*, 2, Springer, Dordrecht.

https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F1-4020-4032-6_18

Carswell A., McColl AM., Baptiste S., Law M., Polatajko H., et Pollock N. (2004). The Canadian Occupational Performance Measure: A Research and Clinical Literature Review. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 71 (4): 210-222.

<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/000841740407100406>

Cesari M., Demougeot L., Boccalon H., et Vellas B. (2012). Prevalence of frailty and mobility limitation in a rural setting in France. *The Journal of Frailty & Aging*, 1 (4): 169-173.

<https://www.jfrailtyaging.com/all-issues.html?article=72>

Cesari M., Gambassi G., Abellan van Kan G, et Vellas B. (2014). The Frailty Phenotype and the Frailty Index: Different Instruments for Different Purposes. *Age and Ageing*, 43 (1): 10-12.

<https://academic.oup.com/ageing/article/43/1/10/24207>



Cesari, M., Vellas, B., Hsu, F. C., Newman, A. B., Doss, H., King, A. C., Manini, T. M., Church, T., Gill, T. M., Miller, M. E., Pahor, M., et LIFE Study Group (2015). A physical activity intervention to treat the frailty syndrome in older persons-results from the LIFE-P study. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*, 70 (2), 216–222.

<https://doi.org/10.1093/gerona/glu099>

Chamot E., Bovier P., Perneger T., Chastonay P., Herrmann F., Garnerin P., et Chopard P. (2001). Analyse économique appliquée à la santé : un tour d'horizon. *Bulletin des médecins suisses*, 82 (39) : 2060-2064.

<https://archive-ouverte.unige.ch/unige:28070>

Charron JN. (2018). Évaluation économique d'antidotes pour le renversement des nouveaux anticoagulants oraux en contexte de chirurgie d'urgence et de saignement majeur non contrôlé. *Mémoire de maîtrise en pharmacie* : 116.

https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/bitstream/handle/1866/22095/Charron_Jean-Nicolas_2018_memoire.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Chevalier J. (2010). Mesure de l'utilité attachée aux états de santé : valorisation de l'index d'utilité EQ-5D et évolution de l'échelle actuelle en France. *Thesis, Paris 9*: 173.

<http://www.theses.fr/2010PA090021>

Chan DC, Tsou HH, Yang RS, et al. A pilot randomized controlled trial to improve geriatric frailty. *BMC Geriatr*. 2012;12:58. Published 2012 Sep 25. doi:10.1186/1471-2318-12-58.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23009149/>

Chase CA, Mann K, Wasek S, et al. (2012). Systematic review of the effect of home modification and fall prevention programs on falls and the performance of community-dwelling older adults. *Am J Occup Ther*;66:284–91.

<https://ajot.aota.org/article.aspx?articleid=1851571>

Church J., Goodall S., Norman R., et Haas M. (2012). The Cost-Effectiveness of Falls Prevention Interventions for Older Community-Dwelling Australians. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, 36 (3): 241-248.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1753-6405.2011.00811.x>

Cleary, P. D., Greenfield, S. and Mulley, A. G. (1991). Variations in length of stay and outcome for six medical and surgical conditions in Massachusetts and California. *Journal of the American Medical Association.*; 266: 73-79.

Cleary PD, Greenfield S, Mulley AG, Pauker SG, Schroeder SA, Wexler L, McNeil BJ. (1991). Variations in length of stay and outcomes for six medical and surgical conditions in Massachusetts and California. *JAMA*;266(1):73-9.



<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2046132/>

Cleemput, I. ; Crott, R. ; Vrijens, F. ; Huybrechts, M. ; Van Wilder P., Ramaekers, D. (2006). Pharmacoeconomic guidelines. KCE reports. 28 : p.20.

Coast J., Flynn TN., Natarajan L., Sproston K., Lewis J., Louviere JJ., et Peters TJ. (2008). Valuing the ICECAP Capability Index for Older People. *Social Science & Medicine*, 67 (5): 874-882.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18572295/>

Code social (Sozialgesetzbuch), Livre XI, dans sa version modifiée du 21.12.2019.

https://www.cleiss.fr/docs/regimes/regime_allemande4.html

Collège des Économistes de la Santé. (2003). Guide méthodologique pour l'évaluation économique des stratégies de santé : 89 p.

https://www.ces-asso.org/sites/default/files/Guide_Methodologique_CES_2003.pdf

Connell J, Grealy C, Olver K, et al. (2008). Comprehensive scoping study on the use of assistive technology by frail older people living in the community, Canberra: 96 p.

https://books.google.fr/books/about/Comprehensive_Scoping_Study_on_the_Use_o.html?id=n-MvnQAACAAJ&redir_esc=y

Conner-Spady B., et Suarez-Almazor ME. (2003). Variation in the Estimation of Quality-Adjusted Life-Years by Different Preference-Based Instruments. *Medical Care* 41(7): 791-801.

<https://journals.lww.com/lww->

[medicalcare/Abstract/2003/07000/Variation_in_the_Estimation_of_Quality_adjusted.3.aspx](https://journals.lww.com/lww-medicalcare/Abstract/2003/07000/Variation_in_the_Estimation_of_Quality_adjusted.3.aspx)

Conroy RM, O'Brien E, O'Malley K, Atkins N. (1993). Measurement error in the Hawksley random zero sphygmomanometer: what damage has been done and what can we learn? *BMJ*.;306(6888):1319-22.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8518574/>

Cook JR., et Heyse JF. (2000). Use of an Angular Transformation for Ratio Estimation in Cost-Effectiveness Analysis. *Statistics in Medicine*, 19 (21): 2989-3003.

[https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/1097-0258\(20001115\)19:21%3C2989::AID-SIM599%3E3.0.CO;2-G](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/1097-0258(20001115)19:21%3C2989::AID-SIM599%3E3.0.CO;2-G)

Cornman JC, Freedman VA, Agree EM. (2005). Measurement of assistive device use: Implications for estimates of device use and disability in late life. *Gerontologist*.45(3):347-58.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15933275/>

Cramm JM., Twisk J., et Nieboer AP. (2014). Self-management abilities and frailty are important for healthy aging among community-dwelling older people; a cross-sectional study. *BMC Geriatrics*, 14,(1): 28.

<https://bmcgeriatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2318-14-28>



Critchfield, G. C., Willard, K. E. and Connelly, D. P. (1986). Probabilistic sensitivity analysis methods for general decision models. *Computers and Biomedical Research*; 19: 254-65.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0010480986900200>

Cropper ML. (1977). Health, Investment in Health, and Occupational Choice. *Journal of political economy* 85 (6): 1273-1294.

<https://www.econ.umd.edu/sites/www.econ.umd.edu/files/pubs/jc3.pdf>

Cropper ML. (1981). Measuring Benefits from Air Pollution Control: Where Do We Stand? Measuring the Benefits from Reduced Morbidity. *The American Economic Review* 71 (2): 235-240.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10309393>

Culyer AJ. (1989). The normative economics of health care finance and provision. *Oxford Review of Economic Policy*, 5 (1): 34-58.

<https://academic.oup.com/oxrep/article-abstract/5/1/34/646861?redirectedFrom=fulltext>

Daly RM., Rosengren BE., Alwis G., Ahlborg HG., Sernbo I., Karlsson MK., (2013). Gender specific age-related changes in bone density, muscle strength and functional performance in the elderly: a-10 year prospective population-based study. *BMC Ger*, 13: 71.

Danet S., Brocas AM., et Hini E. et al. (2011). L'état de santé de la population en France Suivi des objectifs annexés à la loi de santé publique. Objectif 99. DREES.

https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Etat_sante-population_2011.pdf

Dantoine T. (2016). Système de vidéo-vigilance LCS et maladie d'Alzheimer en unité de réadaptation cognitivo-comportementale. Communication à la 36^{ème} de la SFGG, Paris le 23 novembre 2016.

Dapp U., Minder CE., Anders J., Golgert S., et Von Renteln-Kruse W. (2014). Long-term prediction of changes in health status, frailty, nursing care and mortality in community-dwelling senior citizens - results from the longitudinal urban cohort ageing study (LUCAS). *BMC Geriatrics*, 14 (1): 141.

<https://bmcgeriatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2318-14-141>

Daune-Richard AM., Jönsson I., Ring M., et Odena S. (2012). L'entrée en dépendance des personnes âgées : quelle prise en charge pour quelles différenciations sociales et sexuées ? *Revue française des affaires sociales*, (2): 148-168.

<https://www.cairn.info/revue-francaise-des-affaires-sociales-2012-2-page-148.htm>

Davies H and Davies R. (1987). A simulation model for planning services for renal patients in Europe. *Journal of the Operation Research Society* 38(8): 693-700.

<https://www.jstor.org/stable/2582841?seq=1>

Davies R and Davies HTO. (1994). Modelling patient flows and resource provision in health systems. *Omega, Int. J. Mgmt. Sci.* 22(2) : 123-131.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0305048394900736>



Davin B., Joutard X., Moatti JP., Paraponaris A., et Verger P. (2006). Besoins et insuffisance d'aide humaine aux personnes âgées à domicile : une approche à partir de l'enquête « Handicaps, incapacités, dépendance ». *Sciences Sociales et Santé*, 24 (3) : 59-93.

<https://doi.org/10.3406/sosan.2006.1689>

Davis, J.C., Bryan, S., Li, L.C. *et al.* (2015). Mobility and cognition are associated with wellbeing and health related quality of life among older adults: a cross-sectional analysis of the Vancouver Falls Prevention Cohort. *BMC Geriatr* (15): 75. <https://doi.org/10.1186/s12877-015-0076-2>.

Deandrea S., Lucenteforte E., Bravi F, et al. Risk factors for falls in community-dwelling older people: a systematic review and meta-analysis. *Epidemiology*. 2010;21(5):658–668.

De Beauvoir S. (1970). *La Vieillesse*. Gallimard, Paris.

<http://www.gallimard.fr/Catalogue/GALLIMARD/Blanche/La-Vieillesse>

De Jonge D., et Stevens W. (2016). Capturing the True Value of Assistive Technologies to Consumers in Routine Outcome Measurement. *Technologies*,4 (4): 35.

<https://doi.org/10.3390/technologies4040035>

De Lapasse B., Baccaini B., Haran L., Kaldi M., Martin M., Picard F., Hurel K., Thoin M. et al. (2018). Le vieillissement de la population et ses enjeux : Fiche d'analyse de l'Observatoire des territoires. Observatoire des territoires, commissariat général à l'égalité des territoires : 18.

https://www.observatoire-des-territoires.gouv.fr/observatoire-des-territoires/sites/default/files/Fiche-OT-vieillissement_population_0.pdf

Demers L., Weiss-Lambrou R., et Ska B. (1996). Development of the Quebec User Evaluation of Satisfaction with Assistive Technology (QUEST). *Assistive Technology: The Official Journal of RESNA*, 8 (1): 3-13.

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10400435.1996.10132268>

Demers L., Monette M., Descent M., Jutai J., et Wolfson C. (2002). The Psychosocial Impact of Assistive Devices Scale (PIADS): Translation and Preliminary Psychometric Evaluation of a Canadian-French Version. *Quality of Life Research: An International Journal of Quality of Life Aspects of Treatment, Care and Rehabilitation*, 11(6): 583-592.

<https://link.springer.com/article/10.1023%2FA%3A1016397412708>

Demers L, Mortenson W, Plante M, Raymond M-H & CATOR (2010). Impacts des aides techniques auprès des usagers et de leurs proches-aidants : Résultats préliminaires. Congrès International Francophone de Gériatrie et Gérontologie, Nice, France.

Demers L, Fuhrer MJ, Jutai JW, Lenker JA, DeRuyter F. (2007). A framework for evaluating assistive technology outcomes on the user-caregiver dyad. Festival of International Conferences on Caregiving, Disability, Ageing, and Technology (FICCDAT) – Festival Proceedings [CD-ROM], T0076.



Demers L, Fuhrer MJ, Jutai J, Lenker J, Depa M, DeRuyter F. (2009). A conceptual framework of outcomes for caregivers of assistive technology users. *Am J Phys Med Rehabil*;88(8):645–55.

DeRuyter F. (1995). Evaluating Outcomes in Assistive Technology: Do We Understand the Commitment?. *Assistive Technology: The Official Journal of RESNA*, 7(1): 3-8

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10400435.1995.10132246>

Desideri L., Bizzarri M., Bitelli C., Roentgen U., Gelderblom GJ., et De Witte L. (2016). Implementing a routine outcome assessment procedure to evaluate the quality of assistive technology service delivery for children with physical or multiple disabilities: Perceived effectiveness, social cost, and user satisfaction. *Assistive Technology*, 28 (1): 30-40.

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10400435.2015.1072592>

Detsky AS. (1993). Guidelines for economic analysis of pharmaceutical products: a draft document for Ontario and Canada. *Pharmacoeconomics*;3(5):354-61.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10146886/>

Dev CS and Schultz DE.(2005). Simply SIVA, *Marketing Management*, 14(2): 36-41.

<https://www.scholars.northwestern.edu/en/publications/simply-siva>

Di Pierdomenico L., Uwiteka I., Leclercq P., Pepersack T., Mendes da Costa E., et Pirson M. (2014). Évaluation économique des séjours hospitaliers pour lésions induites par la chute de personnes âgées vivant à domicile. Poster session presented at congrès international Francophone de gériatrie et de gérontologie, 10^{ème} session, Liège.

<https://difusion.ulb.ac.be/vufind/Record/ULB-DIPOT:oai:dipot.ulb.ac.be:2013/176619/Details>

Djulgovic B, Hollenberg J, Woodcock TM, Herzig R. (1991). Comparison of Different Treatment strategies for Diffuse Large-cell Lymphomas: A Decision Analysis. *Medical Decision Making*;11(1):1-8.

<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0272989X9101100101#articleCitationDownloadContainer>

Dolinis J., Harrison JE., and Andrews GR., (1997). Factors associated with falling in older Adelaide residents. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, 21 (5): 462–468.

Donaldson, C. Willingness to pay for publicly provided goods: a possible measure of benefit. *Journal of Health Economics*. 1990; 9: 103-118.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0167629690900433>

Dorner TE., Luger E., Tschinderle J., Stein KV, Haider S., Kapan A., Lackinger C., et Schindler KE. (2014). Association between Nutritional Status (MNA®-SF) and Frailty (SHARE-FI) in Acute Hospitalised Elderly Patients. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 18 (3): 264-269.

<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs12603-013-0406-z>

Drummond M, Brandt A, Luce B, Rovira J. (1993). Standardizing methodologies for economic evaluation in health care. Practice, problems, and potential. *Int J Technol Assess Health Care*. Winter;9(1):26-36.



<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8423113/>

Drummond MF and Davies L. (1991). Economic analysis alongside clinical trials: revisiting the methodological issues. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*; 7: 561-573.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1778701/>

Drummond MF., O'Brien B., Stoddart GL, et Torrance GW. (1998). Méthodes d'évaluation économique des programmes de santé. 2e édition. Paris : Economica : 331 p.

Duarte M., Paúl C., Duarte M., et Paúl C. (2015). Prevalence of Phenotypic Frailty during the Aging Process in a Portuguese Community. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 18 (4): 871-80.

https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-98232015000400871&lng=en&tlng=en

Duarte N., Teixeira L., Ribeiro O., et Paúl C. (2014). Frailty phenotype criteria in centenarians: Findings from the Oporto Centenarian Study. *European Geriatric Medicine*, 5 (6): 371-376.

Dubois A. (2014). Mesure de la fragilité et détection de chutes pour le maintien à domicile des personnes âgées. Intelligence artificielle [cs.AI]. Université de Lorraine, 2014. Français. fftel-01070972f.

<https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01070972/file/depotBiblio.pdf>

Duncan, PW, et Studenski S, Chandler J, Prescott B. (1992): Functional reach: Predictive validity in a sample of elderly male veterans. *J Gerontol.*; 47: M93-8.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1573190/>

Duncan, PW, Weiner DK, Chadler J, Studenske S. (1990). Functional reach: A new clinical measure of balance. *J Gerontol*; 45:M192.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2229941/>

Eckelman MJ, Sherman J (2016) Environmental Impacts of the U.S. Health Care System and Effects on Public Health. *PLoS ONE* 11(6): e0157014.

<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0157014>

Eckman MH, Greenfield S, Mackey WC, Wong JB, Kaplan S, Sullivan L, Dukes K, Pauker SG. (1995). Foot infections in diabetic patients. Decision and cost-effectiveness analyses. *JAMA*. 1995 Mar 1;273(9):712-20.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7853629/>

Edmunds WJ, Medley GF, Nokes DJ. (1999). Evaluating the cost effectiveness of vaccination programmes: a dynamic perspective. *Stat Med*;18(23):3263–82.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10602150/>

Eddy DM. (1985). Technology assessment: the role of mathematical modelling. In: Institute of Medicine. Assessing medical technologies. Washington D.C., National Academy Press.

<https://www.semanticscholar.org/paper/Technology-assessment%3A-the-role-of-mathematical-Eddy/9220eecaa2c6716fd2b611f26e74bfd29c28a076>



Ehrlich I., et Becker GS. (1972). Market Insurance, Self-Insurance, and Self-Protection. *Journal of Political Economy*, 80 (4): 623-648.

https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=961496

Elkington J. (1994). Towards the Sustainable Corporation: Win-Win-Win Business Strategies for Sustainable Development. *California Management Review*;36(2):90-100.

<https://journals.sagepub.com/doi/10.2307/41165746#articleCitationDownloadContainer>

Ennuyer B. (2011). À quel âge est-on vieux ? *Gérontologie et société* 34 (138): 127- 142.

<https://www.cairn.info/revue-gerontologie-et-societe1-2011-3-page-127.htm>

Ennuyer B. (2004). *Les malentendus de la dépendance : de l'incapacité au lien social*. Dunod: 336.

Ennuyer, B. (2013). Les malentendus de l'« autonomie » et de la « dépendance » dans le champ de la vieillesse. *Le sociographe*, hors-série 6(5), 139-157.

<https://www.cairn.info/revue-le-sociographe-2013-5-page-139.htm>

Ensrud KE., Kats AM., Schousboe J., Taylor BC., Cawthon PM., Hillier TA., Yaffe K., et al. (2018). Frailty Phenotype and Healthcare Costs and Utilization in Older Women. *Journal of the American Geriatrics Society*, 66 (7): 1276-1283.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jgs.15381>

Erbsland M., Ried W., et Ulrich V (1995). Health, Health Care, and the Environment. *Econometric Evidence from German Micro Data*. *Health Economics*, 4(3): 169-182.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/hec.4730040303>

Erikson EH. (1986). The life cycle completed. In Henrard JC. (ed). *Le processus de vieillissement et l'âge de la vieillesse. Le processus de vieillissement et l'âge de la vieillesse., actualité et dossier en santé publique*, (21): IV-XI.

<https://www.hcsp.fr/Explore.cgi/Adsp?clef=43>

Etman A., Burdorf A., Van der Cammen T.J.M., Mackenbach J.P., et Van Lenthe F.J. (2012). Socio-Demographic Determinants of Worsening in Frailty among Community-Dwelling Older People in 11 European Countries. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 66 (12): 1116-1121.

<https://jech.bmj.com/content/66/12/1116>

Feder G., Cryer C., Donovan S., Carter Y. (2000). Guidelines for prevention of falls in people over 65: the Guidelines' Development Group. *British Medical Journal*; 321 (7267): 1007-11.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1118778/>

Fédération Française de l'assurance. (2018). Assurance dépendance : 7,1 millions de personnes couvertes à la fin de l'année 2017.

<https://www.ffa-assurance.fr/etudes-et-chiffres-cles/assurance-dependance-71-millions-de-personnes-couvertes-la-fin-de-annee-2017>



Federici S., Meloni F., et Borsci S. (2016). The Abandonment of Assistive Technology in Italy: A Survey of National Health Service Users. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 52 (4): 516-526.

<https://research.utwente.nl/en/publications/the-abandonment-of-assistive-technology-in-italy-a-survey-of-nati>

Federici, S., Meloni, F., Borsci, S. (2016). How much does abandonment of assistive technology cost Italy's national health service?

<https://atlasofscience.org/how-much-does-abandonment-of-assistive-technology-cost-italys-national-health-service/>

Feeny D., Furlong W., Torrance GW., Goldsmith CH., Zhu Z., DePauw S., Denton M., et Boyle M. (2002). Multiattribute and Single-Attribute Utility Functions for the Health Utilities Index Mark 3 System. *Medical Care*, 40 (2): 113-128.

<https://doi.org/10.1097/00005650-200202000-00006>

Ferrer A., Formiga F., Sanz H., Monserrate E., Verges D., et Octabaix G. (2014). Successful aging and indicators of frailty in the elderly. Octabaix Study. *Atencion Primaria*, 46 (9): 475-482.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0212656714000675?via%3Dihub>

Fhon J., Rodrigues RA., Santos J., Diniz M., Santos E., Almeida V., et Giacomini S. (2018). Factors associated with frailty in older adults: a longitudinal study. *Revista de Saúde Pública* 52: 74.

<http://www.revistas.usp.br/rsp/article/view/148599>

Fieller EC. (1954). Some Problems in Interval Estimation. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)*, 16 (2): 175-185.

<https://rss.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.2517-6161.1954.tb00159.x>

Finch CE., et Crimmins EM. (2004). Inflammatory Exposure and Historical Changes in Human Life-Spans. *Science*, 305 (5691): 1736-1739.

<https://science.sciencemag.org/content/305/5691/1736>

Firbank O. (2003). Sonder l'opinion des personnes âgées quant à la qualité des services à domicile : approches, instruments, constats. *Santé, Société et Solidarité*, 2 (2): 95-115.

<https://doi.org/10.3406/oss.2003.949>

Fizzala A. (2016). Dépendance des personnes âgées : qui paie quoi ? L'apport du modèle Autonomix., *Études et Résultats, DREES*, (1) : 44.

<https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/ddd1.pdf>

Fletcher J, Hicks NR, Kay JD, Boyd PA. (1995). Using decision analysis to compare policies for antenatal screening for Down's syndrome. *BMJ*;311(7001):351-356.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2550427/>



- Fleurbaey M., Luchini S., Schokkaert E., et Van de Voorde C. (2012). Évaluation des politiques de santé : pour une prise en compte équitable des intérêts des populations. *Économie et Statistique*, 455 (1): 11-36.
https://www.persee.fr/doc/estat_0336-1454_2012_num_455_1_10015
- Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. « Mini - Mental State ». A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J psychiat Res* 1975 ; 12: 189 – 98.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1202204/>
- Fontaine R. (2011). Le Soutien Familial Aux Personnes Âgées Dépendantes : Analyses Micro-Économétriques Des Comportements Individuels et Familiaux de Prise En Charge. Economics Thesis from University Paris Dauphine. Paris Dauphine University: 244.
<https://ideas.repec.org/b/dau/thesis/123456789-7370.html>
- Forti P., Maioli F., Lega MV., Montanari L., Coraini F., et Zoli M. (2014). Combination of the Clock Drawing Test with the Physical Phenotype of Frailty for the Prediction of Mortality and Other Adverse Outcomes in Older Community Dwellers without Dementia. *Gerontology*, 60 (3): 204-211.
<https://www.karger.com/Article/Abstract/356701>
- Fried LP., Tangen CM., Walston J., Newman AB., Hirsch C., Gottdiener J., Seeman T., et al. (2001). Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype ». *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 56 (3): M146-156.
<https://doi.org/10.1093/gerona/56.3.m146>
- Fritsch T., McClendon MJ., Smyth KA., Lerner AJ., Friedland RP., et Larsen JD. (2007). Cognitive Functioning in Healthy Aging: The Role of Reserve and Lifestyle Factors Early in Life. *The Gerontologist*, 47 (3): 307-322.
<https://academic.oup.com/gerontologist/article/47/3/307/562695>
- Gafni, A., et Birch S. (1993). Guidelines for the Adoption of New Technologies: A Prescription for Uncontrolled Growth in Expenditures and How to Avoid the Problem. *Canadian Medical Association Journal = Journal de l'Association Médicale Canadienne*, 148 (6): 913-917.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8448705/>
- Gafni A., et Birch S. (2006). Incremental Cost-Effectiveness Ratios (ICERs): The Silence of the Lambda. *Social Science & Medicine*, 62(9): 2091-2100.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0277953605005496?via%3Dihub>
- Gafni A., Birch S. (2003). NICE Methodological Guidelines and Decision Making in the National Health Service in England and Wales. *PharmacoEconomics*, 21 (3): 149-157.
<https://doi.org/10.2165/00019053-200321030-00001>
- Gale CR, Cooper C, Sayer AA. Prevalence of frailty and disability: findings from the English Longitudinal Study of Ageing. *Age Ageing*. 2015;44(1):162-165.



<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25313241/>

Gallucci M., Ongaro F., Amici GP., et Regini C. (2009). Frailty, Disability and Survival in the Elderly over the Age of Seventy: Evidence from "The Treviso Longeva (TRELONG) Study". *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 48 (3): 281-283.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167494308000484?via%3Dihub>

Garber AM, Phelps CE. (1997). Economic foundations of cost-effectiveness analysis. *J Health Econ*;16(1):1-31.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10167341/>

Garcia-Garcia FJ., Gutierrez Avila G., Alfaro-Acha A., Amor Andres MS., De Los Angeles De La Torre Lanza M., Escribano Aparicio MV., Humanes Aparicio S., et al. (2011). The Prevalence of Frailty Syndrome in an Older Population from Spain. The Toledo Study for Healthy Aging. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 15 (10): 852-856.

<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs12603-011-0075-8>

García-Nogueras I., Aranda-Reneo I., Peña-Longobardo LM., Oliva-Moreno J., et Abizanda P. (2017). Use of Health Resources and Healthcare Costs Associated with Frailty: The FRADEA Study. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 21 (2): 207-214.

<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs12603-016-0727-9>

Garner TI, Dardis R. (1987). Cost-effectiveness analysis of end-stage renal disease treatments. *Med Care*;25(1):25-34.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3100878/>

Garre-Olmo J., Calvó-Perxas L., López-Pousa S., de Gracia Blanco M., et Vilalta-Franch J. (2013). Prevalence of Frailty Phenotypes and Risk of Mortality in a Community-Dwelling Elderly Cohort. *Age and Ageing*, 42 (1): 46-51.

<https://academic.oup.com/ageing/article/42/1/46/25035>

Gelderblom GJ., et De Witte LP. (2002). The Assessment of Assistive Technology Outcomes, Effects and Costs. *Technology and Disability*, 14 (3): 91-94.

<https://content.iospress.com/articles/technology-and-disability/tad00104>

George J., Binns VE., Clayden AD., et Mulley GP. (1988). Aids and Adaptations for the Elderly at Home: Underprovided, Underused, and Undermaintained. *Br Med J (Clin Res Ed)*, 296 (6633): 1365-1366.

<https://www.bmj.com/content/296/6633/1365>

Genier P., Jacobzone S. (1998). Peut-on parler d'une gestion globale de son capital santé ?. In Ammi A. (ed). *Analyse économique de la prévention. Offre de prévention, incitations et préférences en médecine libérale*. Thèse de doctorat, université de Bourgogne : 545.

<https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00859358/document>



Gillespie LD., Robertson MC., Gillespie WJ., Sherrington C., Gates S., Clemson LM., et Lamb SA. (2012). Interventions for Preventing Falls in Older People Living in the Community. The Cochrane Database of Systematic Reviews, (9): CD007146.

<https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD007146.pub3/full>

Gill TM, Baker DI, Gottschalk M et al. (2003). A prehabilitation program for physically frail community-living older persons. Arch Phys Med Rehabil; 84: 394–404.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003999302048384>

Gine-Garriga M, Guerra M, Pages E, Manini TM, Jimenez R, Unnithan VB. (2010). The effect of functional circuit training on physical frailty in frail older adults: a randomized controlled trial. J Aging Phys Act; 18: 401–24.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20956842/>

Giroult E., WHO Interest in Environmental Health Impact Assessment, in Wathern P. (redactors), (1995). Environmental Health Impact Assessment, Wiley, London, p.257-271.

Gonthier R. (2014). Épidémiologie, morbidité, mortalité, coût pour la société et pour l'individu, principales causes de la chute. Bulletin de l'Académie Nationale de Médecine, 198 (6): 1025-1039.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001407919312567?via%3Dihub>

González-Vaca J., De la Rica-Escuín M., Silva-Iglesias M., Arjonilla-García MD., Varela-Pérez R., Oliver-Carbonell JL., et Abizanda P. (2014). Frailty in Institutionalized Older Adults from Albacete. The FINAL Study: Rationale, Design, Methodology, Prevalence and Attributes. Maturitas, 77 (1): 78-84.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378512213003150?via%3Dihub>

Gordon, P., (1999). To Err is human, to estimate, divine », Informationweek, No. 717.

Grossman M. (1972). On the Concept of Health Capital and the Demand for Health. Journal of Political Economy, 80 (2): 223-255.

<https://www.jstor.org/stable/1830580?seq=1>

Grossman M., et Kaestner. R. (1997). Effects of Education on Health. In Behrman JR., et Stacey N. (ed). The Social Benefits of Education, University of Michigan Press, Ann Arbor: 69-123.

Group, British Medical Journal Publishing. (1902). Indian Hospitals and Dispensaries. In Mortier T. (ed). Évaluation économique des produits de santé : comment réduire l'incertitude autour des modèles économiques. Thèse de doctorat, Université d'Angers : 140.

<http://dune.univ-angers.fr/documents/dune2680>

Gu D., Dupre ME., Sautter J., Zhu H., Liu Y., et Yi Z. (2009). Frailty and Mortality among Chinese at Advanced Ages. The Journals of Gerontology. Series B, Psychological Sciences and Social Sciences, 64 (2): 279-289.

<https://academic.oup.com/psychsocgerontology/article/64B/2/279/547430>



Gu D., Sautter J., Huang C., et Zeng Y. (2011). Health Inputs and Cumulative Health Deficits among the Older Chinese. *Social science & medicine*, 72 (5): 806-814.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S027795361100027X?via%3Dihub>

Guillemard AM. (1983). Les politiques de la vieillesse. *Communications*, 37(1) : 105-123.

https://www.persee.fr/doc/comm_0588-8018_1983_num_37_1_1555

Gustafsson S, Wilhelmson K, Eklund K et al. (2012). Health-promoting interventions for persons aged 80 and older are successful in the short term—results from the randomized and three-armed elderly persons in the risk zone study. *J Am Geriatr Soc*; 60: 447–54.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5052718/>

Haddad YK., Bergen G, et Florence CS. (2019). Estimating the Economic Burden Related to Older Adult Falls by State. *Journal of Public Health Management and Practice*, 25 (2): E17-24.

https://journals.lww.com/jphmp/Abstract/2019/03000/Estimating_the_Economic_Burden_Related_to_Older.20.aspx

Hales CN., Barker DJ., Clark PM, Cox LJ., Fall C., Osmond C., et Winter PD. (1991). Fetal and Infant Growth and Impaired Glucose Tolerance at Age 64. *British Medical Journal*, 303 (6809): 1019-1022.

<https://www.bmj.com/content/303/6809/1019>

Hamilton BB., Laughlin JA., Fiedler RC., et Granger CV. (1994). Interrater Reliability of the 7-Level Functional Independence Measure (FIM). *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, 26 (3): 115-119.

<https://europepmc.org/article/med/7801060>

Hamm J., Money AG, Atwal A., et Paraskevopoulos L. (2016). Fall Prevention Intervention Technologies: A Conceptual Framework and Survey of the State of the Art. *Journal of Biomedical Informatics*, 59: 319-345.

<https://doi.org/10.1016/j.jbi.2015.12.013>

Hammond A. (2004). What Is the Role of the Occupational Therapist?. *Best Practice & Research. Clinical Rheumatology* 18 (4): 491-505.

<https://doi.org/10.1016/j.berh.2004.04.001>

Harada N., Fong S., Heiney C., Yentes JM., Perell-Gerson KL., et Fang MA. (2014). Evaluation of Two Cane Instruments in Older Adults with Knee Osteoarthritis. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 51 (2): 275-283.

<https://www.rehab.research.va.gov/jour/2014/512/pdf/JRRD-2013-06-0140.pdf>

Harris F., et Sprigle S. (2003). Cost Analyses in Assistive Technology Research. *Assistive Technology: The Official Journal of RESNA*, 15 (1): 16-27.



<https://doi.org/10.1080/10400435.2003.10131886>

Harris F., et Sprigle S. (2008). Outcomes Measurement of a Wheelchair Intervention. *Disability and Rehabilitation. Assistive Technology*, 3 (4): 171-180.

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17483100701869784>

Hart WM, Espinosa C and J. Rovira. (1997). A simulation model of the cost of the incidence of IDDM in Spain, *Diabetologia* 40: 311–318.

<https://link.springer.com/article/10.1007/s001250050680>

Hauer K., Lamb SE., Jorstad EC., Todd C., et Becker C. (2006). Systematic Review of Definitions and Methods of Measuring Falls in Randomised Controlled Fall Prevention Trials. *Age and Ageing*, 35 (1): 5-10.

<https://academic.oup.com/ageing/article/35/1/5/33413>

Haut Conseil de la Famille, de l'Enfance et de l'Age (HCFEA)., (2019). « Politiques de soutien à l'autonomie des personnes âgées : quelques comparaisons internationales », p.159.

https://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/conseil_de_lage_note_comparaisons_internationales_soutien_a_lautonomie_vf.pdf

Haute Autorité de Santé. (2016). Avis d'efficience. Format du rapport technique : 48.

https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2016-06/format_du_rapport_technique.pdf

Haute Autorité de la Santé et al. (2007). Acquisition des aides techniques : quels acteurs, quel processus ? De la commission d'audition (recommandations et rapport d'orientation) : 93 p.

https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/rapport_audition_at_def_webdec07_.pdf

Haute Autorité de Santé et al., (2012). Ensemble pour le développement de la chirurgie ambulatoire.

https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2012-04/cadrage_-_outils_et_recommandations_economiques.pdf

Haute Autorité de la santé (2009). Évaluation et prise en charge des personnes âgées faisant des chutes répétées. Argumentaire.

https://www.has-sante.fr/jcms/c_793371/fr/evaluation-et-prise-en-charge-des-personnes-agees-faisant-des-chutes-repetees

Haute Autorité de Santé. (2011). Guide méthodologique : choix méthodologiques pour l'évaluation économique à la HAS : 82.

https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2011-11/guide_methodo_vf.pdf

Haute Autorité de Santé. (2014). Valeurs de référence pour l'évaluation économique en santé : 76.

https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2014-12/valeurs_de_reference_vf.pdf



Hebert R., Carrier R., et Bilodeau A. (1988). The Functional Autonomy Measurement System (SMAF): Description and Validation of an Instrument for the Measurement of Handicaps. *Age and Ageing*, 17 (5): 293-302.

<https://doi.org/10.1093/ageing/17.5.293>

Heywood F, Turner L. (2007). Better outcomes, lower costs—implications for health and social care budgets of investment in housing adaptations, improvements and equipment: a review of the evidence In: Department of Work and Pensions, ed. Office for Disability Issues.

Hellström Y., et Hallberg IR. (2004). Determinants and Characteristics of Help Provision for Elderly People Living at Home and in Relation to Quality of Life. *Scandinavian Journal of Caring Sciences*, 18 (4): 387-395.

<https://doi.org/10.1111/j.1471-6712.2004.00291.x>

Hendry A., Vanhecke E., Carriazo AM., López-Samaniego L., Espinosa JM., Sezgin D., O'Donovan M., et al. (2019). Integrated Care Models for Managing and Preventing Frailty: A Systematic Review for the European Joint Action on Frailty Prevention (ADVANTAGE JA). *Translational Medicine @ UniSa*, 19: 5-10.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6581495/>

Henrard JC. (1997). Le processus de vieillissement et l'âge de la vieillesse. *Le processus de vieillissement et l'âge de la vieillesse., actualité et dossier en santé publique*, (21): IV-XI.

<https://www.hcsp.fr/Explore.cgi/Adsp?clef=43>

Henrard JC., et Ankri J. (2003). *Vieillesse et santé publique : Grand âge*. Éditions de l'École Nationale de la Santé Publique : 277.

Hillner BE, Smith TJ, Desch CE. (1993). Assessing the cost effectiveness of adjuvant therapies in early breast cancer using a decision analysis model. *Breast Cancer Research and Treatment*;25(2):97-105.

<https://europepmc.org/article/med/8347850>

Hoeck S., François G., Geerts J., Van der Heyden J., Vandewoude M., et Van Hal G. (2012). Health-Care and Home-Care Utilization among Frail Elderly Persons in Belgium. *European Journal of Public Health*, 22 (5): 671-77.

<https://academic.oup.com/eurpub/article/22/5/671/497898>

Hoogendijk EO., Van Hout HP., Heymans MW., Van der Horst HE., Frijters DH., Broese van Groenou MI., Deeg DJ., et Huisman M. (2014). Explaining the Association between Educational Level and Frailty in Older Adults: Results from a 13-Year Longitudinal Study in the Netherlands. *Annals of Epidemiology*, 24 (7): 538-544.

<https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2014.05.002>



Hornberger JC, Redelmeier DA, Petersen J. (1992). Variability among methods to assess patients' well-being and consequent effect on a cost-effectiveness analysis. *J Clin Epidemiol*;45(5):505-12.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1588356/>

Houles M., Canevelli M., Abellan van Kan G., Ousset PJ., Cesari M., et Vellas B. (2012). Frailty and Cognition. *The Journal of Frailty & Aging* 1 (2): 56-63.

<https://doi.org/10.14283/jfa.2012.11>

Hubbard RE., Lang LA., Llewellyn DJ., et Rockwood K. (2010). Frailty, Body Mass Index, and Abdominal Obesity in Older People. *The Journals of Gerontology: Series A, Biological Sciences and Medical Sciences* 65 (4): 377-381.

<https://academic.oup.com/biomedgerontology/article/65A/4/377/635285>

Hugonot-Diener L., (2007). Le mini mental status examination ou MMSE version consensuelle GRECO\copyright. *Rev. Gériatrie* 32 : 225–229.

Hugonot-Diener, L. (2010). Présentation du MNA ou MINI nutritional assessment: Un outil de dépistage et de suivi de la dénutrition. *Gérontologie et société*, vol. 33 / 134(3), 133-141.

Hurley J. (2000). An overview of the normative economics of the health sector. *Handbook of Health Economics*. Elsevier 1: 55-118.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1574006400801614>

Institut National de la Statistique et des Études Économiques (INSEE). (2020). Estimation de la population au 1^{er} janvier 2020 : Séries par région, département, sexe et âge de 1975 à 2020.

<https://www.insee.fr/fr/statistiques/1893198>

Institut National de la Statistique et des Études Économiques (INSEE). (2019). Bilan démographique 2019.

<https://www.insee.fr/fr/statistiques/1892117?sommaire=1912926>

Institut de Recherche et Documentation en Économie de la Santé (IRDES) (2018). Le financement de la dépendance des personnes âgées en France : 97.

<https://www.irdes.fr/documentation/syntheses/le-financement-de-la-dependance-des-personnes-agees-en-france.pdf>

Institut National de la Santé et de la recherche médicale (Inserm) (2014). Syndrome de fragilité.

http://www.ipubli.inserm.fr/bitstream/handle/10608/6807/Chapitre_14.html

Intignano BM. (2016). Chapitre V- Capital santé et demande de soins In *Santé et économie en Europe*. Presses Universitaires de France: 62-76.

<https://www.cairn.info/Sante-et-economie-en-europe--9782130736677-page-62.htm>

Jacobs P., Hailey D., et Jones A. (2003). Economic Evaluation for Assistive Technology Policy Decisions. *Journal of Disability Policy Studies*, 14 (2): 120-126.



<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/10442073030140021001>

Jacobson L. (2000). The Family as Producer of Health--an Extended Grossman Model ». *Journal of Health Economics*, 19 (5): 611-637.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167629699000417?via%3Dihub>

Jiang G., Wu J., et Williams GR. (2000). Fieller's Interval and the Bootstrap-Fieller Interval for the Incremental Cost-Effectiveness Ratio. *Health Services and Outcomes Research Methodology* 1(3): 291-303.

<https://link.springer.com/article/10.1023%2FA%3A1011499328061>

Joël ME. (2003). Les conditions de vie des personnes âgées vivant à domicile d'après l'enquête HID. *Revue française des affaires sociales*, (1): 103-122.

Jorgensen MG., Laessoe U., Hendriksen C., Nielsen O., et Aagaard P. (2013). Efficacy of Nintendo Wii Training on Mechanical Leg Muscle Function and Postural Balance in Community-Dwelling Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *The Journals of Gerontology: Series A* 68 (7): 845-852.

<https://academic.oup.com/biomedgerontology/article/68/7/845/514608>

Journal officiel., arrêté du 13 mars 1985 relatif à l'enrichissement du vocabulaire du vocabulaire relatif aux personnes âgées, à la retraite et au vieillissement, 1985 ; p. 7520.

https://www.legifrance.gouv.fr/jo_pdf.do?id=JORFTEXT000000314094&pageCourante=07520

Jutai J., et Day H. (2002). Psychosocial Impact of Assistive devices Scale (PIADS). *Technology and Disability* 14 (3): 107-111.

<https://doi.apa.org/doiLanding?doi=10.1037%2Ft45599-000>

Jurschik Gumenez P., Escolar Bravo MA., NuiOr-rio C., Botigué ST. (2011). Frailty criteria in the elderly: a pilot study. *Aten Primaria*, 43: 190-196.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20850202/>

Kane RL., et Kane RA. (2001). What Older People Want from Long-Term Care, and How They Can Get It. *Health Affairs (Project Hope)*, 20 (6): 114-127.

<https://www.healthaffairs.org/doi/10.1377/hlthaff.20.6.114>

Kannus P., Sievänen H., Palvanen M., Järvinen T., et Parkkari J. (2005). Prevention of Falls and Consequent Injuries in Elderly People. *The Lancet*, 366 (9500): 1885-1893.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673605676040?via%3Dihub>

Kant, E. (1788). *Critique de la raison pratique*. Ak V, 89.

Katz S., et Akpom CA. (1976). Index of ADL. *Medical Care*, 14 (5): 116-118.

https://journals.lww.com/lww-medicalcare/Abstract/1976/05001/12_Index_of_ADL.18.aspx

Katz S., Ford AB., Moskowitz RW., Jackson BA., et Jaffe MW. (1963). Studies of illness in the aged. The index of ADL: a standardized measure of biological and psychosocial function. *JAMA*, 185 (12): 914-919.



<https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/666768>

Kawachi I., Berkman LF. (2003). Neighborhoods and health. in Gu D., Sautter J.,Huang C., et Zeng Y. (ed). Health Inputs and Cumulative Health Deficits among the Older Chinese. Social science & medicine,72 (5): 806-814.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S027795361100027X?via%3Dihub>

Kelly S., O'Brien I., Smuts K., O'Sullivan M., et Warters A. (2017). Prevalence of Frailty among Community Dwelling Older Adults in Receipt of Low Level Home Support: A Cross-Sectional Analysis of the North Dublin Cohort. BMC Geriatrics, 17 (1): 121.

<https://bmcgeriatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12877-017-0508-2>

Kelsey JL., Berry SD., Procter-Gray E., Quach L., Nguyen USDT., Li W., Kiel DP., Lipsitz LA., et Hannan MT. (2010). Indoor and Outdoor Falls in Older Adults Are Different: The Maintenance of Balance, Independent Living, Intellect, and Zest in the Elderly of Boston Study. Journal of the American Geriatrics Society, 58 (11): 2135-2141.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20831726/>

Kenkel DS. (2000). Chapter 31 Prevention. In Culyer AJ., Newhouse JP. (ed). Handbook of Health Economics, Elsevier, 1:1675-1720.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S157400640080044X?via%3Dihub>

Kenkel DS. (1991). Health behavior, health knowledge, and schooling. In Ammi A. (ed). Analyse économique de la prévention. Offre de prévention, incitations et préférences en médecine libérale. Thèse de doctorat, université de Bourgogne : 545.

<https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00859358/document>

Kenkel DS. (1994). The demand for preventive medical care. In Ammi A. (ed). Analyse économique de la prévention. Offre de prévention, incitations et préférences en médecine libérale. Thèse de doctorat, université de Bourgogne : 545.

<https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00859358/document>

Kerpershoeck L., De Vugt M., Wolfs C., Jelley H., Orrel M., Woods B., Stephan A., et al. (2016). Access to timely formal dementia care in Europe: protocol of the Actifcare (ACcess to Timely Formal Care) study. BMC Health Services Research, 16 (1): 423.

<https://bmchealthservres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12913-016-1672-3>

Kim H, Suzuki T, Kim M et al. (2015). Effects of exercise and milk fat globule membrane (MFGM) supplementation on body composition, physical function, and hematological parameters in community-dwelling frail Japanese women: a randomized double blind, placebo-controlled, follow-up trial. PLoS One; 10: e0116256.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4319727/>



Klein RW, Dittus RS, Roberts SD, Wilson JR. (1993). Simulation Modeling and Health-care Decision Making. *Medical Decision Making*;13(4):347-354.

<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0272989X9301300411?journalCode=mdma#articleCitationDownloadContainer>

Kojima G. (2016). Frailty as a Predictor of Fractures among Community-Dwelling Older People: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Bone*, 90: 116-122.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S8756328216301697?via%3Dihub>

Kojima G. (2015). Frailty as a Predictor of Future Falls Among Community-Dwelling Older People: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of the American Medical Directors Association*, 16 (12): 1027-1033.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1525861015004399?via%3Dihub>

Kojima G. (2018). Frailty Defined by FRAIL Scale as a Predictor of Mortality: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of the American Medical Directors Association*, 19 (6): 480-483.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1525861018301907?via%3Dihub>

Kojima G., Liljas AEM., et Iliffe S. (2019). Frailty syndrome: implications and challenges for health care policy. *Risk Management and Healthcare Policy*, 12: 23-30.

<https://doi.org/10.2147/RMHP.S168750>

Kojima G. (2019). Increased healthcare costs associated with frailty among community-dwelling older people: A systematic review and meta-analysis. *Arch Gerontol Geriatr*, 84: 103-898.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31228673/>

Koponen MPH., Bell JS., Karttunen NM., Nykänen IM., Desplenter FAM., et Hartikainen SA. (2013). Analgesic Use and Frailty among Community-Dwelling Older People: A Population-Based Study. *Drugs & Aging*, 30 (2): 129-136.

<https://link.springer.com/article/10.1007/s40266-012-0046-8>

Kwon J, Yoshida Y, Yoshida H, Kim H, Suzuki T, Lee Y. (2015). Effects of a combined physical training and nutrition intervention on physical performance and health-related quality of life in prefrail older women living in the community: a randomized controlled trial. *J Am Med Dir Assoc*; 16: 263–8.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1525861014008007>

Lachal F. (2015). Les nouvelles technologies : une réponse aux effets physiologiques du vieillissement et des maladies liées au grand âge. Thèse de doctorat, université de Limoges : 291.

<https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01215144>

Lahousse L., Maes B., Ziere G., Loth DW., Verlinden VJA., Zillikens MC., Uitterlinden AG., et al. (2014). Adverse Outcomes of Frailty in the Elderly: The Rotterdam Study. *European Journal of Epidemiology*, 29 (6): 419-427.



<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10654-014-9924-1>

Lamoureux, P. (2009). 14. Économie de la prévention. Dans : Pierre-Louis Bras éd., *Traité d'économie et de gestion de la santé* (pp. 139-152). Paris: Presses de Sciences Po.

<https://www.cairn.info/traite-d-economie-et-de-gestion-de-la-sante--9782724611144-page-139.htm>

Langholz PL., Strand BH., Cook S., et Hopstock LA. (2018). Frailty Phenotype and Its Association with All-Cause Mortality in Community-Dwelling Norwegian Women and Men Aged 70 Years and Older: The Tromsø Study 2001-2016. *Geriatrics & Gerontology International*, 18 (8): 1200-1205.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ggi.13447>

Lapp A. (2019). Les accidents de la vie courante : un problème majeur de santé publique. *BEH*, 33 (209): 12-13.

<https://www.em-consulte.com/article/1318494/alertePM>

Laupacis A, Feeny D, Detsky AS, Tugwell PX. How attractive does a new technology have to be to warrant adoption and utilization? Tentative guidelines for using clinical and economic evaluations. *CMAJ*. 1992;146(4):473-481.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1488412/>

Laurin P., et Middernacht D. (2006). Nuit, personnes âgées et technologies. *Gérontologie et société*, 116 (1) : 85-94.

<https://www.cairn.info/revue-gerontologie-et-societe1-2006-1-page-85.htm>

Law M., Baptiste S., McColl M., Opzoomer A., Polatajko H., et Pollock N. (1990). The Canadian Occupational Performance Measure: An Outcome Measure for Occupational Therapy. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 57 (2): 82-87.

<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/000841749005700207>

Lawton, MP., et Brody EM. (1969). Assessment of Older People: Self-Maintaining and Instrumental Activities of Daily Living. *The Gerontologist*, 9 (3): 179-186.

https://academic.oup.com/gerontologist/article/9/3_Part_1/179/552574

Legardinier A. (2013). Comment limiter les biais liés au choix des échelles de mesure dans les études marketing ? *Gestion et management* : 53 p.

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00933905/document>

Le Cossec C., Perrine AL., Beltzer N., Fuhrman C., et Carcaillon-Bentata L. (2016). Pre-Frailty, Frailty, and Multimorbidity: Prevalences and Associated Characteristics from Two French National Surveys. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 20 (8): 860-869.

<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs12603-016-0802-2>

Lehanev B, Paul RJ. (1994). Using Soft Systems Methodology to Develop a Simulation of Out-Patient Services. *Journal of the Royal Society of Health*;114(5):248-251.



<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/146642409411400507?journalCode=rshd#articleCitation>
[DownloadContainer](#)

Le Pen C., et Lévy P. (2018). L'évaluation médico-économique : concepts et méthodes : 177 p.

https://www.ces-asso.org/sites/default/files/evaluation_medico-economique_levy_et_le_pen.pdf

Lecomte D. (2003). Aides techniques aux personnes handicapées : situation actuelle, données, rapport public.

<https://www.vie-publique.fr/rapport/26296-aides-techniques-aux-personnes-handicapees-situation-actuelle-donnees>

Lee SH. (2014). Users' Satisfaction with Assistive Devices in South Korea. *Journal of Physical Therapy Science*, 26 (4): 509-512.

https://www.istage.jst.go.jp/article/jpts/26/4/26_jpts-2013-426/article

Leibowitz AA. (2004). The Demand for Health and Health Concerns after 30 Years. *Journal of Health Economics*, 23 (4): 663-671.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167629604000608?via%3Dihub>

Lenker JA., Scherer MA., Fuhrer MJ., Jutai JW., et DeRuyter F. (2005). Psychometric and Administrative Properties of Measures Used in Assistive Technology Device Outcomes Research. *Assistive Technology: The Official Journal of RESNA*, 17 (1): 7-22.

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10400435.2005.10132092>

León-Muñoz LM., Guallar-Castillón P., López-García E., et Rodríguez-Artalejo F. (2014). Mediterranean Diet and Risk of Frailty in Community-Dwelling Older Adults. *Journal of the American Medical Directors Association*, 15 (12): 899-903.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1525861014003934?via%3Dihub>

Leon C., et Beck (DIR). (2014). Les comportements de santé des 55-85 ans. *Analyses du Baromètre sante 2010*. Inpes, Collection Baromètres sante, Saint-Denis, 2014 : 192.

<https://www.pourbienvieillir.fr/sites/default/files/1549.pdf>

Li CM, Chen CY, Li CY, Wang WD, Wu SC. (2010). The effectiveness of a comprehensive geriatric assessment intervention program for frailty in community-dwelling older people: a randomized, controlled trial. *Arch Gerontol Geriatr*; 50 (Suppl. 1): S39-42.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20171455/>

Libault D. (2019). Rapport de la concertation Grand âge et autonomie. Ministère des Solidarités et de la Santé : 228.

https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/rapport_grand_age_autonomie.pdf

Lieu TA, Watson SE and Washington AE. (1994), The cost-effectiveness of prenatal carrier screening for cystic fibrosis, *Obstetrics and Gynaecology* 84(6) : 903-912.



<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7970468/>

Lind, J., Pelger, S. et Jakobsson . (2019). A. Students' ideas about technological systems interacting with human needs. *Int J Technol Des Educ* 29, 263–282.

<https://doi.org/10.1007/s10798-018-9449-0>

Liotta G., Gilardi F., Orlando S., Rocco G., Proietti MG., Asta F., De Sario M., Michelozzi P., Mancinelli S., et al (2019). Cost of hospital care for the older adults according to their level of frailty. A cohort study in the Lazio region, Italy. *PLoS ONE*, 14 (6).

<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0217829>

Liotta G., O'Caomh R., Gilardi F., Proietti MG., Rocco G., Alvaro R., Scarcella P., et al. (2017). Assessment of Frailty in Community-Dwelling Older Adults Residents in the Lazio Region (Italy): A Model to Plan Regional Community-Based Services. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 68: 1-7.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167494316301431?via%3Dihub>

Long, S.H., Marquis, M.S., and Rodgers, J. (1999). State Health Expenditure Accounts: Purposes, Priorities, and Procedures. *Health Care Financing Review*, 21 (2): 25-45.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4194645/>

Looman WM., Fabbriotti IN., Blom JW., Jansen APD., Lutomski JE., Metzelthin SF., Huijsman R. et al. (2018). The frail older person does not exist development of frailty profiles with latent class analysis. *BMC Geriatrics*, 18 (1) : 84.

<https://bmgeriatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12877-018-0776-5>

Loubière S., Parent A., et Tallon JM. (2004). L'économie de la prévention. *Revue économique*, 55 (5): 831-847.

<https://www.cairn.info/revue-economique-2004-5-page-831.htm>

Luo N., Johnson J., et Coons SJ. (2010). Using Instrument-Defined Health State Transitions to Estimate Minimally Important Differences for Four Preference-Based Health-Related Quality of Life Instruments. *Medical Care*, 48 (4): 365-371.

<https://doi.org/10.1097/mlr.0b013e3181c162a2>

MacRae KD. Pragmatic versus explanatory trials. *Int J Technol Assess Health Care*. 1989;5(3):333-9.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10318324/>

Majnoni d'Intignano B. (2016). Chapitre V-Capital santé et demande de soins. In *Santé et économie en Europe*, Presses Universitaires de France : 62-76.

<https://www.cairn.info/Sante-et-economie-en-europe--9782130736677-page-62.htm>

Malo, P. (2007). Les voies du sujet aux portes de la dépendance. *Gérontologie et société*, vol. 30 / 121(2), 103-114.

<https://www.cairn.info/revue-gerontologie-et-societe1-2007-2-page-103.htm>



Mann GC, Whitney SL, Redfern MS, Borello-France DF, Furman JM. (1996). Functional reach and single leg stance in patients with peripheral vestibular disorders. *J Vestib Res.*6(5):343-53.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9004971/>

Mann WC, Ottenbacher KJ, Fraas L, Tomita M, Granger CV. (1999). Effectiveness of assistive technology and environmental interventions in maintaining independence and reducing home care costs for the frail elderly. A randomized controlled trial. *Arch Fam Med*;8(3):210-217.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10333815/>

Marasinghe K M. (2016). Assistive technologies in reducing caregiver burden among informal caregivers of older adults: a systematic review. *Disabil Rehabil Assist Technol.* 2016;11(5):353-60.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26371519/>

Marasinghe KM, Lapitan JM, Ross A. (2015). Assistive technologies for ageing populations in six low-income and middle-income countries: a systematic review. *BMJ Innov*;1(4):182-195.

<https://innovations.bmj.com/content/1/4/182>

Marc G. (1990) Les personnes âgées. In Ennuyer, B. (ed). À quel âge est-on vieux : La catégorisation des âges : ségrégation sociale et réification des individus. *Gérontologie et société*, (34)138 :127-142.

<https://www.cairn.info/revue-gerontologie-et-societe1-2011-3-page-127.htm>

Martin C. (2008). Qu'est-ce que le social care ? Une revue de questions. *Revue Française de Socio-Économie*, 2 (2): 27- 42.

<https://www.cairn.info/revue-francaise-de-socio-economie-2008-2-page-27.htm>[Cairn.info](https://www.cairn.info)

Martin JK., Martin LG., Stumbo NJ., et Morrill JH. (2011). The Impact of Consumer Involvement on Satisfaction with and use of Assistive Technology. *Disability and Rehabilitation. Assistive Technology*, 6 (3): 225-42.

<https://doi.org/10.3109/17483107.2010.522685>

Martín Lesende I., Mendibil Crespo LI., Castaño Manzanares S., Otter AD., Garaizar Bilbao I., Pisón Rodríguez J., et. (2018). Functional decline and associated factors in patients with multimorbidity at 8 months of follow-up in primary care: the functionality in pluripathological patients (FUNCIPLUR) longitudinal descriptive study. *BMJ Open*, 8 (7): 28.

<https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-022377>

Martins AC., Pinheiro J., Farias B., et Juta Ji. (2016). Psychosocial Impact of Assistive Technologies for Mobility and Their Implications for Active Ageing. *Technologies*, 4 (3): 28.

<https://doi.org/10.3390/technologies4030028>

Matusik P., Tomaszewski K., Chmielowska K., Nowak J., Nowak W., Parnicka A., Dubiel M., Gaşowski J., et Grodzicki T. (2012). Severe Frailty and Cognitive Impairment Are Related to Higher Mortality in 12-Month Follow-up of Nursing Home Residents. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 55(1): 22-24.



<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167494311001890?via%3Dihub>

Mays, N. (1991). Relative cost and cost-effectiveness of extracorporeal shock-wave lithotripsy versus percutaneous nephrolithotomy in the treatment of renal and ureteric stones. *Social Science and Medicine*, 32 (12): 1401-1412.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/027795369190201M>

McCarthy, EJ (1960). *Basic Marketing*, Homewood, IL, Irwin.

McCreadie C., et Tinker A. (2005). The Acceptability of Assistive Technology to Older People. *Ageing and Society*, 25 (1): 91-110.

<https://doi.org/10.1017/S0144686X0400248X>

McNeil BJ, Dudley RA, Hoop B, Metz C, Thompson M, Adelstein SJ. (1981). A cost-effectiveness analysis of screening for hepatitis B surface antigen in India. *Med Decis Making*,;1(4):345-59.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6820460/>

Memmi, A. (1993). *La dépendance*. Gallimard Folie Essais N°230, Sciences humaines et sociales ;
Metzelthin SF., Van Rossum E., De Witte LP., Ambergen A., Hobma S., Sipers W., Daniëls R., Habets H., Crasborn L., et Kempen GIJM. (2014). Thuiswonende ouderen in een kwetsbare positie: Effecten van een interdisciplinair eerstelijnszorgprogramma. *Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde*,158: A7355.

<https://www.semanticscholar.org/paper/Thuiswonende-ouderen-in-een-kwetsbare-positie%3A-van-Metzelthin-Rossum/897d0082b1b9c6958a6833dd77e9c18e19fa823c>

Mijnarends DM., Schols JMGA., Meijers JMM., Tan FES., Verlaan S., Luiking YC., Morley JE., et Halfens RJG. (2015). Instruments to Assess Sarcopenia and Physical Frailty in Older People Living in a Community (Care) Setting: Similarities and Discrepancies. *Journal of the American Medical Directors Association*, 16 (4): 301-308.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1525861014007683?via%3Dihub>

Milanesi, J. (2011). Une histoire de la méthode d'évaluation contingente. *Genèses*, 84(3), 6-24.

<https://doi.org/10.3917/gen.084.0006>

Minkel JL. (1996). Assistive Technology and Outcome Measurement: Where Do We Begin?. *Technology and Disability*, 5 (3-4): 285-288.

<https://content.iospress.com/articles/technology-and-disability/tad5-3-4-09>

Mitoku K, Shimanouchi S. (2014). Home modification and prevention of frailty progression in older adults: a Japanese prospective cohort study. *J Gerontol Nurs*; 40: 40–7.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24640960/>

Montcharmont L. (2013). Handicap et accès aux aides techniques. *Empan*, 89 (1): 118-24.

<https://www.cairn.info/revue-empan-2013-1-page-118.htm>



Mortenson WB, Demers L, Fuhrer MJ, Jutai JW, Lenker J, DeRuyter F. How assistive technology use by individuals with disabilities impacts their caregivers: a systematic review of the research evidence. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation* 2012; 91(11): 984-998.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22955027/>

Mortier T. (2014). Évaluation économique des produits de santé : comment réduire l'incertitude autour des modèles économiques. Thèse de doctorat, Université d'Angers : 140.

<http://dune.univ-angers.fr/documents/dune2680>

Mortimer F, Isherwood J, Wilkinson A, Vaux E. (2018). Sustainability in quality improvement: redefining value. *Future Healthc J.*; 5(2):88-93.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31098540/>

Moyou E. (2019). Population de l'Union européenne par tranche d'âge 2008-2018. *Statistica* 2020.

<https://fr.statista.com/statistiques/993020/repartition-population-par-groupe-age-ue/>

Mullahy J. (1999). It'll only hurt a second? Microeconomic determinants of who gets flu shots. In Ammi A. (2011). *Analyse économique de la prévention. Offre de prévention, incitations et préférences en médecine libérale.* Thèse de doctorat, université de Bourgogne : 545.

<https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00859358/document>

Munro BH. *Statistical methods for health care research* in Caro CC., Costa JD., Cruz DM. (2018). The Use of Mobility Assistive Devices and the Functional Independence in Stroke Patients. *Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional*, 26 (3): 558-568.

https://www.researchgate.net/publication/328066514_The_use_of_mobility_assistive_devices_and_the_functional_independence_in_stroke_patients

Murray CJ., et Lopez AD. (1997). Global Mortality, Disability, and the Contribution of Risk Factors: Global Burden of Disease Study. *Lancet* (London, England), 349 (9063): 1436-1442.

[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(96\)07495-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(96)07495-8)

Nagai K., et Yamaguchi F. (2017). Improved functional independence measure facilitates return to home after paralyzed upper-limb training: a case report. *Journal of Physical Therapy Science*, 29 (5): 954-58.

<https://doi.org/10.1589/jpts.29.954>

National Research Council. (1991). *Improving information for social policy decisions: the uses of microsimulation modeling.* I, Review and Recommendations, Washington, DC: The National Academies Press.

<http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=XF2015035985>

Nemoto, T., Beglar, D. (2014). Developing Likert-scale questionnaires. In N. Sonda & A. Krause (Eds.), *JALT2013 Conference Proceedings*. Tokyo: JALT.



Niederstrasser N., Rogers N., et Bandelow S. (2019). Determinants of frailty development and progression using a multidimensional frailty index: Evidence from the English Longitudinal Study of Ageing. *Plos One*, 14 (10): e0223799.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0223799>

Ng TP, Feng L, Nyunt MS et al. (2015). Nutritional, physical, cognitive, and combination interventions and frailty reversal among older adults: a randomized controlled trial. *Am J Med*; 128: 1225–36.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26159634/>

Nikolaus T., et Bach M. (2003). Preventing Falls in Community-Dwelling Frail Older People Using a Home Intervention Team (HIT): Results from the Randomized Falls-HIT Trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, 51 (3): 300-305.

<https://doi.org/10.1046/j.1532-5415.2003.51102.x>

Ntlholang O., Kelly RE., Romero-Ortuno R., Cosgrave S., Kelly D., Crowe M., Collins O, et al. (2014). The Role the Frailty Syndrome Can Play in Advocacy and Resource Allocation for Our Ageing Population - Findings in a Dublin Day Hospital ». *The Journal of Frailty & Aging*, 3 (1): 21-24.

<https://doi.org/10.14283/jfa.2014.5>

Nygård L., Grahn U., Rudenhammar A., et Hydling S. (2004). Reflecting on Practice: Are Home Visits Prior to Discharge Worthwhile in Geriatric Inpatient Care? *Scandinavian Journal of Caring Sciences*, 18 (2): 193-203.

<https://doi.org/10.1111/j.1471-6712.2004.00270.x>

Nyman JA. (2004). Should the consumption of survivors be included as a cost in cost-utility analysis? *Health Econ*;13(5): 417-427.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15127422/>

Nys JF. (1981). La santé, consommation ou investissement.

Oasi C., Maman S., Baghéri H., Folio P., et Belmin J. (2008). GABI, une évaluation simplifiée et informatisée de la perte d'autonomie en gériatrie : une étude de validation. *La Presse Médicale, Cytopénies*, 37 (9) : 1195-1203.

<https://doi.org/10.1016/j.lpm.2007.12.013>

Oberlin P., et Mouquet MC. (2011). Les modalités de prise en charge des fractures du col du fémur en France de 1998 à 2009. *DREES*, (774) : 8.

<https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/er774.pdf>

O'Brien B. (1996). Economic Evaluation of Pharmaceuticals. Frankenstein's Monster or Vampire of Trials?. *Medical Care*, 34 (12): DS99-108.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8969318>



O’Caoimh R., Galluzzo L., Rodríguez-Laso Á., Van der Heyden J., Ranhoff AH., Lamprini-Koula M., Ciutan M., et al. (2018). Prevalence of Frailty at Population Level in European ADVANTAGE Joint Action Member States: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Annali Dell’Istituto Superiore Di Sanita*, 54 (3): 226-238.

https://doi.org/10.4415/ANN_18_03_10

O’Caoimh R., Gao Y., Svendrovski A., Healy E., O’Connell E., O’Keeffe G., Cronin U., O’Herlihy E., Cornally N., et Molloy WD. (2014). Screening for markers of frailty and perceived risk of adverse outcomes using the Risk Instrument for Screening in the Community (RISC). *BMC Geriatrics*, 14 (1): 104.

<https://doi.org/10.1186/1471-2318-14-104>

O’Halloran AM., Finucane C., Savva GM., Robertson IH., et Kenny RA. (2013). Sustained Attention and Frailty in the Older Adult Population. *The Journals of Gerontology. Series B, Psychological Sciences and Social Sciences*, 69 (2): 147-156.

<https://doi.org/10.1093/geronb/gbt009>

Olaroiu M., Ghinescu M., Naumov V., Brinza I., et Heuvel Wv. (2014). The Psychometric Qualities of the Groningen Frailty Indicator in Romanian Community-Dwelling Old Citizens. *Family Practice*, 31 (4): 490-495.

<https://doi.org/10.1093/fampra/cmu022>

Op het Veld LPMO., van Rossum E., Kempen GI., De Vet HC., Hajema K., et Beurskens AJ. (2015). Fried Phenotype of Frailty: Cross-Sectional Comparison of Three Frailty Stages on Various Health Domains. *BMC Geriatrics*, 15: 77.

<https://doi.org/10.1186/s12877-015-0078-0>

Orellano-Colón EM., Jutai J., Santiago A., Torres V., Benítez K., et Torres M. (2016). Assistive Technology Needs and Measurement of the Psychosocial Impact of Assistive Technologies for Independent Living of Older Hispanics: Lessons Learned. *Technologies*, 4 (3) : pii.21.

<https://doi.org/10.3390/technologies4030021>

Organisation de coopération et développement Économiques. (2018). La dépendance au-delà des frontières françaises. Cercle de l’Épargne (blog).

<http://cercledelepargne.com/dependance-dela-frontieres-francaises>

Organisation de Coopération et de Développement Économiques. (2013). Quel avenir pour les dépenses de santé ?. Département des Affaires, Économiques, Note de politique économique, (19) : 16.

<http://www.oecd.org/fr/economie/croissance/d%C3%A9penses-de-sant%C3%A9.pdf>

Organisation Mondiale de la Santé (OMS). (2018). Les chutes., 2018.

<https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/falls>



Oster G, Epstein AM. (1987). Cost-effectiveness of antihyperlipemic therapy in the prevention of coronary heart disease. The case of cholestyramine. *JAMA*;258(17):2381-7.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3118060/>

Palmer KT., D'Angelo S., Harris EC., Linaker C., Gale CR., Evandrou G., Syddall H., et al. (2017). Frailty, Prefrailty and Employment Outcomes in Health and Employment After Fifty (HEAF) Study. *Occupational and Environmental Medicine*, 74 (7): 476-482.

<https://doi.org/10.1136/oemed-2016-104103>

Pani D., Piga M., Barabino G., Crabolu M., Uras S., Mathieu A., et Raffo L. Home Tele-Rehabilitation for Rheumatic Patients: Impact and Satisfaction of Care Analysis. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 23 (2): 292-300.

<https://doi.org/10.1177/1357633X16632950>

Papiol M., Serra-Prat M., Vico J., Jerez N., Salvador N., Garcia M., Camps M., Alpiste X., et López J. (2016). Poor Muscle Strength and Low Physical Activity Are the Most Prevalent Frailty Components in Community-Dwelling Older Adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 24, (3): 363-368.

<https://doi.org/10.1123/japa.2015-0114>

Papon S. (2018). Les décès en 2017. *Insee*, (128).

<https://www.insee.fr/fr/statistiques/3629105?sommaire=3596218#consulter>

Paraponaris A. et al. (2010). Économie de l'aide formelle et informelle aux personnes âgées., rapport pour le compte de l'institut de recherche en santé publique : 140.

https://www.cnsa.fr/documentation/013-paraponaris-rapport_final.pdf

Parsonage, M. and Neuburger, H. (1992). Discounting and health benefits. *Health Economics*; 1: 71-76. 25.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/hec.4730010110>

Pascoe GC. (1983). Patient Satisfaction in Primary Health Care: A Literature Review and Analysis. *Evaluation and Program Planning*, 6 (3-4): 185-210.

[https://doi.org/10.1016/0149-7189\(83\)90002-2](https://doi.org/10.1016/0149-7189(83)90002-2)

Pauker SG, Kassirer JP. (1980). The threshold approach to clinical decision making. *N Engl J Med*;302(20):1109-17.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7366635/>

Peel NM. (2011). Epidemiology of Falls in Older Age. *Canadian Journal on Aging / La Revue Canadienne Du Vieillissement*, 30 (1): 7-19.

<https://doi.org/10.1017/S071498081000070X>



Peeters GM., Heymans MW., De Vries OJ., Bouter LM., Lips P., et Van Tulder MW. (2011). Multifactorial Evaluation and Treatment of Persons with a High Risk of Recurrent Falling Was Not Cost-Effective. *Osteoporosis International*, 22 (7): 2187-2196.

<https://doi.org/10.1007/s00198-010-1438-4>

Pega F., Kvizhinadze G., Blakely T., Atkinson J., et Wilson N. (2016). Home Safety Assessment and Modification to Reduce Injurious Falls in Community-Dwelling Older Adults: Cost-Utility and Equity Analysis. *Injury Prevention: Journal of the International Society for Child and Adolescent Injury Prevention*, 22 (6): 420-426.

<https://doi.org/10.1136/injuryprev-2016-041999>

Pérès K., Matharan F., Carrière I., Berr C., et Dartigues JF. (2011). Projet Dépendance 4 cohortes épidémiologiques, Inserm, CNSA : 96.

https://www.cnsa.fr/documentation/projet_dependance_4_cohortes_cnsa_version_finale_nov2011_.pdf

Persson J., et Husberg M. (2012). Can We Rely on QALYs for Assistive Technologies?. *Technology and Disability*, 24 (1): 93-100.

<https://doi.org/10.3233/TAD-2012-0337>

Peters LL., Han Boter, Buskens E., et Slaets JPJ. (2012). Measurement Properties of the Groningen Frailty Indicator in Home-Dwelling and Institutionalized Elderly People. *Journal of the American Medical Directors Association*, 13 (6): 546-551.

<https://doi.org/10.1016/j.jamda.2012.04.007>

Phillips B., et Zhao H. (1993). Predictors of Assistive Technology Abandonment. *Assistive Technology: The Official Journal of RESNA*, 5 (1): 36-45.

<https://doi.org/10.1080/10400435.1993.10132205>

Pin S., Vuillemin A., et Léon C. (2014). Prévalences des chutes chez les personnes âgées de 55 à 85ans et caractéristiques des chuteurs : résultats du Baromètre Santé 2010. *Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique*, VIe Congrès International d'Épidémiologie, organisé conjointement par l'Association des Épidémiologistes de langue française (Adelf) et par l'Association pour le développement de l'Épidémiologie de Terrain (EPITER), Nice, 62: S254.

<https://doi.org/10.1016/j.respe.2014.06.273>

Podvin-Deleplanque J., Daniel Dreuil D., Huvent D., et Puisieux F. (2015). Prévention des chutes en EHPAD. *La Revue de Gériatrie* : 8.

http://www.revuedegeriatrie.fr/lespdf/2015_40_355-362.pdf

Polsky D., Glick HA., Willke R., et Schulman K. (1997). Confidence Intervals for Cost-Effectiveness Ratios: A Comparison of Four Methods. *Health Economics*, 6 (3): 243-252.

[https://doi.org/10.1002/\(sici\)1099-1050\(199705\)6:3<243::aid-hec269>3.0.co;2-z](https://doi.org/10.1002/(sici)1099-1050(199705)6:3<243::aid-hec269>3.0.co;2-z)



Preston SH., Hill ME., et Drevenstedt GL. (1998). Childhood Conditions That Predict Survival to Advanced Ages among African Americans. *Social Science & Medicine*, 47 (9) : 1231-1246.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0277953698001804?via%3Dihub>

Public Health England. (2020). Falls: Applying All Our Health. GOV.UK.

<https://www.gov.uk/government/publications/falls-applying-all-our-health/falls-applying-all-our-health>

Ramsay SE., Arianayagam DS., Whincup PH., Lennon LT., Cryer J., Papacosta AO., Iliffe S., et Wannamethee S. (2015). Cardiovascular Risk Profile and Frailty in a Population-Based Study of Older British Men. *Heart (British Cardiac Society)*, 101 (8): 616-622.

<https://doi.org/10.1136/heartjnl-2014-306472>

Rapport d'information n° 38 (2018-2019) de M. Julien BARGETON, Mmes Fabienne KELLER et Nadia SOLLOGOUB, fait au nom de la Délégation sénatoriale à la prospective, déposé le 11 octobre 2018.

Rapport d'information n° 428 (2018-2019) de M. Bernard BONNE et Mme Michelle MEUNIER, fait au nom de la mission d'évaluation et de contrôle de la sécurité sociale et de la commission des affaires sociales, déposé le 3 avril 2019.

Reijnierse EM., Trappenburg MC., Blauw GJ., Verlaan S., De van der Schueren MA., Meskers CGM., et Maier AI. (2016). Common Ground? The Concordance of Sarcopenia and Frailty Definitions. *Journal of the American Medical Directors Association*, 17 (4): 371.e7-12.

<https://doi.org/10.1016/j.jamda.2016.01.013>

Revicki, D.A., Brown, R.E., Palmer, W. et al. (1995). Modelling the Cost Effectiveness of Antidepressant Treatment in Primary Care. *Pharmacoeconomics* 8, 524–540.

<https://link.springer.com/article/10.2165/00019053-199508060-00007>

Rimminen H., Lindström J, and Sepponen R. (2009). Positioning accuracy and multi-target separation with a human tracking system using near field imaging. *International Journal on Smart Sensing and Intelligent System*, 2(1) :156–175.

https://www.researchgate.net/publication/228569078_Positioning_accuracy_and_multi-target_separation_with_a_human_tracking_system_using_near_field_imaging

Rimminen H., Lindström J., Linnavuo M., and Sepponen R. (2010). Detection of falls among the elderly by a floor sensor using the electric near field. *IEEE transactions on information technology in biomedicine : a publication of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*, 14(6) :1475–1476.

https://www.researchgate.net/publication/220521349_Detection_of_Falls_Among_the_Elderly_by_a_Floor_Sensor_Using_the_Electric_Near_Field

Rockwood K., et Mitnitski A. (2007). Frailty in Relation to the Accumulation of Deficits. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 62 (7): 722-27.

<https://doi.org/10.1093/gerona/62.7.722>



Rogers S. (2012). Carbon emissions of countries. The Guardian.

<https://www.theguardian.com/uk/environment#data>

Rohwerder, B. (2018). Assistive technologies in developing countries (K4D - Knowledge, evidence and learning for development). UK Department for International Development.

<https://gsdrc.org/publications/assistive-technologies-in-developing-countries/>

Roppolo M., Mulasso A., Gobbens R.J., Mosso CO., et Rabaglietti E. (2015). A Comparison between Uni- and Multidimensional Frailty Measures: Prevalence, Functional Status, and Relationships with Disability. *Clinical Interventions in Aging*, 10: 1669-1678.

<https://doi.org/10.2147/CIA.S92328>

Rouch I. (1995). Rapport sur les aides techniques. Paris, ministère des affaires sociales, de la santé et de la ville, direction de l'action sociale, sous-direction de la réadaptation, de la vieillesse et de l'aide sociale.

Roussel R. (2017). Personnes âgées dépendantes : les dépenses de prise en charge pourraient doubler en part de PIB d'ici à 2060. *DREES*, (1032): 6.

<https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/er1032.pdf>

Russell IT., Devlin HB., Fell M. et Glass NJ (1977). Day- case surgery for hernias and haemorrhoids: a clinical, social and economic evaluation. *Lancet*, i: 844-846.

[https://www.researchgate.net/publication/23067848_Day-](https://www.researchgate.net/publication/23067848_Day-case_surgery_for_hernias_and_haemorrhoids_A_clinical_social_and_economic_evaluation)

[case surgery for hernias and haemorrhoids A clinical social and economic evaluation](https://www.researchgate.net/publication/23067848_Day-case_surgery_for_hernias_and_haemorrhoids_A_clinical_social_and_economic_evaluation)

Russell, LB. (1986). *Is Prevention Better Than Cure?*. The Brookings Institution, Washington, DC.

Sach TH., Logan PA., Coupland CA., Gladman JR., Sahota O., Stoner-Hobbs V., Robertson K., Tomlinson V., Ward M., et Avery AJ. (2012). Community Falls Prevention for People Who Call an Emergency Ambulance after a Fall: An Economic Evaluation alongside a Randomised Controlled Trial. *Age and Ageing*, 41 (5): 635-41.

<https://doi.org/10.1093/ageing/afs071>

Salinas-Rodríguez A., Manrique-Espinoza B., Heredia-Pi I., Rivera-Almaraz A., et Ávila-Funes JA. (2019). Healthcare Costs of Frailty: Implications for Long-Term Care. *Journal of the American Medical Directors Association*, 20 (1): 102-103.e2.

<https://doi.org/10.1016/j.jamda.2018.09.019>

Saltelli A, Tarantola S, Campolongo F, Ratto M. (2004). *Sensitivity Analysis in Practice: A Guide to Assessing Scientific Models*. Chichester (UK): John Wiley and Sons: 232 p.

http://www.andreasaltelli.eu/file/repository/SALTELLI_2004_Sensitivity_Analysis_in_Practice.pdf



Samuelsson K., et Wressle E. (2008). User satisfaction with mobility assistive devices: An important element in the rehabilitation process. *Disability and Rehabilitation*,30 (7): 551-558.

<https://doi.org/10.1080/09638280701355777>

Santos-Eggimann B., Cuénoud P., Spagnoli J., et Junod J. (2009). Prevalence of Frailty in Middle-Aged and Older Community-Dwelling Europeans Living in 10 Countries. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*,64 (6): 675-81.

<https://doi.org/10.1093/gerona/glp012>

Sarabia-Cobo CM., Parás-Bravo P., Amo-Setién FJ., Alconero-Camarero AR., Sáenz-Jalón M., Torres-Manrique B., Sarabia-Lavín R., et al. (2017). Validation of the Spanish Version of the ICECAP-O for Nursing Home Residents with Dementia. *PLOS ONE*,12 (1): e0169354.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0169354>

Saum KU., Müller H., Stegmaier C., Hauer K., Raum E., et Brenner H. (2012). Development and Evaluation of a Modification of the Fried Frailty Criteria Using Population-Independent Cutpoints. *Journal of the American Geriatrics Society*, 60 (11): 2110-15.

<https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2012.04192.x>

Scherer MJ. (1993). The Assistive Technology Device Predisposition Assessment: How Does It Measure up as a Measure?. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 74 (6): 665.

[https://doi.org/10.1016/0003-9993\(93\)90209-S](https://doi.org/10.1016/0003-9993(93)90209-S)

Scherer MJ. (1994). Matching Person and Technology. In Vincent C., et Morin G. (ed). *L'utilisation ou non des aides techniques : comparaison d'un modèle américain aux besoins de la réalité québécoise*. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 66 (2): 92-101.

<https://doi.org/10.1177/000841749906600205>

Schulman, K. A., Kinosian, B., Jacobson, T. A. et al. Reducing high blood cholesterol level with drugs: cost-effectiveness of pharmacologic management. *Journal of the American Medical Association*, 1990; 264: 3025-33.

<https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/384356>

Schulman KA, Lynn LA, Glick HA, Eisenberg JM. (1991). Cost effectiveness of low-dose zidovudine therapy for asymptomatic patients with human immunodeficiency virus (HIV) infection. *Ann Intern Med*;114(9):798-802.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1672806/>

Schwartz, D. and Lellouch, R. (1967). Explanatory and pragmatic attitudes in therapeutic trials. *Journal of Chronic Diseases*; 20: 637-648.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/4860352/>



Sculpher MJ., Bryan S., Dwyer N. et Hutton J., Stirrat GM. An economic evaluation of transcervical endometrial resection versus abdominal hysterectomy for the treatment of menorrhagia. *British Journal of Obstetrics and Gynaecology*. 1993; 100: 244-252.

<https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1471-0528.1993.tb15238.x>

Sculpher MJ, Buxton MJ, Ferguson BA, Humphreys JE, Altman JF, Spiegelhalter DJ, Kirby AJ, Jacob JS, Bacon H, Dudbridge SB, et al. (1991). A relative cost-effectiveness analysis of different methods of screening for diabetic retinopathy. *Diabet Med*;8(7):644-50.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1833116/>

Searle SD., Mitnitski A., Gahbauer EA., Gill TM., et Rockwood K. (2008). A standard procedure for creating a frailty index. *BMC Geriatrics*, 8 (1): 24.

<https://doi.org/10.1186/1471-2318-8-24>

Serrière F. (2016). SILVER ECO. Marché des seniors et boomers. Guide 2016. *Global Aging times*: 391 p.

<http://www.silverecostrategic.com/silvereco/documents/>

Shumway-Cook A., Brauer S., Woollacott M. (2000). Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. *Physical Therapy*; 80 (9): 896-903.

<https://academic.oup.com/ptj/article/80/9/896/2842520>

Sénat. Consulté le 3 mars 2020. Missions d'information - [Dépendance] - ».

<https://www.senat.fr/commission/missions/Dependance/notedesyntheseLondres.html>

Siani C., et De Peretti C (2015). Caractériser le degré d'incertitude associé aux études coût résultat: 40.

http://www.sfes.info/IMG/pdf/1_de_peretti_siani_22_janvier_2015_version_en_ligne.pdf

Siebert U. (2003). When Should Decision-Analytic Modeling Be Used in the Economic Evaluation of Health Care?. *The European Journal of Health Economics*, 4 (3): 143-150.

<https://doi.org/10.1007/s10198-003-0205-2>

Simoens S. (2009). Health Economic Assessment: A Methodological Primer. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 6 (12): 2950-2966.

<https://doi.org/10.3390/ijerph6122950>

Simpson KN., Seamon BA., Hand BN., Roldan CO., Taber DJ, Moran WP., et Simpson AN. (2018). Effect of Frailty on Resource Use and Cost for Medicare Patients. *Journal of Comparative Effectiveness Research*, 7 (8): 817-825.

<https://doi.org/10.2217/ceer-2018-0029>

Sirven N. (2013). Fragilité et prévention de la perte d'autonomie. *Irdes, Questions d'économie de la santé* (184) : 6.

<https://www.irdes.fr/Publications/Qes2013/Qes184.pdf>



Sirven N., et Rapp T. (2016). Vieillesse, fragilité et dépenses de santé. IRDES, Question d'économie de la santé (216) : 6.

<https://www.irdes.fr/recherche/questions-d-economie-de-la-sante/216-vieillesse-fragilite-et-depenses-de-sante.pdf>

Sirven N. (2014). Mesurer la fragilité des personnes âgées en population générale : une comparaison entre ESPS et SHARE. Irdes, Questions d'économie de la santé, (199) : 20.

<https://www.irdes.fr/recherche/documents-de-travail/060-mesurer-la-fragilite-des-personnes-agees-en-population-generale-comparaison-esps-share.pdf>

Sleet DA., Moffett DB., et Stevens J. (2008). CDC's Research Portfolio in Older Adult Fall Prevention: A Review of Progress, 1985-2005, and Future Research Directions. Journal of Safety Research, 39 (3): 259-267.

<https://doi.org/10.1016/j.jsr.2008.05.003>

Smith JP., et Kington R. (1997). Demographic and Economic Correlates of Health in Old Age. Demography, 34 (1): 159-170.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9074837>

Smith RO. (1996). Measuring the Outcomes of Assistive Technology: Challenge and Innovation. Assistive Technology: The Official Journal of RESNA, 8 (2): 71-81.

<https://doi.org/10.1080/10400435.1996.10132277>

Soler V., Sourdet S., Balardy L., Abellan van Kan G., Brechemier D., Rougé-Bugat ME., Tavassoli N., et al. (2016). Visual Impairment Screening at the Geriatric Frailty Clinic for Assessment of Frailty and Prevention of Disability at the Gérontopôle. The Journal of Nutrition, Health & Aging, 20 (8): 870-877.

<https://doi.org/10.1007/s12603-015-0648-z>

Solfrizzi V., Scafato E., Frisardi V., Sancarlo D., Seripa D., Logroscino G., Baldereschi M., et al. (2012). Frailty syndrome and all-cause mortality in demented patients: the Italian Longitudinal Study on Aging . Age, 34 (2): 507-517.

<https://doi.org/10.1007/s11357-011-9247-z>

Sonnenberg FA and Beck JR. (1993). Markov models in medical decision making, Medical Decision Making 13 (4): 322-338.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8246705/>

Sonnenberg FA, Roberts MS, Tsevat J., Wong JB, Barry M and Kent DL., (1994). Toward a peer review process for medical decision analysis models. Medical Care 32 (7): 52-64.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8028413/>

Soual H. (2017). Les dépenses de santé depuis 1950. DREES, (1017) : 6.



<https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/er1017.pdf>

Sournia., J.C. (1984). Dictionnaire des personnes âgées, de la retraite, et du vieillissement. Commission ministérielle de terminologie du secrétariat d'État chargé des personnes âgées. Paris. 118 p.

Stel VS., Smit JH., Pluijm SMF, et Lips P. (2004). Consequences of Falling in Older Men and Women and Risk Factors for Health Service Use and Functional Decline. *Age and Ageing*, 33 (1): 58-65.

<https://academic.oup.com/ageing/article/33/1/58/16220>

Sullivan SD., Mauskopf JA., Augustovski F., Jaime Caro J., Lee KM., Minchin M., Orlewska E., Penna P., Rodriguez Barrios JM., et Chau WY. (2014). Budget Impact Analysis-Principles of Good Practice: Report of the ISPOR 2012 Budget Impact Analysis Good Practice II Task Force. *Value in Health*, 17 (1): 5-14.

<https://doi.org/10.1016/j.jval.2013.08.2291>

Sullivan SD, Watkins J, Sweet B, Ramsey SD. (2009). Health technology assessment in health-care decisions in the United States. *Value Health*. 2009 Jun;12 Suppl 2:S39-44.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19523183/>

Syddall H., Roberts HC., Evandrou M., Cooper C., Bergman H., et Aihie Sayer A. (2010). Prevalence and Correlates of Frailty among Community-Dwelling Older Men and Women: Findings from the Hertfordshire Cohort Study. *Age and Ageing*, 39 (2): 197-203.

<https://doi.org/10.1093/ageing/afp204>

Tabo AL. (2013). Analyse économique des comportements de prévention face aux risques de santé. Économies et finances. Université René Descartes - Paris V. Français.

<https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00949540/document>

Tarazona-Santabalbina FJ, Gomez-Cabrera MC, Perez-Ros P et al. (2016). A multicomponent exercise intervention that reverses frailty and improves cognition, emotion, and social networking in the community-dwelling frail elderly: a randomized clinical trial. *J Am Med Dir Assoc*; 17: 426–33.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26947059/>

Tchalla AE., Lachal F., Cardinaud N., Saulnier I., Rialle V., Preux PM., et Dantoine T. (2013). Preventing and Managing Indoor Falls with Home-Based Technologies in Mild and Moderate Alzheimer's Disease Patients: Pilot Study in a Community Dwelling. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 36 (3-4) : 251-261.

<https://www.karger.com/Article/Abstract/351863>

Tchalla AE., Lachal F., Cardinaud N., Saulnier I., Roquejoffre A., Rialle V., Preux PM., et Dantoine T. (2012). The effect of fall prevention and management technologies. *Gerontology*, 11.

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01305666>

Tessier P. (2009). Harsanyi, Sen ou Bentham : Quelle perspective adopter pour l'évaluation du bien-être en santé ? . *Revue économique*, 60 (6): 1309-33.



<https://www.cairn.info/revue-economique-2009-6-page-1309.htm>

Thébaud C., et Wittwer J. (2017). L'évaluation économique en santé au prisme de l'économie normative : principes allocatifs et règles de priorisation. *Revue française des affaires sociales*, (3): 169-191.

http://bibli.ecole-rockefeller.com/index.php?lvl=notice_display&id=67517

Thélot B., Lasbeur L., et Pédrone G. (2017). La surveillance épidémiologique des chutes chez les personnes âgées. *Bulletin épidémiologique hebdomadaire (BEH)*, 16-17 : 328-335.

<https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/traumatismes/chute/documents/article/la-surveillance-epidemiologique-des-chutes-chez-les-personnes-agees>

Theou O., Brothers TD., Rockwood MR., Haardt D., Mitnitski A., et Rockwood K. (2013). Exploring the Relationship between National Economic Indicators and Relative Fitness and Frailty in Middle-Aged and Older Europeans. *Age and Ageing*, 42 (5): 614-619.

<https://doi.org/10.1093/ageing/aft010>

The World Bank. (2017). Health expenditure, total (% of GDP).

<https://data.worldbank.org/indicator/SH.XPD.CHEX.GD.ZS>

Thompson KM, Duintjer Tebbens RJ. (2006). Retrospective cost effectiveness analyses for polio vaccination in the United States. *Risk Anal.* ;26(6):1423–40.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17184390/>

Thompson SG., et Nixon RM. (2005). How Sensitive Are Cost-Effectiveness Analyses to Choose of Parametric Distributions? *Medical Decision Making: An International Journal of the Society for Medical Decision Making*, 25 (4): 416-423.

<https://doi.org/10.1177/0272989X05276862>

Tinetti ME. (2003). Clinical practice. Preventing falls in elderly persons. *N Engl J Med.* 348(1):42-9.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12510042/>

Tinetti ME., Kumar C. (2010). The Patient Who Falls. *JAMA: the journal of the American Medical Association*, 303 (3): 258-266.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3740370/>

Trivalle C. (2000). Le syndrome de fragilité. *Revue Médicale Suisse. Rev Med Suisse*, 4. 20925.

<https://www.revmed.ch/RMS/2000/RMS-2323/20925>

Turnbull RGH., (rédacteur). (1992). *Environmental and Health Impact Assessment of Development Projects-A Handbook for Practitioners*, Elsevier Applied Science, New York.

Uchino BN. (2004). Social support and physical health outcomes: understanding the health consequences of our relationships. In Gu D., Sautter J., Huang C., et Zeng Y. (ed) *Health Inputs and Cumulative Health Deficits among the Older Chinese. Social science & medicine*, 72 (5): 806-814.

<https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2010.12.014>



UK Gov. (2008). Climate Change Act. cited 2017 Dec 13;

<https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2008/27/contents>

Van Baal PH, Feenstra TL, Hoogenveen RT, de Wit GA, Brouwer WB. (2007). Unrelated medical care in life years gained and the cost utility of primary prevention: in search of a 'perfect' cost-utility ratio. *Health Econ*;16(4):421-33.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17039573/>

Van den Heuvel RJF., Lexis MAS., et De Witte LP. (2017). Robot ZORA in rehabilitation and special education for children with severe physical disabilities: a pilot study. *International Journal of Rehabilitation Research*, 40 (4): 353-359.

<https://doi.org/10.1097/MRR.000000000000248>

Van Kempen JAL., Schers HJ., Jacobs A., Zuidema SU., Ruikes F., Robben SHM., Melis RJF., et Olde Rikkert MGM. (2013). Development of an instrument for the identification of frail older people as a target population for integrated care. *The British Journal of General Practice*, 63 (608): e225-e231.

<https://doi.org/10.3399/bjgp13X664289>

Veronese N., Stubbs B., Fontana L., Trevisan C., Bolzetta F., De Rui M., Sartori L., et al. (2016). Frailty Is Associated with an Increased Risk of Incident Type 2 Diabetes in the Elderly. *Journal of the American Medical Directors Association*, 17 (10): 902-907.

<https://doi.org/10.1016/j.jamda.2016.04.021>

Vincent C., et Morin G. (1999). L'utilisation ou non des aides techniques : comparaison d'un modèle américain aux besoins de la réalité québécoise. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 66 (2): 92-101.

<https://doi.org/10.1177/000841749906600205>

Vogt S., Decke S., de Las Heras Gala T., Linkohr B., Koenig W., Ladwig KH., Peters A., et Thorand B. (2015). Prospective Association of Vitamin D with Frailty Status and All-Cause Mortality in Older Adults: Results from the KORA-Age Study. *Preventive Medicine*, 73: 40-46.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0091743515000122?via%3Dihub>

Walliser B. (1977). *Systèmes et Modèles. Le Seuil.*

Walter E.; Zehetmayr S. (2006). *Guidelines on Health Economic Evaluation. Institut für Pharmäökonomische Forschung. p. 5.*

https://tools.ispor.org/PEguidelines/source/Guidelines_Austria.pdf

Wanet-Defalque MC., et Machabée L. (2009). Les déterminants de la non-utilisation des aides techniques. *Institut Nazareth et Louis-Braille, 2009 : 22.*



<http://www.inlb.qc.ca/wp-content/uploads/2015/01/DeterminantsNon-utilisationAidesTechniques-final.pdf>

Wang H., et Zhao H. (2008). A Study on Confidence Intervals for Incremental Cost-Effectiveness Ratios. *Biometrical Journal*, 50 (4): 505-514.

<https://doi.org/10.1002/bimj.200810439>

Ward AL., Hammond S., Holsten S., Bravver E., et Brooks BR. (2015). Power Wheelchair Use in Persons With Amyotrophic Lateral Sclerosis: Changes Over Time. *Assistive Technology: The Official Journal of RESNA*, 27 (4): 238-245.

<https://doi.org/10.1080/10400435.2015.1040896>

Watts N, Amann M, Ayeb-Karlsson S et Belesova K, Bouley T, Boykoff M, Byass P, Cai W, Campbell-Lendrum D, Chambers J, Cox PM, Daly M, Dasandi N, Davies M, Depledge M, Depoux A, Dominguez-Salas P, Drummond P, Ekins P, Flahault A, Frumkin H, Georgeson L, Ghanei M, Grace D, Graham H, Grojsman R, et al., (2018). The Lancet Countdown on health and climate change: from 25 years of inaction to a global transformation for public health. *Lancet* 391(10120):581-630.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29096948/>

Weinstein MC., O'Brien B., Hornberger J., Jackson J., Johannesson M., McCabe C., et Luce BR. (2003). Principles of Good Practice for Decision Analytic Modeling in Health-Care Evaluation: Report of the ISPOR Task Force on Good Research Practices—Modeling Studies. *Value in Health*, 6 (1): 9-17.

<https://doi.org/10.1046/j.1524-4733.2003.00234.x>

Wessels R., Dijcks B., M. Soede, Gelderblom GJ., et De Witte L. (2003). Non-Use of Provided Assistive Technology Devices, a Literature Overview. *Technology and Disability*, 15 (4): 231-238.

<https://doi.org/10.3233/TAD-2003-15404>

Wessels R., Jan Persson, Lorentsen O., Renzo Andrich R., Ferrario M., Oortwijn W., VanBeekum T., Brodin H., et De Witte L. (2002). IPPA: Individually Prioritised Problem Assessment. *Technology and Disability*, 14 (3): 141-145.

Wessels RD, de Witte LP, van den Heuvel WJA. Measuring effectiveness of and satisfaction with assistive devices from a user perspective: an exploration of literature. *Technol Disabil* 2004 ;16 (2):83– 90.

https://www.researchgate.net/publication/289746888_Measuring_effectiveness_of_and_satisfaction_with_assistive_devices_from_a_user_perspective_An_exploration_of_the_literature

Weinstein, M.C. (1980). *Clinical Decision Analysis*. Saunders, Philadelphia.

Weiner DK, Bongiorno DR, Studenski SA, Duncan PW, Kochersberger GG. Does functional reach improve with rehabilitation? *Arch Phys Med Rehabil*. 1993 Aug;74(8):796-800.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8347063/>



Weinstein, M. C. and W. Stason (1977). Foundations of cost-effectiveness analysis for health and medical practices. *New Eng. J. Med.* 296(13): 716-721.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/402576/>

Wennberg J, Gittelsohn A. Variations in medical care among small areas. *Sci Am.* 1982 Apr;246(4):120-34.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7079718/>

Wherry RJ. (1984). Contributions to correlational analysis. In Caro CC., Costa JD., Cruz DM. (ed). *The Use of Mobility Assistive Devices and the Functional Independence in Stroke Patients.* *Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional*, 26 (3): 558-568.

https://www.researchgate.net/publication/328066514_The_use_of_mobility_assistive_devices_and_the_functional_independence_in_stroke_patients

Wild D, Nayak US, Isaacs B. (1981). How dangerous are falls in old people at home?. *Br Med J (Clin Res Ed)*;282(6260):266-268.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1504022/>

Williams B. (1994). Patient Satisfaction: A Valid Concept?. *Social Science & Medicine*, 38 (4): 509-516.

[https://doi.org/10.1016/0277-9536\(94\)90247-x](https://doi.org/10.1016/0277-9536(94)90247-x)

Wilson DJ., Mitchell JM., Kemp BJ., Adkins RH., et Mann W. (2009). Effects of Assistive Technology on Functional Decline in People Aging with a Disability. *Assistive Technology: The Official Journal of RESNA*, 21 (4) : 208-217.

<https://doi.org/10.1080/10400430903246068>

Woolf A.D., Akesson K. (2003). Preventing fractures in elderly people. *British Medical Journal*; 327 (7406): 89-95.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12855529/>

World Health Organization, United States, et Agency for International Development. (2011). *Joint Position Paper on the Provision of Mobility Devices in Less-Resourced Settings: A Step towards Implementation of the Convention on the Rights of Persons with Disabilities (CRPD) Related to Personal Mobility.* Geneva: World Health Organization: 36.

https://www.who.int/disabilities/publications/technology/jpp_final.pdf

Yachnin D., Finestone H., Chin A., et Jutai J. (2018). Can Technology-Assisted Toilets Improve Hygiene and Independence in Geriatric Rehabilitation? A Cohort Study. *Disability and Rehabilitation. Assistive Technology*, 13 (7): 626-633.

<https://doi.org/10.1080/17483107.2017.1358303>

Yamada M, Arai H, Sonoda T, Aoyama T. (2012). Community-based exercise program is cost-effective by preventing care and disability in Japanese frail older adults. *J Am Med Dir Assoc*; 13: 507–11.



<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22572554/>

Yi Z., Gu D., et Land KC. (2007). The Association of Childhood Socioeconomic Conditions with Healthy Longevity at the Oldest-Old Ages in China. *Demography*, 44 (3): 497-518.

<https://doi.org/10.1353/dem.2007.0033>

Zielinski A. (2009). Le libre choix. De l'autonomie rêvée à l'attention aux capacités. *Gérontologie et société*, 32 (4): 11-24.

<https://www.cairn.info/revue-gerontologie-et-societe1-2009-4-page-11.htm>

Zingmark M., Nilsson I., Norström F., Sahlén KG., et Lindholm L. (2016). Cost effectiveness of an intervention focused on reducing bathing disability. *European Journal of Ageing*, 14 (3): 233-241.

<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10433-016-0404-1>



ANNEXES

Annexe 1 : Tableau 9_Caractéristiques des études incluses.

Auteurs et date de publication	% de femmes	Définition de la fragilité utilisée dans l'étude.	Critère d'inclusion	Critère d'exclusion	Moyenne des participants	Statut fonctionnel, handicap et comorbidités	Statut cognitif
Binder et al., 2002	CG (exercice à domicile) 53%, IG 52%	Fragilité physique légère à modérée basée sur 3 mesures : 1) le test de performance physique (PPT), 2) les activités de la vie quotidienne (IADL et ADL), 3) la mesure du pic d'absorption d'oxygène (VO ₂ max).	Au moins 2 critères de fragilité sur 3 : 1) score de 18 à 32 sur la PPT modifiée, 2) signaler une difficulté/besoin d'assistance avec 1-2 IADL ou 1 ADL, 3) VO ₂ maximum entre 10 et 18 ml/kg/min (la normale pour un individu sain de 75-80 est de 18-30 ml/kg/min).	(1) ne répondaient pas à deux de nos trois critères de fragilité ; (2) conditions médicales qui contre-indiqueraient un exercice vigoureux ; (3) troubles neuromusculaires peu susceptibles de s'améliorer avec l'exercice ; (4) utilisation chronique de corticostéroïdes, de médicaments immunosuppresseurs, ou de composés contenant des androgènes, des oestrogènes ou des progestatifs ; (5) utilisation de cigarettes au cours de l'année précédente ; (6) diagnostic de cancer au cours des 5 dernières années ; (7) troubles sensoriels qui empêcheraient de suivre les instructions pour les tests ou l'ET ; ou (8) déficience cognitive importante.	83 ans (SD=4)	Dans la GC, 49% avaient une HTN, 12% une DM, 25% une CAD, 8% une CHF, 78% une arthrite et 23% une prothèse articulaire. Dans les IG, 55 % souffraient d'HTN, 9 % de DM, 23 % de CAD, 2 % de CHF, 74 % d'arthrite et 12 % d'une prothèse articulaire.	La déficience cognitive significative était un critère d'exclusion (non spécifié). Le test court Blessed d'orientation, de mémoire et de concentration moyenne IG groupe 3,0 (SD=2,9), CG moyenne 2, 3 (SD=2,4) ("normal").
Cameron et al., 2013	68%	Les critères de fragilité de l'étude sur la santé cardiovasculaire consistent en 5 marqueurs de fragilité ; 3 ou plus définissent la présence de fragilité.	Âgés de 70 ans et plus et répondant aux critères de fragilité 3+ de la CHS : -perte de poids >4,5 kg involontairement au cours des 12 derniers mois ou supérieure à 5% du poids total du corps ; faiblesse des 20% inférieurs de la force de	une déficience cognitive grave définie comme un MMSE de ≤18), qui n'est pas un client permanent de la Division of Rehabilitation and Aged Care Services, Les participants vivant dans un établissement de soins résidentiels, ont une maladie dont l'espérance de	83,3 ans (SD= 6).	Le nombre moyen de comorbidités était 5, 9 (SD=2,3) dans l'IG et de 5, 8 (SD=2,2) dans la CG. L'indice de Barthel moyen dans l'IG était de 93,9 (SD=11,1) et dans le CG de 92,5 (SD=14,3) (100 meilleures notes	MMSE 26, 6 ±2, 59 in IG et 25,9 ±3.14 dans le CG.



Annexe 1 : Tableau 9_Caractéristiques des études incluses.

Auteurs et date de publication	% de femmes	Définition de la fragilité utilisée dans l'étude.	Critère d'inclusion	Critère d'exclusion	Moyenne des participants	Statut fonctionnel, handicap et comorbidités	Statut cognitif
			préhension : 18 kg pour les femmes et 30 kg pour les hommes ; épuisement 92 points CES-D ; lenteur >6 sec sur 4 m, et faible activité physique (pas d'activité de port de poids, plus de 4 h/jour en position assise, seulement une petite marche une fois par mois ou moins), et ne pas participer à une autre étude d'intervention.	vie estimée est inférieure à 12 mois, telle que mesurée par l'échelle de gravité des maladies implicites <4.		maximum).	
Cesari et al., 2015	68.9%	La fragilité a été définie à l'aide des critères de fragilité du CHS, la présence des critères de ≥ 3 identifie la fragilité, 1-2 représentant la pré-fragilité, et aucun critère n'indique l'adéquation/la robustesse.	Hommes et femmes âgés de 70 à 85 ans, score sommaire <10 au SPBB, capables de marcher 400 min en 15 min sans aide et sans s'asseoir, sédentaires, restant dans la zone pendant l'étude, et capables de faire une IC et de faire un run-in avec succès.	Patients atteints d'une maladie grave/non contrôlée Les problèmes de diabète/HTN/cardiaque ont été exclus.	76,8 ans (SD= 4,2)	La proportion de personnes souffrant de trois maladies chroniques ou plus était de 22,3 dans le groupe témoin (vieillesse réussie) et de 27,7 dans le groupe pa.	NR
Chan et al., 2012	59%	Les personnes âgées fragiles et pré-fraîches sont dépistées avec la version téléphonique de l'échelle de fragilité clinique de l'Étude sur la santé et le vieillissement des Canadiens d'origine chinoise(CCSHA_CFS_T V), avec un score de 3 à 6. Le phénotype de fragilité de la CHS a été utilisé	Les personnes âgées de 65 à 79 ans résidant dans la communauté du canton de Toufen (N = 6 828). Les scores 3 à 6 étaient admissibles.	Institutionnalisé ; obstacles à la communication ; et scores de 1, 2 (trop sain) ou 7 (trop malade) sur la version téléphonique de l'échelle de fragilité clinique de l'étude sino-canadienne sur la santé et le vieillissement. Adultes âgés avec un MMSE <16, un indice de Barthel <34, ceux ayant un problème d'alcoolisme actif, des	71, 4 ans (SD= 3,7)	Au niveau de référence, les comorbidités moyennes des groupes EN sont de 4,0, celles des groupes non EN de 3,1, celles des groupes PST de 3,8 et celles des groupes non PST de 3,2. Le score moyen de Barthel EN est de 98,8, le score non EN de 97,9, le score PST de 98,2 et le	Le MMSE était de 24.4 ± 3.9 dans le IG et 24.1 ± 3.9 dans le CG .



Annexe 1 : Tableau 9_Caractéristiques des études incluses.

Auteurs et date de publication	% de femmes	Définition de la fragilité utilisée dans l'étude.	Critère d'inclusion	Critère d'exclusion	Moyenne des participants	Statut fonctionnel, handicap et comorbidités	Statut cognitif
		pour sélectionner les personnes âgées fragiles et pré-fraîches pour le dépistage sur place.		troubles mentaux sous soins psychiatriques actifs et un score de fragilité de 0 sur l'évaluation sur place de la CHS.		score non PST de 98,4 (100=indépendant).	
Gill et al., 2003	90%	Les personnes âgées de 75 ans et plus sont physiquement fragiles, ce qui est déterminé par 2 tests (vitesse de marche rapide) et par la position debout sur une seule chaise.	Personnes âgées de 75 ans et plus, physiquement fragiles, vivant en communauté dans le sud du Connecticut (États-Unis).	Non ambulatoire sans assistance, patients NH, inscrits dans un programme de bien-être, déficience sensorielle sévère, espérance de vie < 12 mois, physiquement très actif, recevant un PT, un accident vasculaire cérébral, une fracture de la hanche ou un remplacement de la hanche ou du genou < 6 mois, MI < 6 mois.	83 ans (SD=5)	Le score IADL dans le groupe d'intervention 3, 2, contrôle 3, 7 (0=indépendant, 10 handicapés dans tous les actes), le nombre moyen de maladies chroniques était de 2, 1 en IG et 2, 0 en CG.	Le score MMSE était de 26,7 dans le IG et 26.3 dans le CG.
Gine-Garriga et al., 2010	61%	La fragilité physique a été définie en utilisant les résultats de 2 tests : besoin de plus de 10 s pour le test de vitesse de marche de 3 m, ne peut pas se lever 5 fois dans le test de position assise), ou en utilisant les 2 items du CES-D incluant l'épuisement auto-déclaré.	Des personnes âgées de 80-90 ans se sont inscrites dans un centre de soins de santé primaires dans la région de Barcelone (Espagne).	Ne peuvent pas marcher, suivent un programme d'exercice physique, ont reçu un diagnostic de démence grave (incapacité à comprendre ou à suivre des ordres verbaux), ou ont subi un accident vasculaire cérébral, une fracture de la hanche, un infarctus du myocarde ou une opération de remplacement de la hanche ou du genou au cours des six derniers mois.	groupe d'intervention d'âge moyen 84,1 ans (SD =3) et groupe témoin 83,9 ans (SD =2,8).	L'indice de Barthel moyen au départ de l'intervention était de 73,4 (SD=2,35) et celui du contrôle de 70,8 (SD=2,35). L'échelle BI s'étend de 0 à 100. Le nombre de comorbidités médicales n'est pas comptabilisé. Le pourcentage dans le groupe d'intervention était de 27 % pour les AVC, 59 % pour le HTN, 18 % pour l'arthrite, 32 % pour le DM et pour le groupe de contrôle qui était de 26 %, 74 %, 26 % et 32 %.	NR



Annexe 1 : Tableau 9_Caractéristiques des études incluses.

Auteurs et date de publication	% de femmes	Définition de la fragilité utilisée dans l'étude.	Critère d'inclusion	Critère d'exclusion	Moyenne des participants	Statut fonctionnel, handicap et comorbidités	Statut cognitif
Gustafsson et al., 2012	64%	La fragilité a été mesurée à l'aide de critères modifiés du CHS : faiblesse, fatigue, perte de poids, faible activité physique, mauvais équilibre et vitesse de marche lente. La somme du nombre de marqueurs de fragilité a été utilisée dans les analyses. Dans les analyses à long terme, deux autres marqueurs de fragilité ont été utilisés : la déficience visuelle et la cognition.	Logement communautaire, non dépendant d'un service municipal d'aide à domicile ou de soins, être indépendant d'une autre personne dans les ADLs et d'un MMSE>25.		Le contrôle de l'âge moyen était de 86 ans (fourchette 80-97), les visites préventives à domicile de 86 ans (fourchette 80-94) et les réunions de seniors de 85 ans (fourchette 80-94).	au départ, aucune atteinte aux ADLs, le nombre de maladies chroniques n'est pas signalé, la somme médiane des indicateurs de fragilité est de 1 dans chaque groupe (fourchette de 0 à 5) et l'auto-évaluation de la santé (bonne/très bonne) est de 79 % dans le groupe témoin, 80 dans le groupe des visites préventives à domicile et 8 dans le groupe des personnes âgées.	MMSE > 25
Kim et al., 2015	100%	Les critères de fragilité de la CHS. Fragilité = répondre à 3 ou plus des 5 critères de fragilité, y compris une perte de poids involontaire supérieure à 2 kg au cours des 6 derniers mois, une force de préhension inférieure à 10,0 kg, une vitesse de marche habituelle inférieure à 1,0 m/sec, répondre positivement à 1 des 2 questions sur l'épuisement autodéclaré et répondre fidèlement à 1/4 des questions sur l'activité physique (ne pas	Les femmes définies comme étant fragiles et résidant dans le quartier Itabashi de Tokyo, au Japon, et qui sont âgées de 74 ans et plus.	MMSE<24, douleurs sévères au genou/au dos, mobilité réduite ou conditions cardiaques instables.	81 ans (SD= 3)	IADL et ADL non déclarés	MMSE>24



Annexe 1 : Tableau 9_Caractéristiques des études incluses.

Auteurs et date de publication	% de femmes	Définition de la fragilité utilisée dans l'étude.	Critère d'inclusion	Critère d'exclusion	Moyenne des participants	Statut fonctionnel, handicap et comorbidités	Statut cognitif
		marcher chaque semaine, ne pas faire d'exercice régulier, ne pas avoir de passe-temps et ne pas participer à un groupe social).					
Kwon et al., 2015	100%	Critères de fragilité du CHS ajustés. Pré-fragile : faiblesse musculaire (force des poignées dans le quartile inférieur à la ligne de base < 23 kg), et vitesse de marche lente (quartile inférieur de la vitesse de marche habituelle à la ligne de base < 1,52 m/s.	Femmes âgées pré-fragiles âgées de 70 ans et plus, et vivant dans le quartier d'Itabashi, à Tokyo, au Japon.	Ceux dont le taux d'albumine sérique est supérieur à 4,5 mg/dl et ceux qui souffrent d'affections graves de type MSK ou qui prennent des suppléments de CA/Vitamine D.	l'âge moyen est de 76,8 ans (70-84 ans).	Au départ, dans le groupe EN, 46 % des patients souffrent de HTN, 4 % d'AVC, 4 % de DM, 19 % de maladies cardiaques et 39 % d'hyperlipidémie. Dans le groupe E, 44 % souffrent de HTN, 4 % d'AVC, 8 % de DM, 16 % de maladies cardiaques et 52 % d'hyperlipidémie, dans le groupe C, 43 % de HTN, 11 % d'AVC, 7 % de DM, 18 % de maladies cardiaques et 57 % d'hyperlipidémie. Aucune ADLs ou IADLs n'a été signalée.	NR
Li et al., 2010	48%	Répondant aux critères du phénotype de fragilité de CHS/ Fried pour le pré-fragile et le fragile (aucun autre détail n'est fourni).	Habitant dans 2 quartiers de Taipei, âgé de 65 ans et plus, répondant aux critères de fragilité.	Couché, recevant des soins à domicile par des infirmières visiteuses, une espérance de vie de moins de six mois et des difficultés de communication verbale.	l'âge moyen du groupe est de 78,4 ans (SD=8,2) et le CG est de 79,3 ans (SD= 8,5).	Au départ, les ADLs et les comorbidités ne sont pas signalées. L'auto-évaluation de la santé était mauvaise ou passable dans 30 % des cas d'IG et 31 % des cas de cg. L'indice de Barthel moyen était de 95,7 (SD= 15,7) dans l'IG et de 92,8 (SD= 15,7) dans la CG.	NR



Annexe 1 : Tableau 9_Caractéristiques des études incluses.

Auteurs et date de publication	% de femmes	Définition de la fragilité utilisée dans l'étude.	Critère d'inclusion	Critère d'exclusion	Moyenne des participants	Statut fonctionnel, handicap et comorbidités	Statut cognitif
Ng et al., 2015	61%	La fragilité a été définie à l'aide du phénotype de fragilité de la CHS : perte de poids involontaire, lenteur, faiblesse, épuisement, faible activité. Pré-fragile = 1 ou 2 critères, frêle = 3 critères ou plus présents.	Les personnes âgées pré-fragiles ou fragiles étaient éligibles à l'essai si elles étaient âgées de 65 ans et plus, capables de se déplacer sans assistance personnelle et vivant à domicile.	Les participants étaient exclus s'ils présentaient une déficience cognitive significative (score au Mini Mental State Examination <23), une dépression majeure, une déficience audiovisuelle grave, une maladie neurologique progressive ou dégénérative, une maladie terminale avec une espérance de vie <12 mois, s'ils participaient à d'autres études interventionnelles ou s'ils n'étaient pas disponibles pour participer pendant toute la durée de l'étude.	70,0 ans (SD= 4,7).	Environ 28% étaient "fragiles" (3 critères CHS ou plus) (n = 68), et 72% étaient "pré-fragiles" (1-2 critères CHS). Les symptômes de fragilité étaient principalement l'épuisement (95%) et la faiblesse (51%), suivis par la lenteur (36%), le manque d'activité physique (22%) et la perte de poids (5%). Seuls 3 % (n = 7) étaient handicapés par au moins une activité IADL-ADL.	Le MMSE était de 28,8± 1,7 dans le groupe nutritionnel, 29,1± 1,3 dans le groupe d'entraînement cognitif, 29,1±1,2 dans le groupe d'entraînement physique, 29,1±1,1, en combinaison, 28,6±1,8 dans le groupe de contrôle.
Tarazona-Santabalbina et al., 2016	54%	Le phénotype de fragilité du CHS et l'Edmonton Frailty Scale ont été utilisés. La somme des échelles (CHS 0-5, Edmonton Frailty Scale 0-18) a été utilisée dans les analyses. .	Les hommes et les femmes de 70 ans et plus qui l'ont été : 1) moins de 3 heures par semaine d'activité physique, 2) fragiles selon le phénotype de fragilité, 3) vitesse de marche inférieure à 0,8 m/s et 4) logement communautaire.	1) espérance de vie inférieure à 6 mois, 2) déficience cognitive (MMSE<24 ou score global de handicap 7c-7d), 3) indice de Barthel<15 indiquant un handicap sévère, 4) EF ventricule gauche < 20% ; 5) admission à l'hôpital au cours des 3 derniers mois (toute raison) ; 6) diagnostic de cancer avec traitement chimio/rad actif ; 7) chirurgie majeure au cours des 6 derniers mois ; 8) membre de la famille centenaire au cours des 2 dernières générations ; 9) événement coronarien au	groupe d'intervention d'âge moyen 79,7 ans (SD : 3,6) et groupe témoin 80,3 ans (SD=3,7).	Dans le groupe d'intervention, le BI avant intervention était de 88,2 et dans le groupe témoin de 88,3. Dans le groupe d'intervention, la prévalence du HTN est de 86,3 %, l'hyperlipidémie de 56,9, le DM de 37,3, la COPD de 13,7, l'arthrite de 68,6, l'insuffisance cardiaque de 23,5 et l'accident vasculaire cérébral de 7,8. L'indice de Charlson moyen était de 2,4. Dans le groupe témoin, la prévalence était	Le MMSE était de 28,9 ±3,9 en IG contre 25,9 ± 7,3 en CG.



Annexe 1 : Tableau 9_Caractéristiques des études incluses.

Auteurs et date de publication	% de femmes	Définition de la fragilité utilisée dans l'étude.	Critère d'inclusion	Critère d'exclusion	Moyenne des participants	Statut fonctionnel, handicap et comorbidités	Statut cognitif
				cours des 12 derniers mois ; 10) institutionnalisé, 11) pas de transport pour se rendre au centre d'études.		de 67,3 HTN, 55,1 HLP, 30,6 DM, 2 % COPD, 46,9 arthrite, 14,3 insuffisance cardiaque et 1,9 Charlson moyen.	
Mitoku et al., 2014	Cohort study	Définition élaborée par les auteurs. Fragilité = changement du niveau de soins qui a été déterminé sur la base des données d'éligibilité au programme d'assurance dépendance.	Les participants âgés de 65 ans et plus qui étaient de nouveaux bénéficiaires du programme d'assurance dépendance de la ville de Gujo entre le 1er avril 2003 et le 31 décembre 2004 et qui ont été classés comme ayant un niveau de soins faible ou modéré.	Les personnes âgées ayant besoin d'un niveau élevé de soins ont été exclues parce qu'elles auraient déjà pu modifier leur domicile en raison de leur handicap.	81,4 ans (SD = 7.1).	le tableau avec les caractéristiques de tous les participants est manquant.	NR
Yamada et al., 2012	65%	Les fragiles ont été définies comme étant des personnes qui ont besoin d'aide pour maintenir ou améliorer leurs fonctions quotidiennes. Ces personnes ne sont pas éligibles aux soins de longue durée mais courent un risque élevé de devenir dépendantes. Elle est mesurée à l'aide de la liste de contrôle de la fragilité qui comprend des questions par oui ou non concernant le mode de vie, les capacités motrices, la nutrition, l'hygiène bucco-dentaire, l'isolement, l'oubli et les	Les ADL sont indépendantes et vivent dans 2 zones géographiques (ville de Maibura et ville de Maizuru, Japon).	Les personnes dépendantes de l'ADL et déjà éligibles aux prestations de l'assurance soins de longue durée n'y avaient pas droit.	groupe d'exercice d'âge moyen 79,7 ans (SD = 6,3) et groupe témoin d'âge moyen 80,3 ans (SD= 6,6).	Au départ, aucun participant ne souffrait d'un handicap ADLs (critères d'inclusion). Les problèmes de santé chroniques ne sont pas signalés. La liste de contrôle de la fragilité totale donne une note de 7,4 (SD=4,0) pour le groupe d'exercice et de 7,3 (SD=4,3) pour le groupe témoin.	NR



Annexe 1 : Tableau 9_Caractéristiques des études incluses.

Auteurs et date de publication	% de femmes	Définition de la fragilité utilisée dans l'étude.	Critère d'inclusion	Critère d'exclusion	Moyenne des participants	Statut fonctionnel, handicap et comorbidités	Statut cognitif
		émotions. Un score de 10 ou plus sur les points 1 à 20 est considéré comme fragile.					
	77%						



Annexe 2 :Tableau 10_Caractéristiques des participants inclus dans chaque étude.

Auteurs et date de publication	% de femmes	Définition de la fragilité utilisée dans l'étude.	Critère d'inclusion	Critère d'exclusion	Moyenne des participants	Statut fonctionnel, handicap et comorbidités	Statut cognitif
Binder et al., 2002	CG (exercice à domicile) 53%, IG 52%	Fragilité physique légère à modérée basée sur 3 mesures : 1) le test de performance physique (PPT), 2) les activités de la vie quotidienne (IADL et ADL), 3) la mesure du pic d'absorption d'oxygène (VO ₂ max).	Au moins 2 critères de fragilité sur 3 : 1) score de 18 à 32 sur la PPT modifiée, 2) signaler une difficulté/besoin d'assistance avec 1-2 IADL ou 1 ADL, 3) VO ₂ maximum entre 10 et 18 ml/kg/min (la normale pour un individu sain de 75-80 est de 18-30 ml/kg/min).	(1) ne répondaient pas à deux de nos trois critères de fragilité ; (2) conditions médicales qui contre-indiqueraient un exercice vigoureux ; (3) troubles neuromusculaires peu susceptibles de s'améliorer avec l'exercice ; (4) utilisation chronique de corticostéroïdes, de médicaments immunosuppresseurs, ou de composés contenant des androgènes, des oestrogènes ou des progestatifs ; (5) utilisation de cigarettes au cours de l'année précédente ; (6) diagnostic de cancer au cours des 5 dernières années ; (7) troubles sensoriels qui empêcheraient de suivre les instructions pour les tests ou l'ET ; ou (8) déficience cognitive importante.	83 ans (SD=4)	Dans la GC, 49% avaient une HTN, 12% une DM, 25% une CAD, 8% une CHF, 78% une arthrite et 23% une prothèse articulaire. Dans les IG, 55 % souffraient d'HTN, 9 % de DM, 23 % de CAD, 2 % de CHF, 74 % d'arthrite et 12 % d'une prothèse articulaire.	La déficience cognitive significative était un critère d'exclusion (non spécifié). Le test court Blessed d'orientation, de mémoire et de concentration moyenne IG groupe 3,0 (SD=2,9), CG moyenne 2, 3 (SD=2,4) ("normal").
Cameron et al., 2013	68%	Les critères de fragilité de l'étude sur la santé cardiovasculaire consistent en 5 marqueurs de fragilité ; 3 ou plus définissent la présence de	Âgés de 70 ans et plus et répondant aux critères de fragilité 3+ de la CHS : -perte de poids >4,5 kg involontairement au cours des 12 derniers mois ou	une déficience cognitive grave définie comme un MMSE de ≤18), qui n'est pas un client permanent de la Division of Rehabilitation and Aged Care Services, Les participants	83,3 ans (SD= 6).	Le nombre moyen de comorbidités était 5, 9 (SD=2,3) dans l'IG et de 5, 8 (SD=2,2) dans la CG. L'indice de Barthel moyen dans l'IG était de 93,9	MMSE 26, 6 ±2, 59 in IG et 25,9 ±3.14 dans le CG.



Auteurs et date de publication	% de femmes	Définition de la fragilité utilisée dans l'étude.	Critère d'inclusion	Critère d'exclusion	Moyenne des participants	Statut fonctionnel, handicap et comorbidités	Statut cognitif
		fragilité.	supérieure à 5% du poids total du corps ; faiblesse des 20% inférieurs de la force de préhension : 18 kg pour les femmes et 30 kg pour les hommes ; épuisement 92 points CES-D ; lenteur >6 sec sur 4 m, et faible activité physique (pas d'activité de port de poids, plus de 4 h/jour en position assise, seulement une petite marche une fois par mois ou moins), et ne pas participer à une autre étude d'intervention.	vivant dans un établissement de soins résidentiels, ont une maladie dont l'espérance de vie estimée est inférieure à 12 mois, telle que mesurée par l'échelle de gravité des maladies implicites <4.		(SD=11,1) et dans le CG de 92,5 (SD=14,3) (100 meilleures notes maximum).	
Cesari et al., 2015	68.9%	La fragilité a été définie à l'aide des critères de fragilité du CHS, la présence des critères de ≥ 3 identifie la fragilité, 1-2 représentant la pré-fragilité, et aucun critère n'indique l'adéquation/la robustesse.	Hommes et femmes âgés de 70 à 85 ans, score sommaire <10 au SPBB, capables de marcher 400 min en 15 min sans aide et sans s'asseoir, sédentaires, restant dans la zone pendant l'étude, et capables de faire une IC et de faire un run-in avec succès.	Patients atteints d'une maladie grave/non contrôlée Les problèmes de diabète/HTN/cardiaque ont été exclus.	76,8 ans (SD=4,2)	La proportion de personnes souffrant de trois maladies chroniques ou plus était de 22,3 dans le groupe témoin (vieillesse réussie) et de 27,7 dans le groupe pa.	NR
Chan et al., 2012	59%	Les personnes âgées fragiles et pré-fraîches sont dépistées avec la version téléphonique de l'échelle de fragilité clinique de l'Étude sur la santé et le vieillissement des Canadiens d'origine chinoise(CCSHA_CFS_T	Les personnes âgées de 65 à 79 ans résidant dans la communauté du canton de Toufen (N = 6 828). Les scores 3 à 6 étaient admissibles.	Institutionnalisé ; obstacles à la communication ; et scores de 1, 2 (trop sain) ou 7 (trop malade) sur la version téléphonique de l'échelle de fragilité clinique de l'étude sino-canadienne sur la santé et le vieillissement. Adultes âgés avec un MMSE	71, 4 ans (SD= 3,7)	Au niveau de référence, les comorbidités moyennes des groupes EN sont de 4,0, celles des groupes non EN de 3,1, celles des groupes PST de 3,8 et celles des groupes non PST de 3,2. Le score moyen de	Le MMSE était de 24.4 ± 3.9 dans le IG et 24.1 ± 3.9 dans le CG .



Auteurs et date de publication	% de femmes	Définition de la fragilité utilisée dans l'étude.	Critère d'inclusion	Critère d'exclusion	Moyenne des participants	Statut fonctionnel, handicap et comorbidités	Statut cognitif
		V), avec un score de 3 à 6. Le phénotype de fragilité de la CHS a été utilisé pour sélectionner les personnes âgées fragiles et pré-fraîches pour le dépistage sur place.		<16, un indice de Barthel <34, ceux ayant un problème d'alcoolisme actif, des troubles mentaux sous soins psychiatriques actifs et un score de fragilité de 0 sur l'évaluation sur place de la CHS.		Barthel EN est de 98,8, le score non EN de 97,9, le score PST de 98,2 et le score non PST de 98,4 (100=indépendant).	
Gill et al., 2003	90%	Les personnes âgées de 75 ans et plus sont physiquement fragiles, ce qui est déterminé par 2 tests (vitesse de marche rapide) et par la position debout sur une seule chaise.	Personnes âgées de 75 ans et plus, physiquement fragiles, vivant en communauté dans le sud du Connecticut (États-Unis).	Non ambulatoire sans assistance, patients NH, inscrits dans un programme de bien-être, déficience sensorielle sévère, espérance de vie < 12 mois, physiquement très actif, recevant un PT, un accident vasculaire cérébral, une fracture de la hanche ou un remplacement de la hanche ou du genou < 6 mois, MI < 6 mois.	83 ans (SD=5)	Le score IADL dans le groupe d'intervention 3, 2, contrôle 3, 7 (0=indépendant, 10 handicapés dans tous les actes), le nombre moyen de maladies chroniques était de 2, 1 en IG et 2, 0 en CG.	Le score MMSE était de 26,7 dans le IG et 26.3 dans le CG.
Gine-Garriga et al., 2010	61%	La fragilité physique a été définie en utilisant les résultats de 2 tests : besoin de plus de 10 s pour le test de vitesse de marche de 3 m, ne peut pas se lever 5 fois dans le test de position assise), ou en utilisant les 2 items du CES-D incluant l'épuisement auto-déclaré.	Des personnes âgées de 80-90 ans se sont inscrites dans un centre de soins de santé primaires dans la région de Barcelone (Espagne).	Ne peuvent pas marcher, suivent un programme d'exercice physique, ont reçu un diagnostic de démence grave (incapacité à comprendre ou à suivre des ordres verbaux), ou ont subi un accident vasculaire cérébral, une fracture de la hanche, un infarctus du myocarde ou une opération de remplacement de la hanche ou du genou au cours des six derniers mois.	groupe d'intervention d'âge moyen 84,1 ans (SD =3) et groupe témoin 83,9 ans (SD =2,8).	L'indice de Barthel moyen au départ de l'intervention était de 73,4 (SD=2,35) et celui du contrôle de 70,8 (SD=2,35). L'échelle BI s'étend de 0 à 100. Le nombre de comorbidités médicales n'est pas comptabilisé. Le pourcentage dans le groupe d'intervention était de 27 % pour les AVC, 59 % pour le HTN, 18 % pour l'arthrite, 32 % pour le DM	NR



Auteurs et date de publication	% de femmes	Définition de la fragilité utilisée dans l'étude.	Critère d'inclusion	Critère d'exclusion	Moyenne des participants	Statut fonctionnel, handicap et comorbidités	Statut cognitif
						et pour le groupe de contrôle qui était de 26 %, 74 %, 26 % et 32 %.	
Gustafsson et al., 2012	64%	La fragilité a été mesurée à l'aide de critères modifiés du CHS : faiblesse, fatigue, perte de poids, faible activité physique, mauvais équilibre et vitesse de marche lente. La somme du nombre de marqueurs de fragilité a été utilisée dans les analyses. Dans les analyses à long terme, deux autres marqueurs de fragilité ont été utilisés : la déficience visuelle et la cognition.	Logement communautaire, non dépendant d'un service municipal d'aide à domicile ou de soins, être indépendant d'une autre personne dans les ADLs et d'un MMSE>25.		Le contrôle de l'âge moyen était de 86 ans (fourchette 80-97), les visites préventives à domicile de 86 ans (fourchette 80-94) et les réunions de seniors de 85 ans (fourchette 80-94).	au départ, aucune atteinte aux ADLs, le nombre de maladies chroniques n'est pas signalé, la somme médiane des indicateurs de fragilité est de 1 dans chaque groupe (fourchette de 0 à 5) et l'auto-évaluation de la santé (bonne/très bonne) est de 79 % dans le groupe témoin, 80 dans le groupe des visites préventives à domicile et 8 dans le groupe des personnes âgées.	MMSE > 25
Kim et al., 2015	100%	Les critères de fragilité de la CHS. Fragilité = répondre à 3 ou plus des 5 critères de fragilité, y compris une perte de poids involontaire supérieure à 2 kg au cours des 6 derniers mois, une force de préhension inférieure à 10,0 kg, une vitesse de marche habituelle inférieure à 1,0 m/sec, répondre positivement à 1 des 2 questions sur l'épuisement autodéclaré	Les femmes définies comme étant fragiles et résidant dans le quartier Itabashi de Tokyo, au Japon, et qui sont âgées de 74 ans et plus.	MMSE<24, douleurs sévères au genou/au dos, mobilité réduite ou conditions cardiaques instables.	81 ans (SD= 3)	IADL et ADL non déclarés	MMSE>24



Auteurs et date de publication	% de femmes	Définition de la fragilité utilisée dans l'étude.	Critère d'inclusion	Critère d'exclusion	Moyenne des participants	Statut fonctionnel, handicap et comorbidités	Statut cognitif
		et répondre fidèlement à 1/4 des questions sur l'activité physique (ne pas marcher chaque semaine, ne pas faire d'exercice régulier, ne pas avoir de passe-temps et ne pas participer à un groupe social).					
Kwon et al., 2015	100%	Critères de fragilité du CHS ajustés. Pré-fragile : faiblesse musculaire (force des poignées dans le quartile inférieur à la ligne de base < 23 kg), et vitesse de marche lente (quartile inférieur de la vitesse de marche habituelle à la ligne de base < 1,52 m/s).	Femmes âgées pré-fragiles âgées de 70 ans et plus, et vivant dans le quartier d'Itabashi, à Tokyo, au Japon.	Ceux dont le taux d'albumine sérique est supérieur à 4,5 mg/dl et ceux qui souffrent d'affections graves de type MSK ou qui prennent des suppléments de CA/Vitamine D.	l'âge moyen est de 76,8 ans (70-84 ans).	Au départ, dans le groupe EN, 46 % des patients souffrent de HTN, 4 % d'AVC, 4 % de DM, 19 % de maladies cardiaques et 39 % d'hyperlipidémie. Dans le groupe E, 44 % souffrent de HTN, 4 % d'AVC, 8 % de DM, 16 % de maladies cardiaques et 52 % d'hyperlipidémie, dans le groupe C, 43 % de HTN, 11 % d'AVC, 7 % de DM, 18 % de maladies cardiaques et 57 % d'hyperlipidémie. Aucune ADLs ou IADLs n'a été signalée.	NR
Li et al., 2010	48%	Répondant aux critères du phénotype de fragilité de CHS/ Fried pour le pré-fragile et le fragile (aucun autre détail n'est fourni).	Habitant dans 2 quartiers de Taipei, âgé de 65 ans et plus, répondant aux critères de fragilité.	Couché, recevant des soins à domicile par des infirmières visiteuses, une espérance de vie de moins de six mois et des difficultés de communication verbale.	l'âge moyen du groupe d'intervention est de 78,4 ans (SD=8,2) et le CG est de 79,3 ans (SD= 8,5).	Au départ, les ADLs et les comorbidités ne sont pas signalées. L'auto-évaluation de la santé était mauvaise ou passable dans 30 % des cas d'IG et 31 % des cas de cg. L'indice de Barthel moyen	NR



Auteurs et date de publication	% de femmes	Définition de la fragilité utilisée dans l'étude.	Critère d'inclusion	Critère d'exclusion	Moyenne des participants	Statut fonctionnel, handicap et comorbidités	Statut cognitif
						était de 95,7 (SD= 15,7) dans l'IG et de 92,8 (SD= 15,7) dans la CG.	
Ng et al., 2015	61%	La fragilité a été définie à l'aide du phénotype de fragilité de la CHS : perte de poids involontaire, lenteur, faiblesse, épuisement, faible activité. Pré-fragile = 1 ou 2 critères, frêle = 3 critères ou plus présents.	Les personnes âgées pré-fragiles ou fragiles étaient éligibles à l'essai si elles étaient âgées de 65 ans et plus, capables de se déplacer sans assistance personnelle et vivant à domicile.	Les participants étaient exclus s'ils présentaient une déficience cognitive significative (score au Mini Mental State Examination <23), une dépression majeure, une déficience audiovisuelle grave, une maladie neurologique progressive ou dégénérative, une maladie terminale avec une espérance de vie <12 mois, s'ils participaient à d'autres études interventionnelles ou s'ils n'étaient pas disponibles pour participer pendant toute la durée de l'étude.	70,0 ans (SD= 4,7).	Environ 28% étaient "fragiles" (3 critères CHS ou plus) (n = 68), et 72% étaient "pré-fragiles" (1-2 critères CHS). Les symptômes de fragilité étaient principalement l'épuisement (95%) et la faiblesse (51%), suivis par la lenteur (36%), le manque d'activité physique (22%) et la perte de poids (5%). Seuls 3 % (n = 7) étaient handicapés par au moins une activité IADL-ADL.	Le MMSE était de 28,8± 1,7 dans le groupe nutritionnel, 29,1± 1,3 dans le groupe d'entraînement cognitif, 29,1±1,2 dans le groupe d'entraînement physique, 29,1±1,1, en combinaison, 28,6±1,8 dans le groupe de contrôle.
Tarazona-Santabalbina et al., 2016	54%	Le phénotype de fragilité du CHS et l'Edmonton Frailty Scale ont été utilisés. La somme des échelles (CHS 0-5, Edmonton Frailty Scale 0-18) a été utilisée dans les analyses.	Les hommes et les femmes de 70 ans et plus qui l'ont été : 1) moins de 3 heures par semaine d'activité physique, 2) fragiles selon le phénotype de fragilité, 3) vitesse de marche inférieure à 0,8 m/s et 4) logement communautaire.	1) espérance de vie inférieure à 6 mois, 2) déficience cognitive (MMSE<24 ou score global de handicap 7c-7d), 3) indice de Barthel<15 indiquant un handicap sévère, 4) EF ventricule gauche < 20% ; 5) admission à l'hôpital au cours des 3 derniers mois (toute raison) ; 6) diagnostic de cancer avec traitement chimio/rad actif ; 7) chirurgie majeure au cours des 6 derniers mois ; 8) membre de	groupe d'intervention d'âge moyen 79,7 ans (SD : 3,6) et groupe témoin 80,3 ans (SD=3,7).	Dans le groupe d'intervention, le BI avant intervention était de 88,2 et dans le groupe témoin de 88,3. Dans le groupe d'intervention, la prévalence du HTN est de 86,3 %, l'hyperlipidémie de 56,9, le DM de 37,3, la COPD de 13,7, l'arthrite de 68,6, l'insuffisance cardiaque de 23,5 et l'accident vasculaire cérébral de 7,8. L'indice	Le MMSE était de 28,9 ±3,9 en IG contre 25,9 ± 7,3 en CG.



Auteurs et date de publication	% de femmes	Définition de la fragilité utilisée dans l'étude.	Critère d'inclusion	Critère d'exclusion	Moyenne des participants	Statut fonctionnel, handicap et comorbidités	Statut cognitif
				la famille centenaire au cours des 2 dernières générations ; 9) événement coronarien au cours des 12 derniers mois ; 10) institutionnalisé, 11) pas de transport pour se rendre au centre d'études.		de Charlson moyen était de 2,4. Dans le groupe témoin, la prévalence était de 67,3 HTN, 55,1 HLP, 30,6 DM, 2 % COPD, 46,9 arthrite, 14,3 insuffisance cardiaque et 1,9 Charlson moyen.	
Mitoku et al., 2014	Cohort study	Définition élaborée par les auteurs. Fragilité = changement du niveau de soins qui a été déterminé sur la base des données d'éligibilité au programme d'assurance dépendance.	Les participants âgés de 65 ans et plus qui étaient de nouveaux bénéficiaires du programme d'assurance dépendance de la ville de Gujo entre le 1er avril 2003 et le 31 décembre 2004 et qui ont été classés comme ayant un niveau de soins faible ou modéré.	Les personnes âgées ayant besoin d'un niveau élevé de soins ont été exclues parce qu'elles auraient déjà pu modifier leur domicile en raison de leur handicap.	81,4 ans (SD = 7.1).	le tableau avec les caractéristiques de tous les participants est manquant.	NR
Yamada et al., 2012	65%	Les fragiles ont été définies comme étant des personnes qui ont besoin d'aide pour maintenir ou améliorer leurs fonctions quotidiennes. Ces personnes ne sont pas éligibles aux soins de longue durée mais courent un risque élevé de devenir dépendantes. Elle est mesurée à l'aide de la liste de contrôle de la fragilité qui comprend des questions par oui ou non concernant le mode de vie, les capacités	Les ADL sont indépendantes et vivent dans 2 zones géographiques (ville de Maibura et ville de Maizuru, Japon).	Les personnes dépendantes de l'ADL et déjà éligibles aux prestations de l'assurance soins de longue durée n'y avaient pas droit.	groupe d'exercice d'âge moyen 79,7 ans (SD = 6,3) et groupe témoin d'âge moyen 80,3 ans (SD= 6,6).	Au départ, aucun participant ne souffrait d'un handicap ADLs (critères d'inclusion). Les problèmes de santé chroniques ne sont pas signalés. La liste de contrôle de la fragilité totale donne une note de 7,4 (SD=4,0) pour le groupe d'exercice et de 7,3 (SD=4,3) pour le groupe témoin.	NR



Auteurs et date de publication	% de femmes	Définition de la fragilité utilisée dans l'étude.	Critère d'inclusion	Critère d'exclusion	Moyenne des participants	Statut fonctionnel, handicap et comorbidités	Statut cognitif
		motrices, la nutrition, l'hygiène bucco-dentaire, l'isolement, l'oubli et les émotions. Un score de 10 ou plus sur les points 1 à 20 est considéré comme fragile.					
	77%						

IADL is Instrumental Activities of Daily Living; ADL is Activity of Daily Living; VO₂ max= maximum volume of Oxygen consumption; SD= Standard Deviation; CG=control group; IG= intervention group; HTN= Hypertension; DM= Diabetes Mellitus; CAD= Coronary Arterial Disease; CHF= Congestive Heart failure; CHS= Cardiovascular Health Study; CES-D= Center for Epidemiological Studies Depression scale; MMSE= Mental Mini State Examination; SPBB =Short Physical Performance Battery; EN= Exercise and Nutrition; PST= Problem Solving Therapy; NH= Nursing Home; PT= Physical therapy; MI=Myocardial Infarction; MSK=Musculoskeletal conditions; Ca=Calcium; EF= Ejection Fraction; COPD= Chronic Obstructive Pulmonary Disease.

Source: Puts et al., [2017].



Annexe 3 : Figure 57,...,210_Courbes de tornado, plans coût-QALY, plans coût -QALY, courbes d'acceptabilité, plans coût-Bien-être.

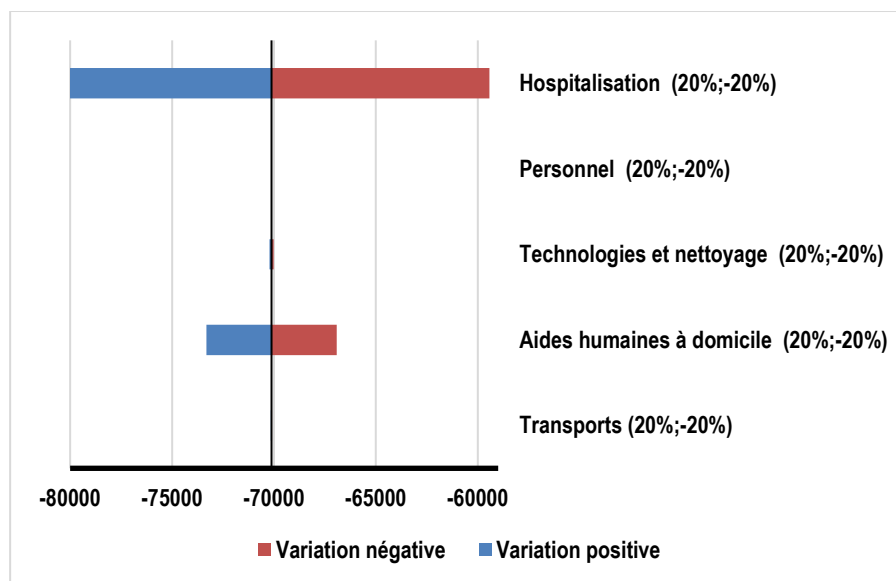


Figure 39 : Diagramme de Tornado 3 (RDCQ3)

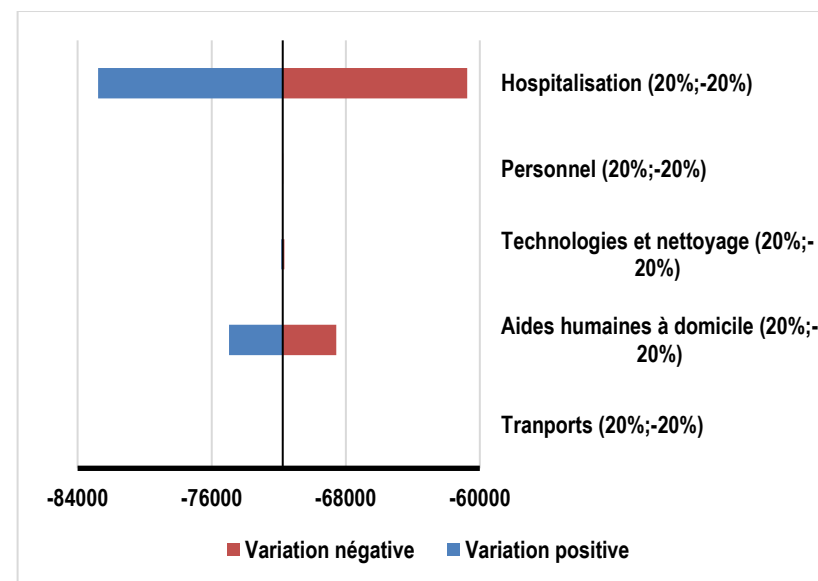


Figure 40 : Diagramme de Tornado 4 (RDCQ4)



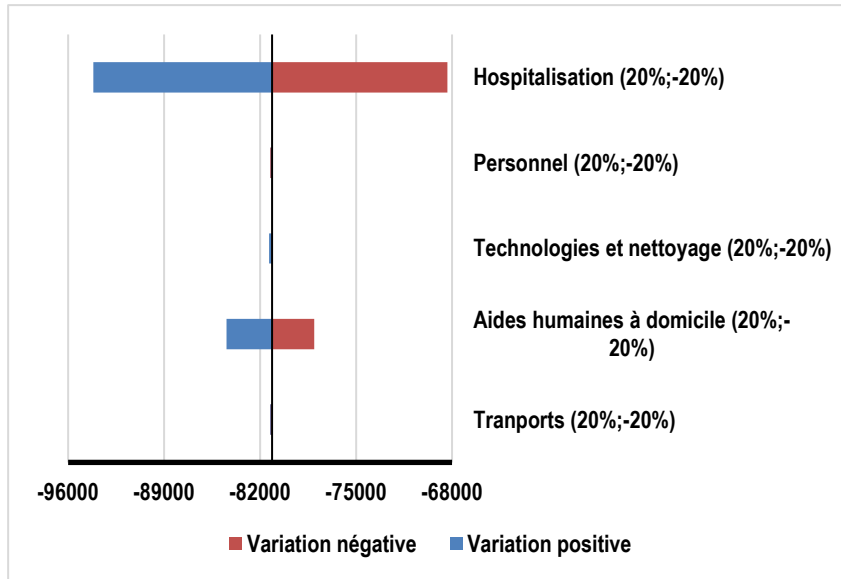


Figure 41: Diagramme de Tornado 5 (RDCQ5)

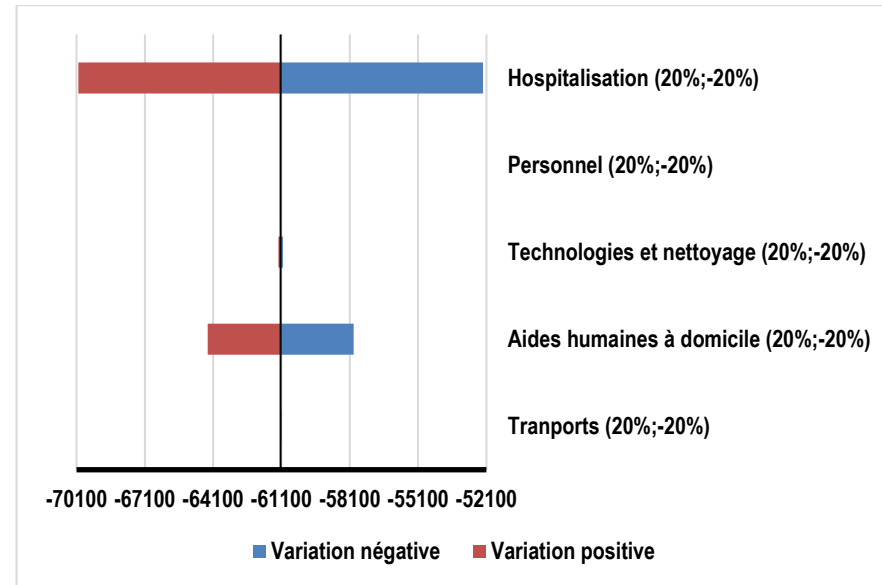


Figure 42 : Diagramme de Tornado 6 (RDCQ6)



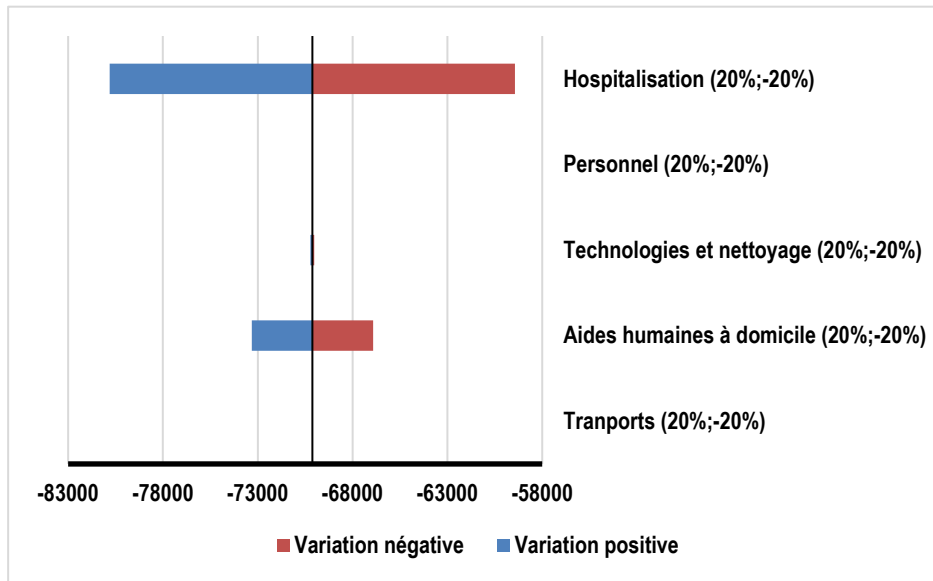


Figure 43 : Diagramme de Tornado 7 (RDCQ7)

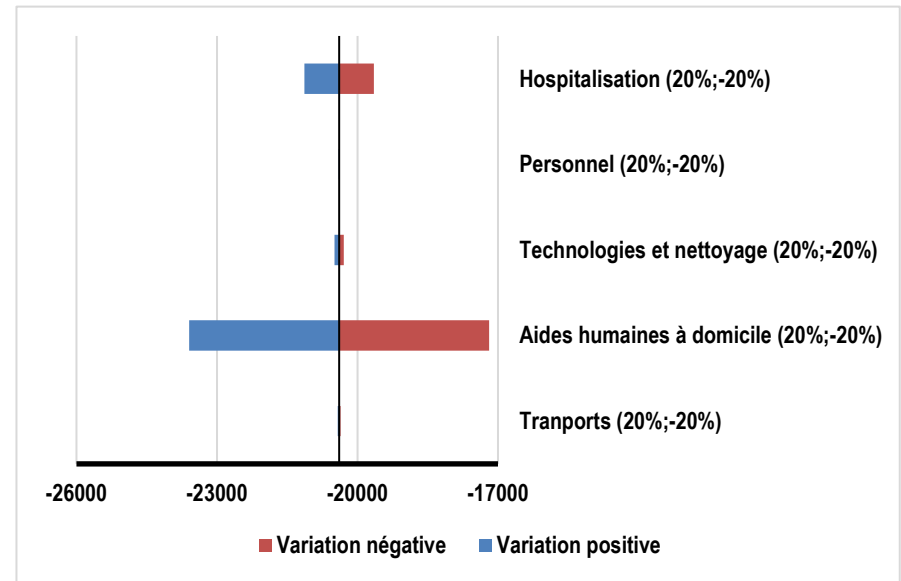


Figure 44 : Diagramme de Tornado 8 (RDCQ8)



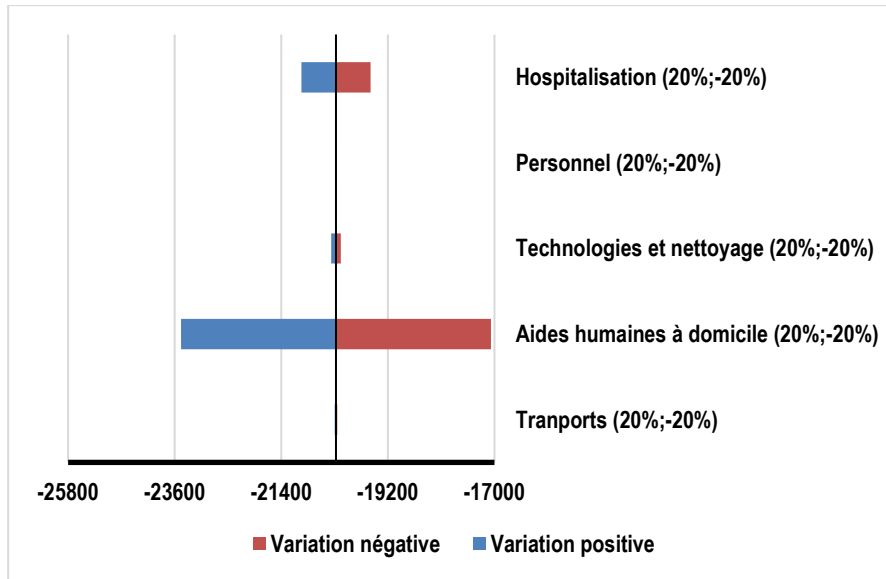


Figure 45 : Diagramme de Tornado 9 (RDCQ9)

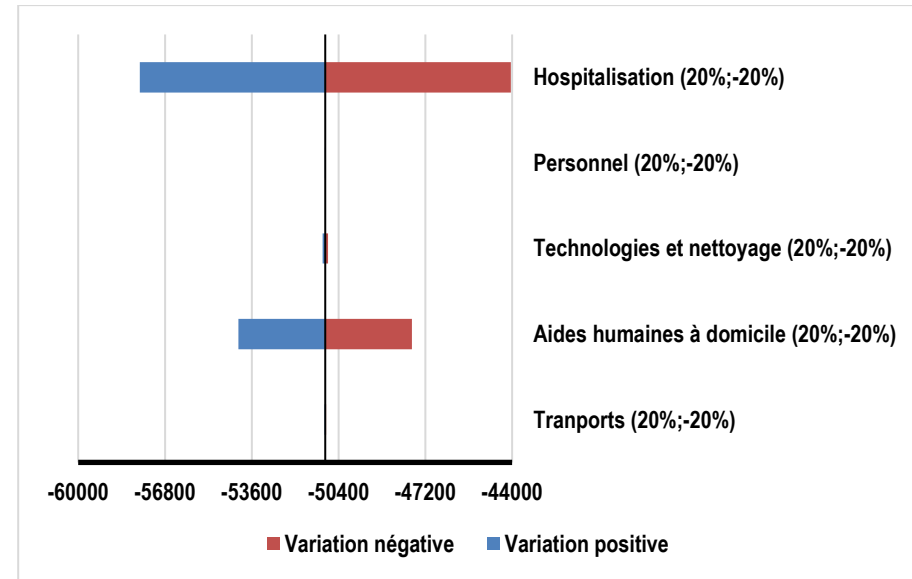


Figure 46 : Diagramme de Tornado 10 (RDCQ10)



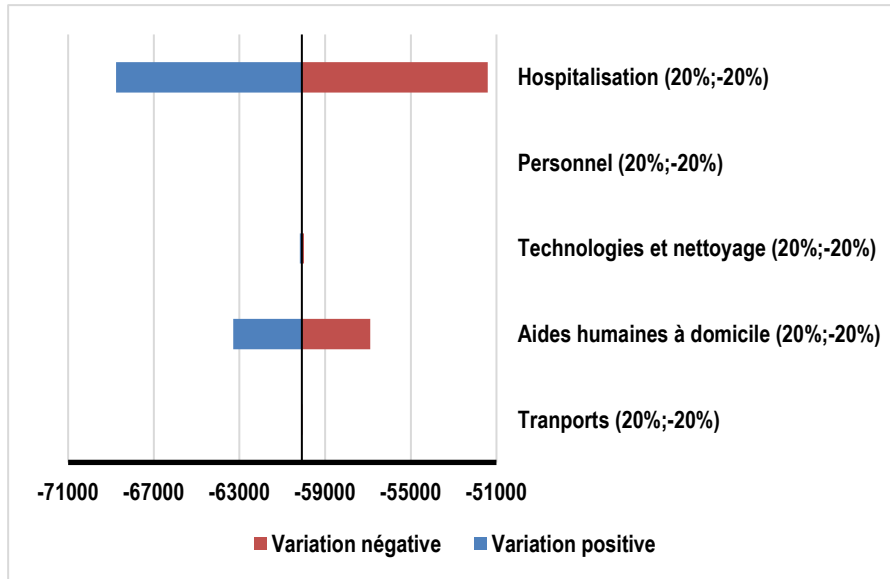


Figure 47: Diagramme de Tornado 11 (RDCQ11)

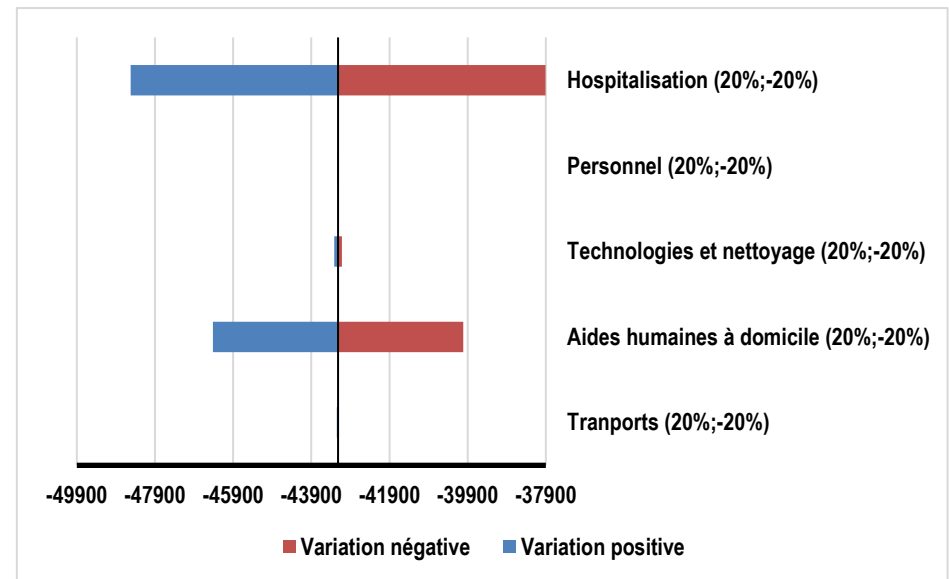


Figure 48: Diagramme de Tornado 12 (RDCQ12)



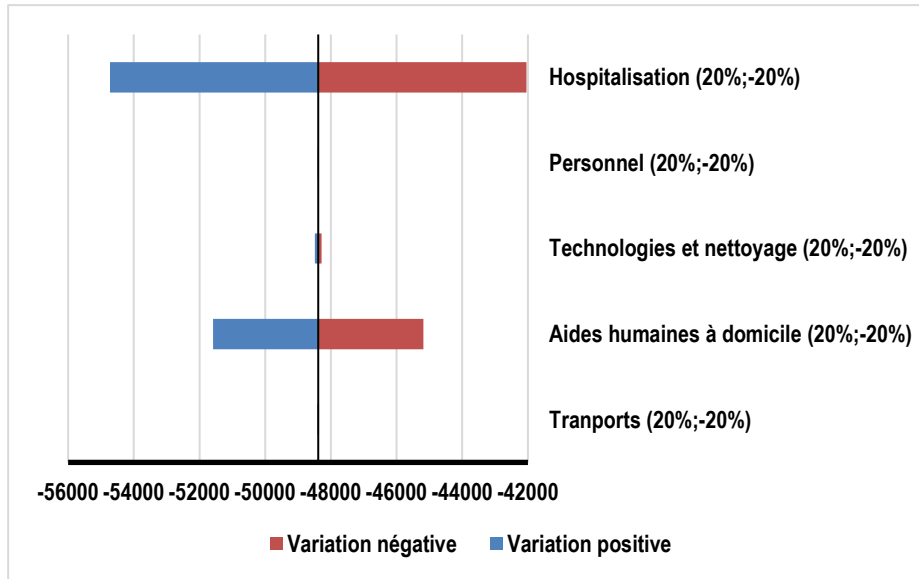


Figure 49: Diagramme de Tornado 13 (RDCQ13)

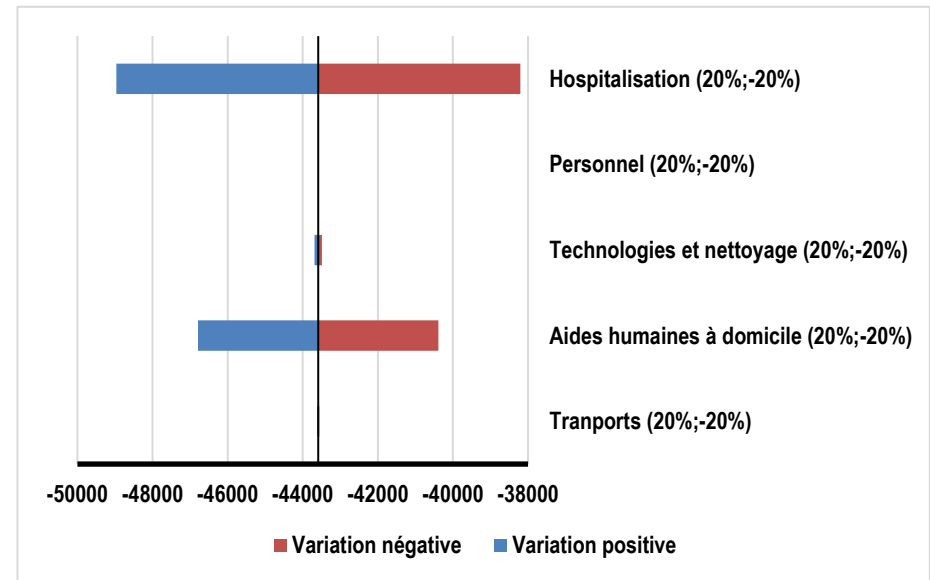


Figure 50 : Diagramme de Tornado 14 (RDCQ14)



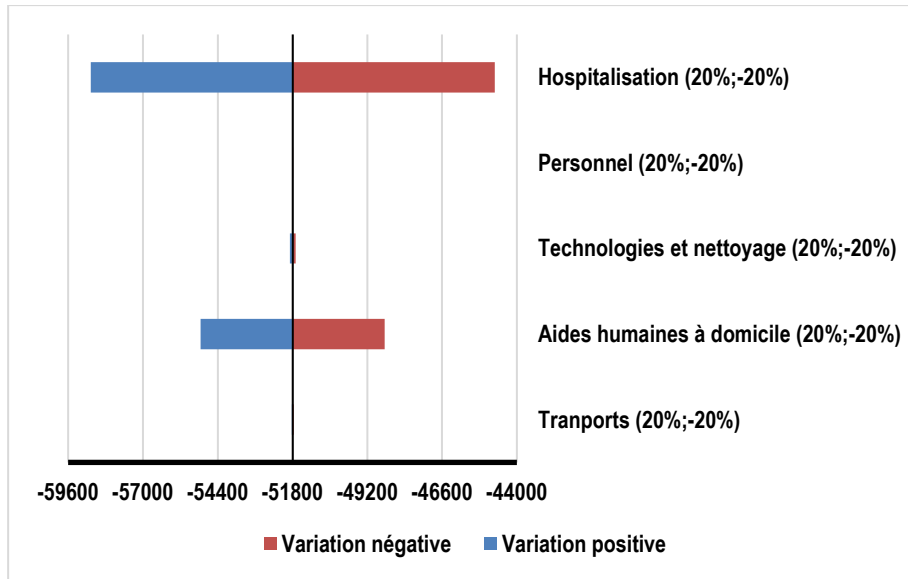


Figure 51 : Diagramme de Tornado 15 (RDCQ15)

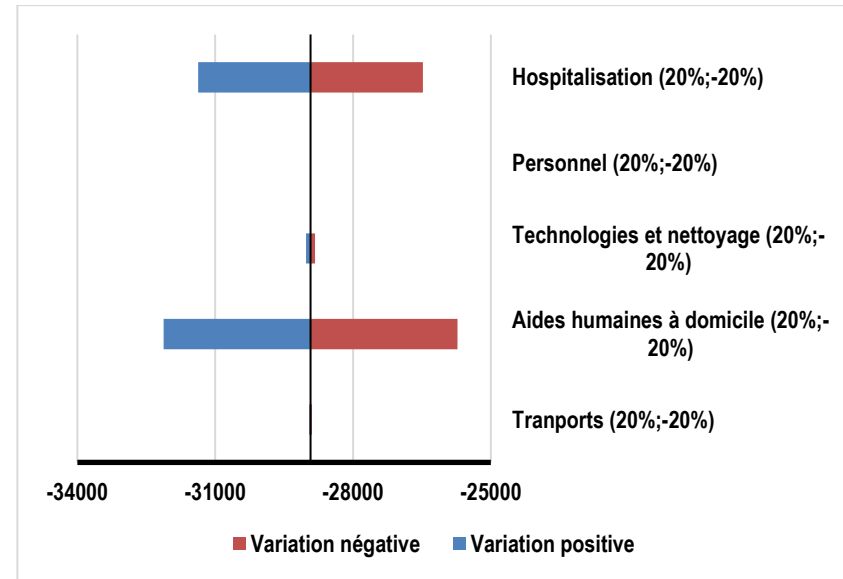


Figure 52 : Diagramme de Tornado 16 (RDCQ16)



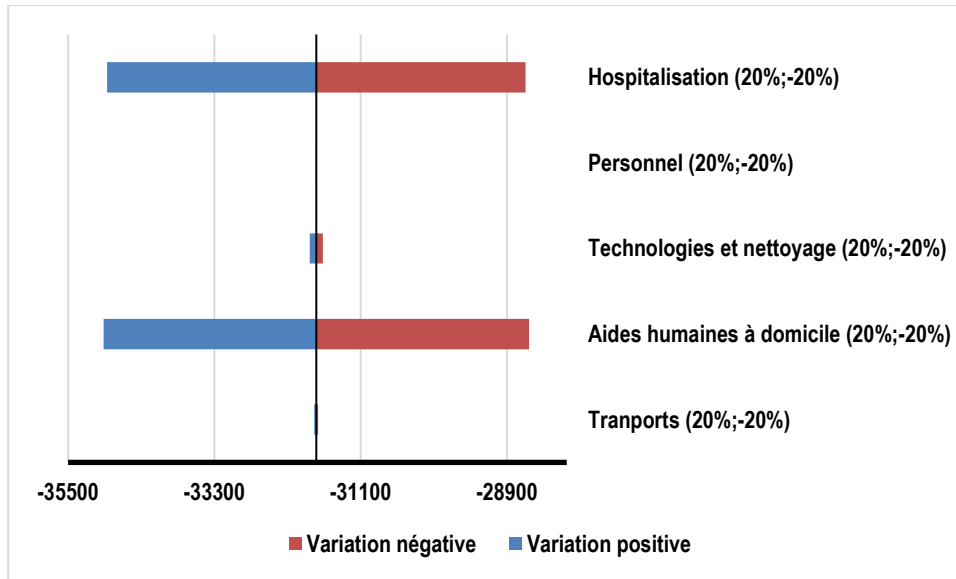


Figure 53: Diagramme de Tornado 17 (RDCQ17)

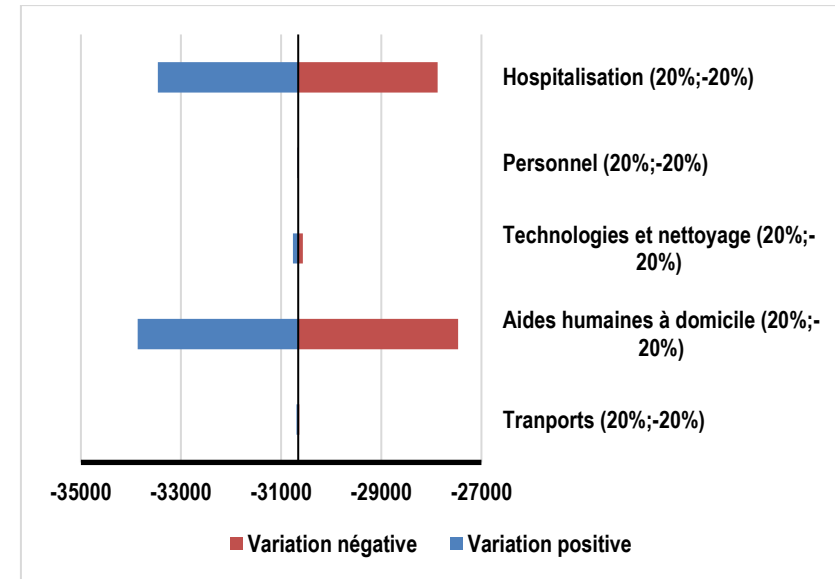


Figure 54 : Diagramme de Tornado 18 (RDCQ18)



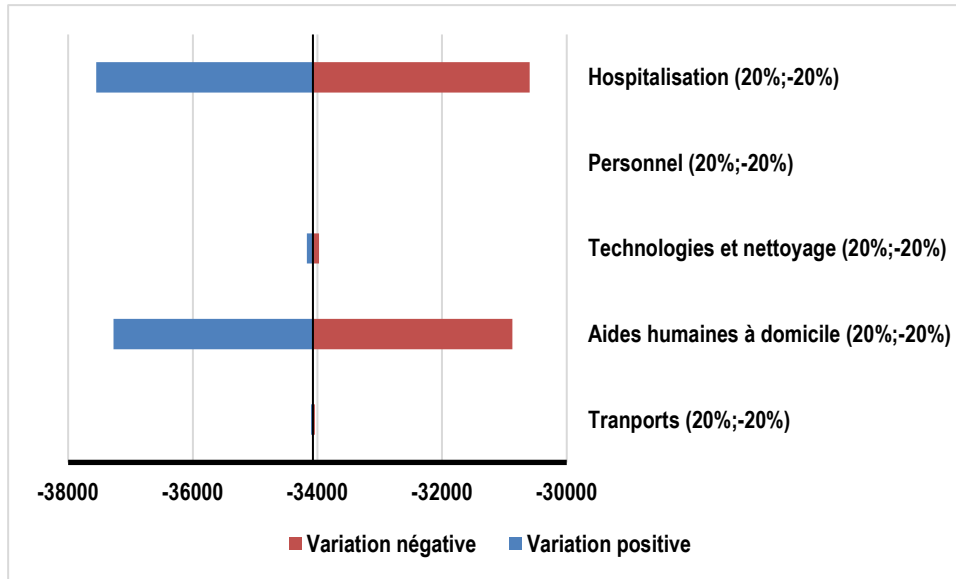


Figure 55 : Diagramme de Tornado 19 (RDCQ19)

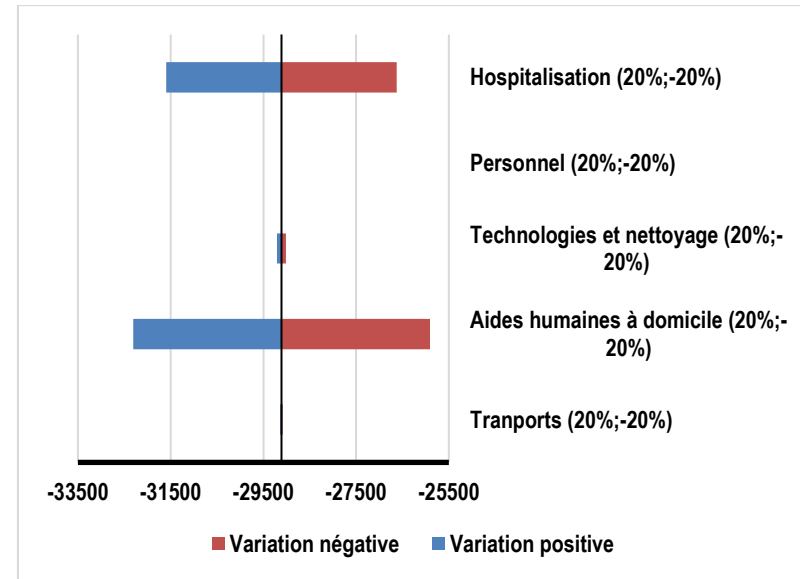


Figure 56 : Diagramme de Tornado 20 (RDCQ20)



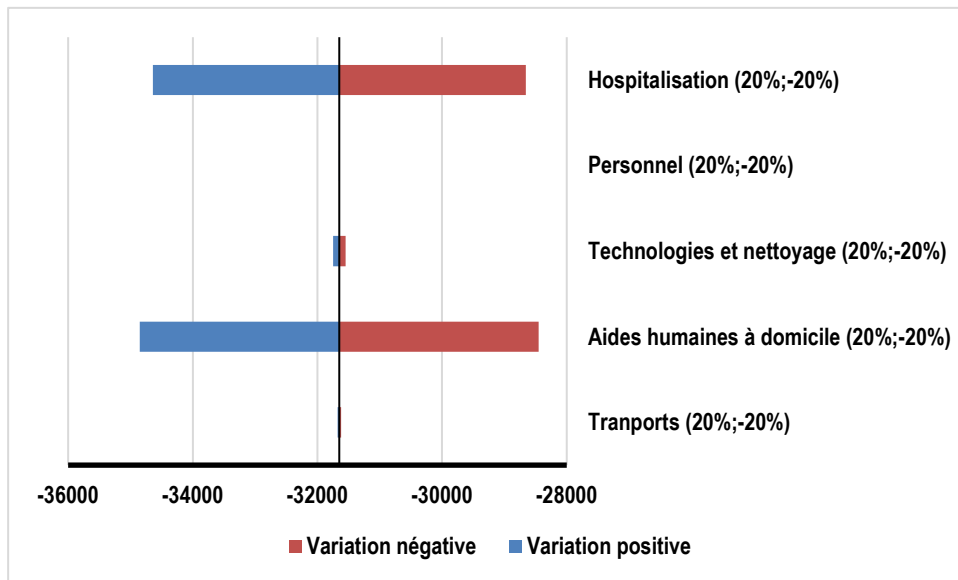


Figure 57: Diagramme de Tornado 21 (RDCQ21)

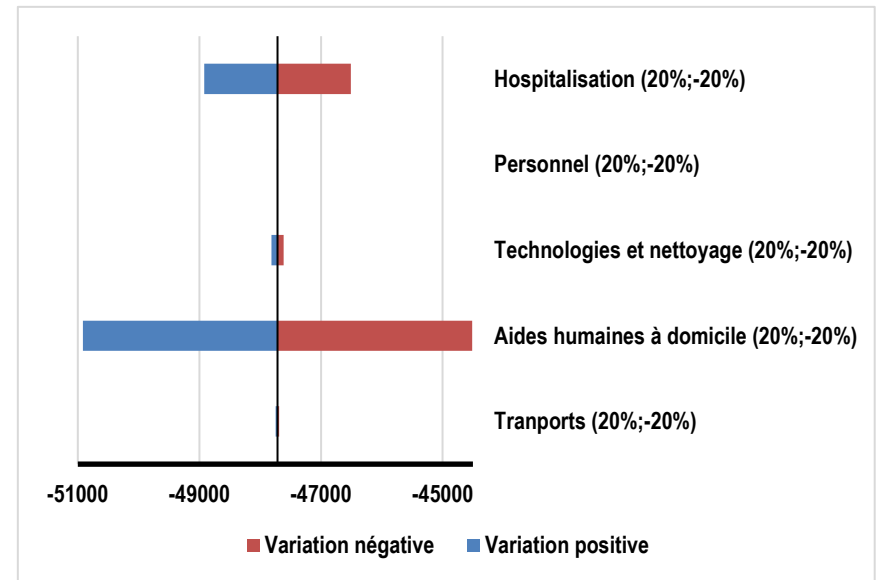


Figure 58 : Diagramme de Tornado 22 (RDCQ22)



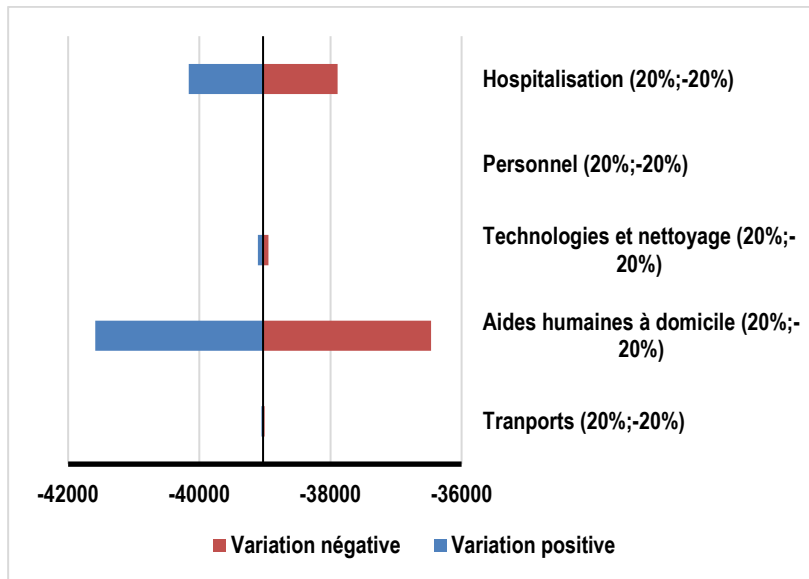


Figure 59 : Diagramme de Tornado 23 (RDCQ23)

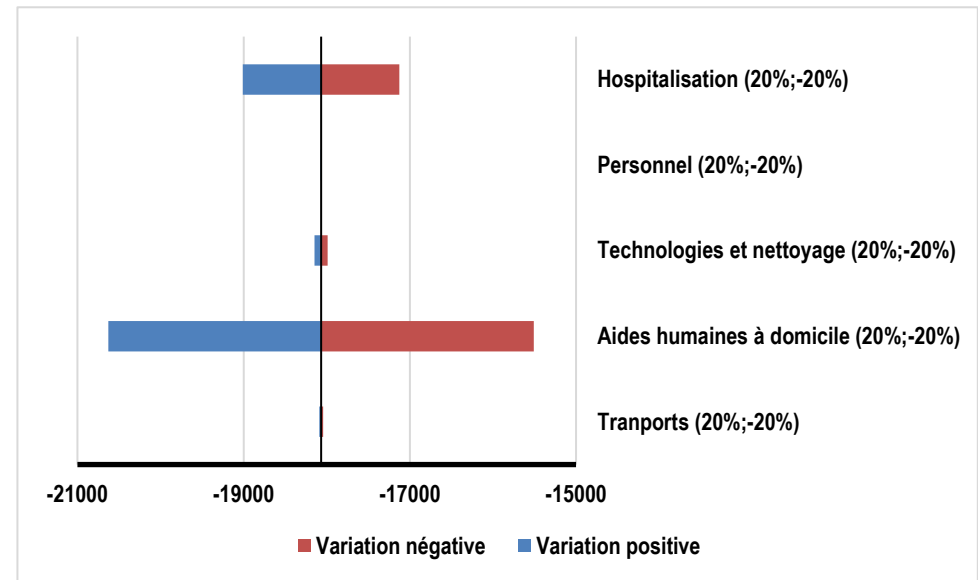


Figure 60 : Diagramme de Tornado 24 (RDCQ24)



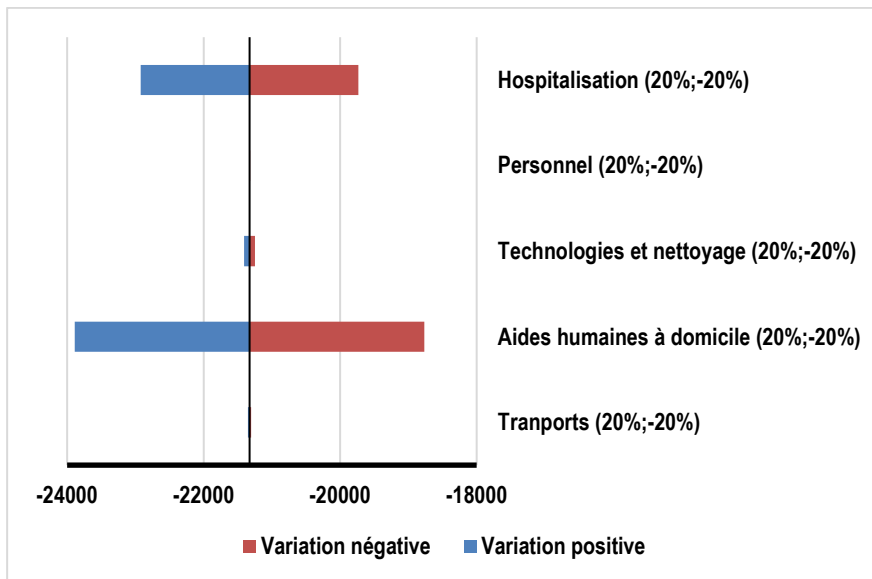


Figure 61 : Diagramme de Tornado 25 (RDCQ25)

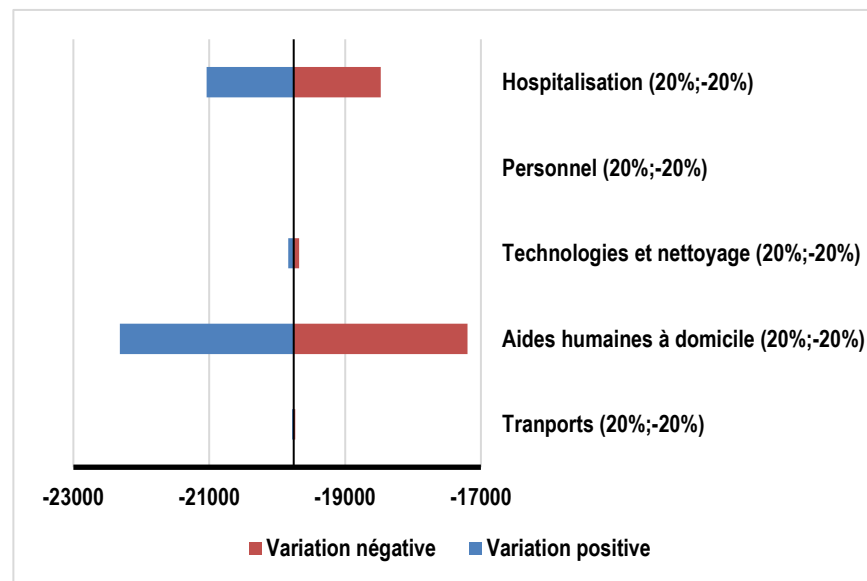


Figure 62: Diagramme de Tornado 26 (RDCQ26)



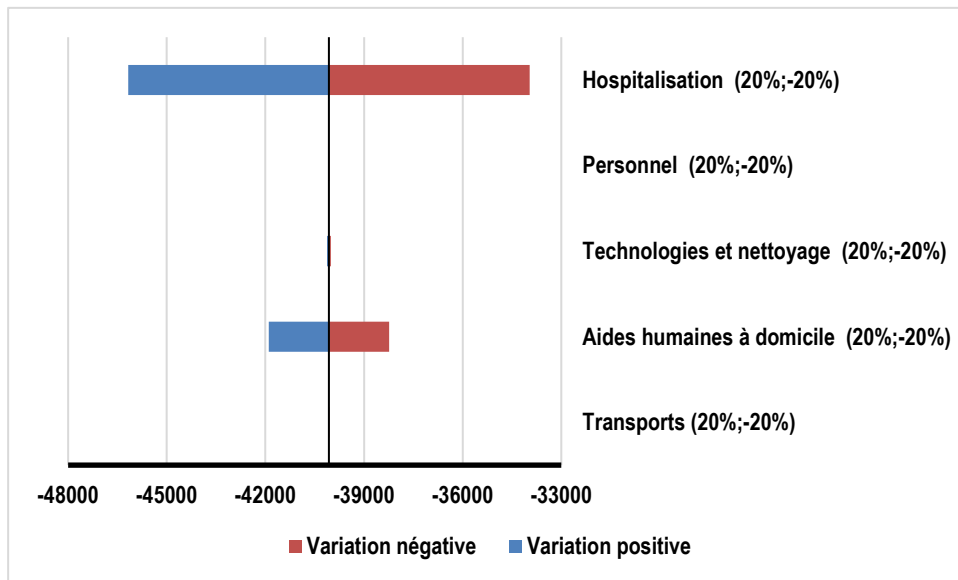


Figure 65 : Diagramme de Tornado 3 (RDCBE 3)

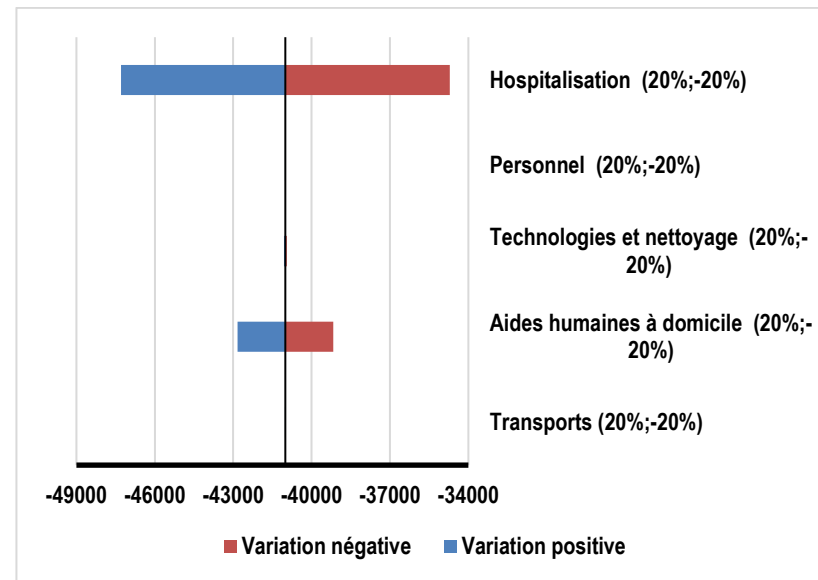


Figure 66 : Diagramme de Tornado 4 (RDCBE4)



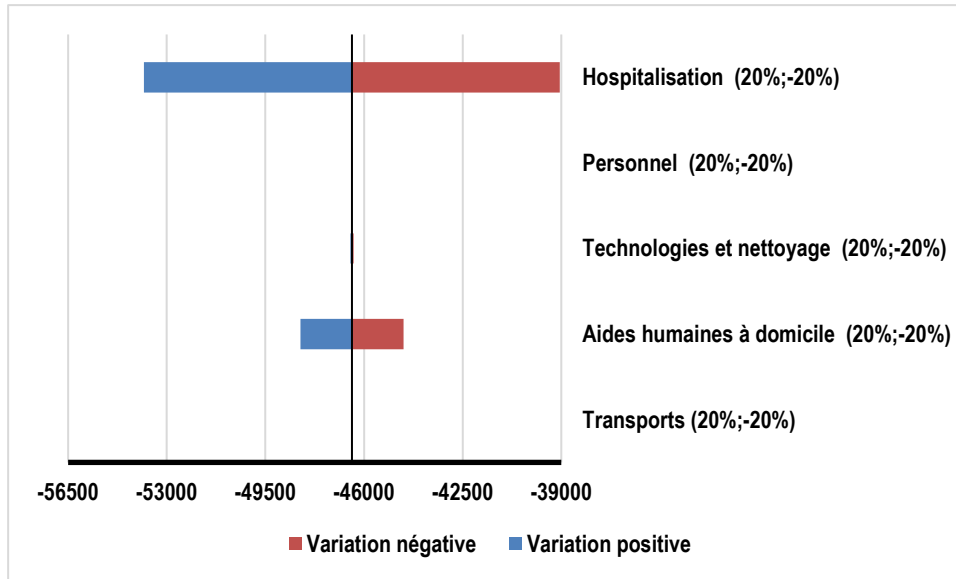


Figure 67 : Diagramme de Tornado 5 (RDCBE 5)

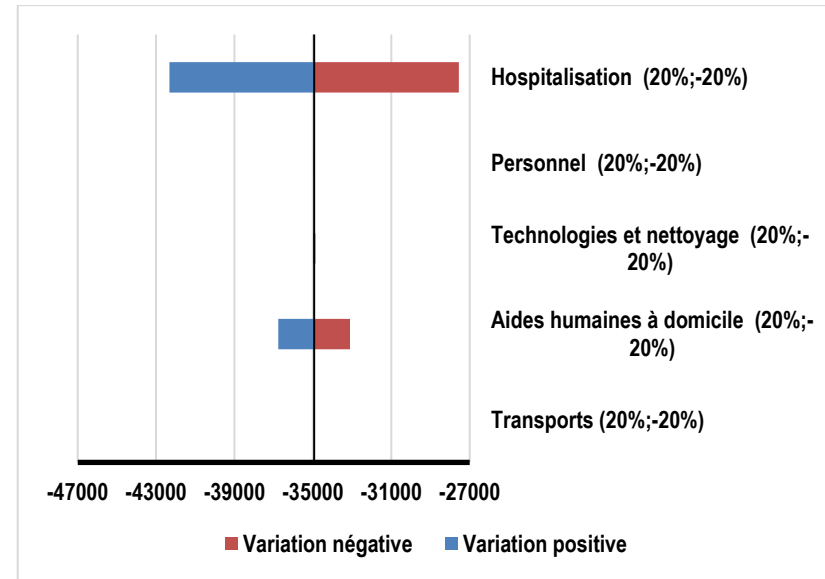


Figure 68 : Diagramme de Tornado 6 (RDCBE6)



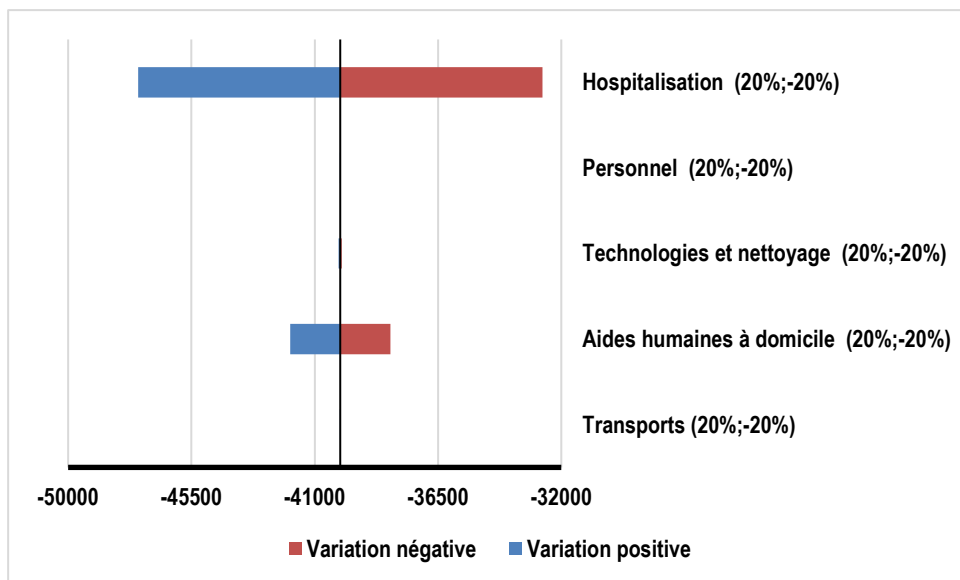


Figure 69 : Diagramme de Tornado 7 (RDCBE 7)

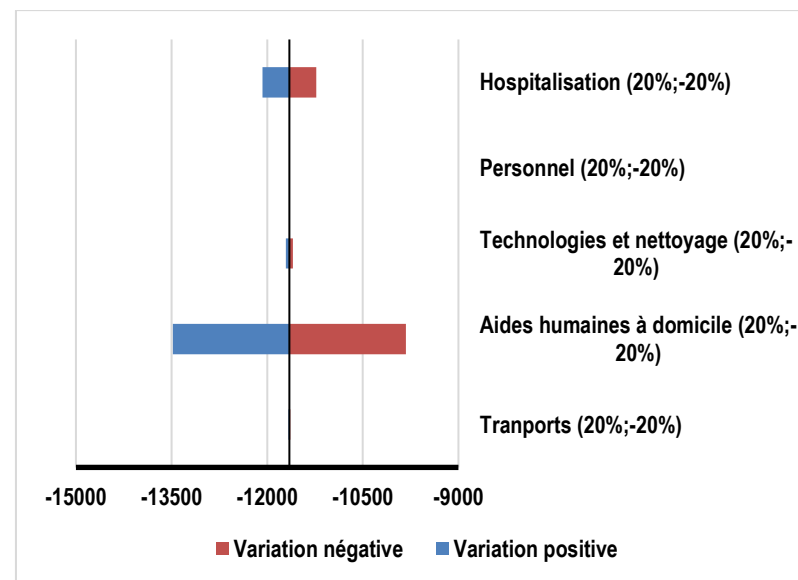


Figure 70 : Diagramme de Tornado 8 (RDCBE 8)



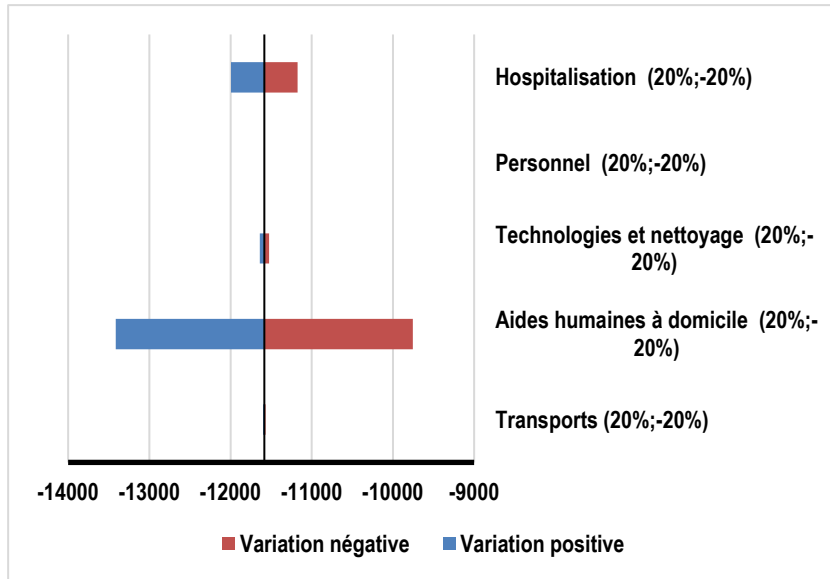


Figure 71 : Diagramme de Tornado 9 (RDCBE 9)

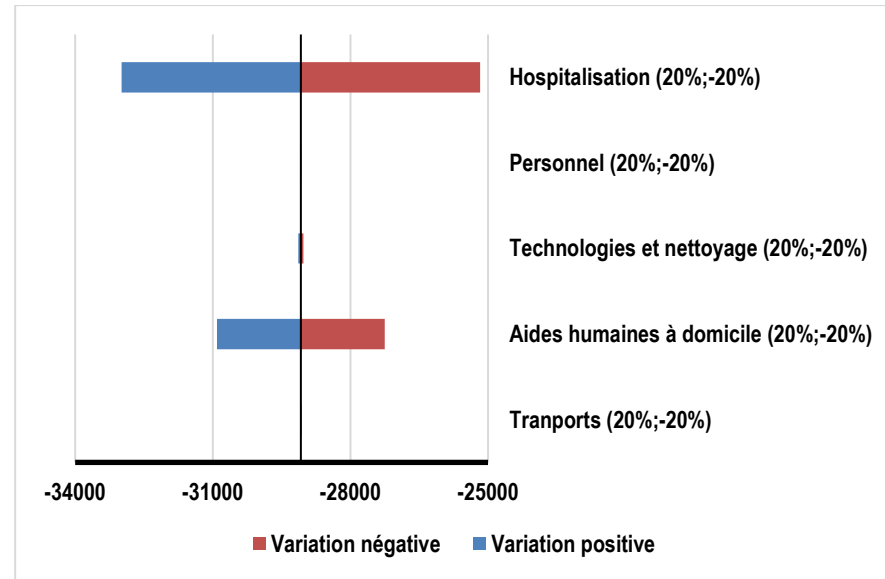


Figure 72 : Diagramme de Tornado 10 (RDCBE 10)



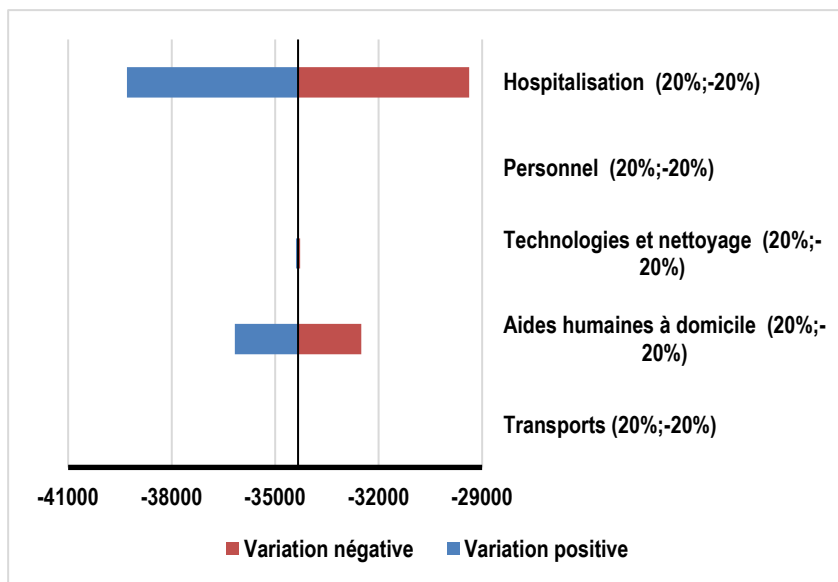


Figure 73 : Diagramme de Tornado 11 (RDCBE 11)

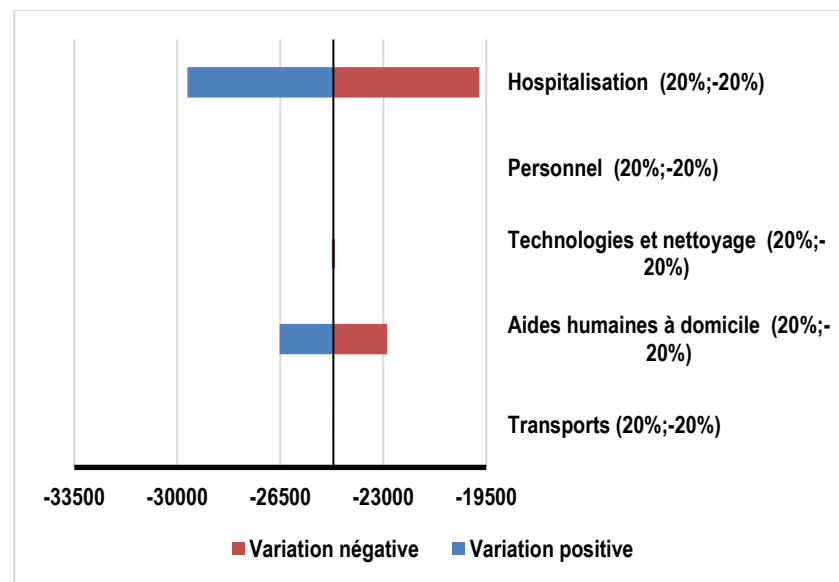


Figure 74 : Diagramme de Tornado 12 (RDCBE 12)



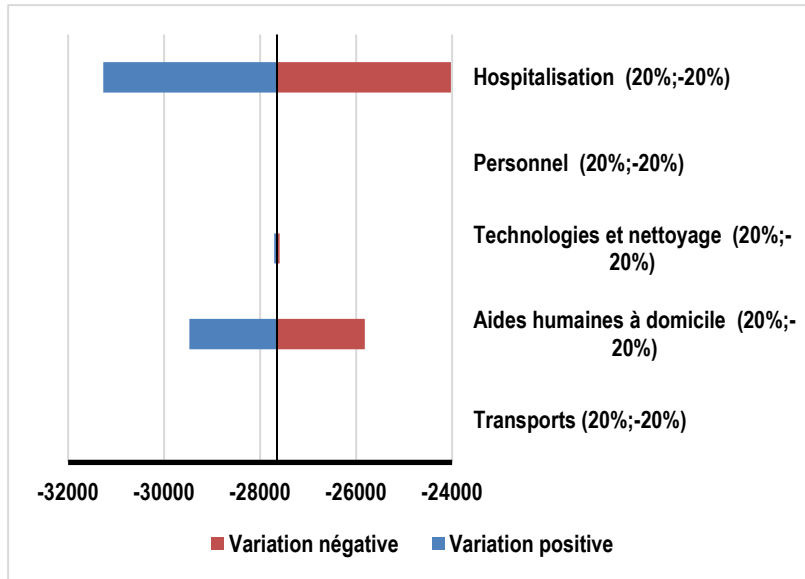


Figure 75 : Diagramme de Tornado 13 (RDCBE 13)

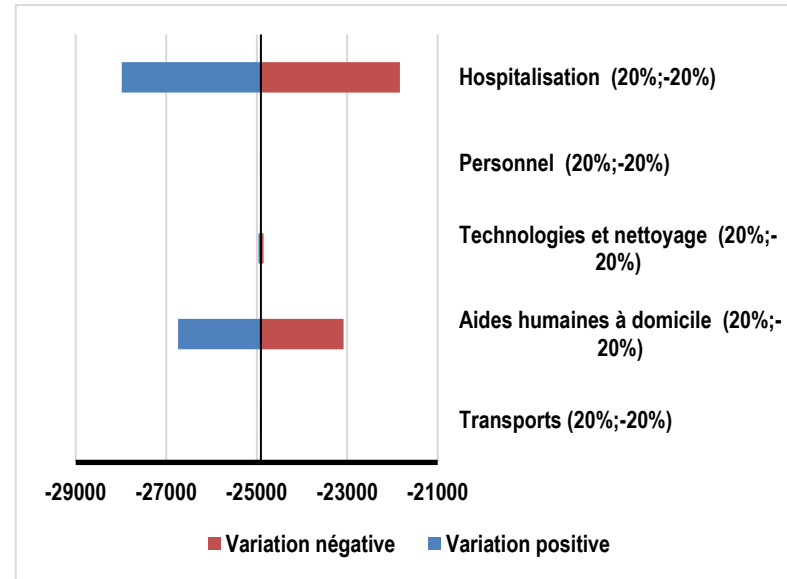


Figure 76 : Diagramme de Tornado 14 (RDCBE 14)



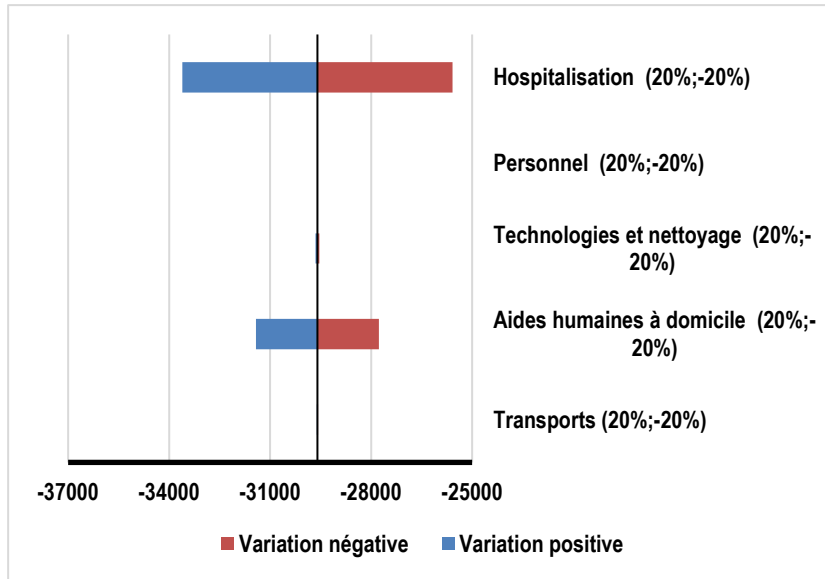


Figure 77 : Diagramme de Tornado 15 (RDCBE 15)

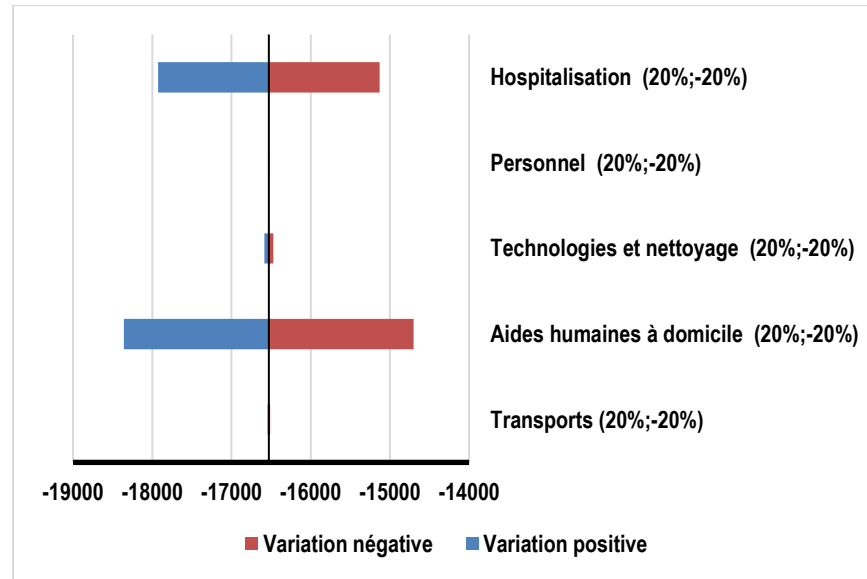


Figure 78 : Diagramme de Tornado 16 (RDCBE 16)



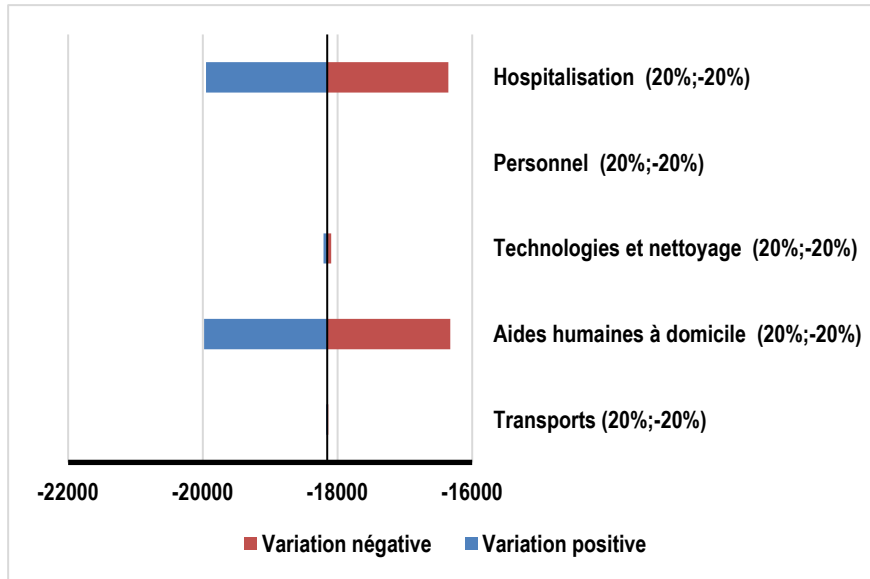


Figure 79 : Diagramme de Tornado 17 (RDCBE 17)

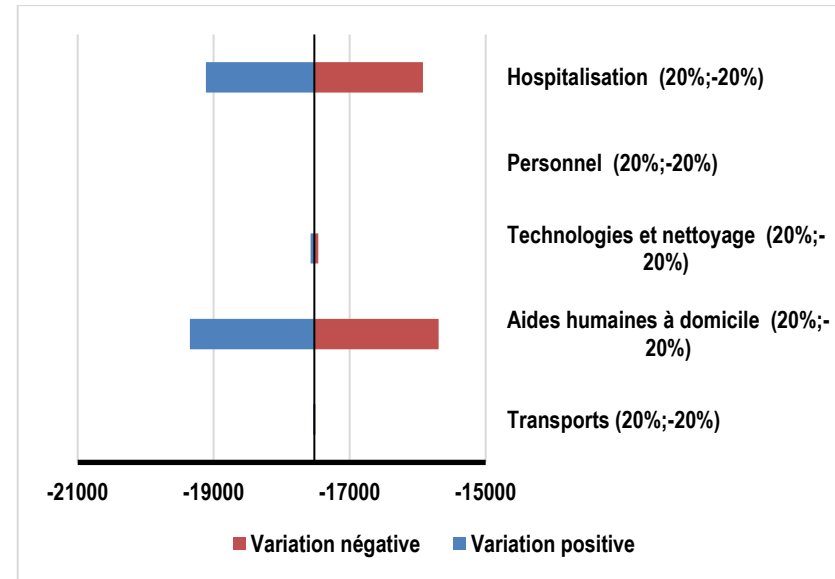


Figure 80 : Diagramme de Tornado 18 (RDCBE 18)



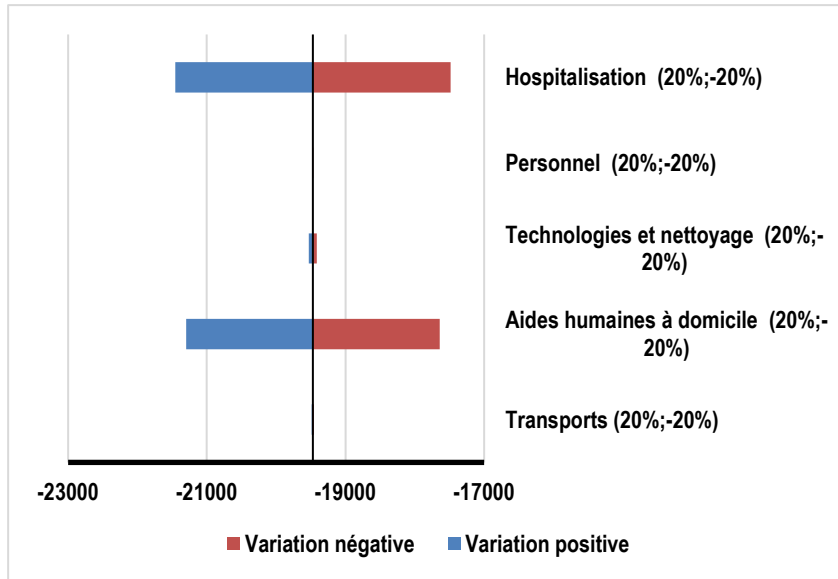


Figure 81 : Diagramme de Tornado 19 (RDCBE 19)

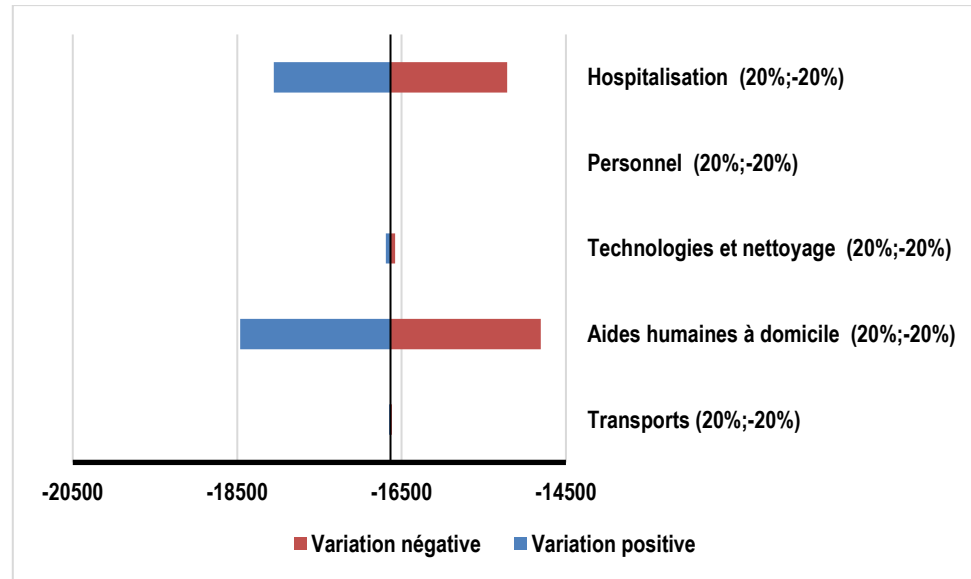


Figure 82 : Diagramme de Tornado 20 (RDCBE 20)



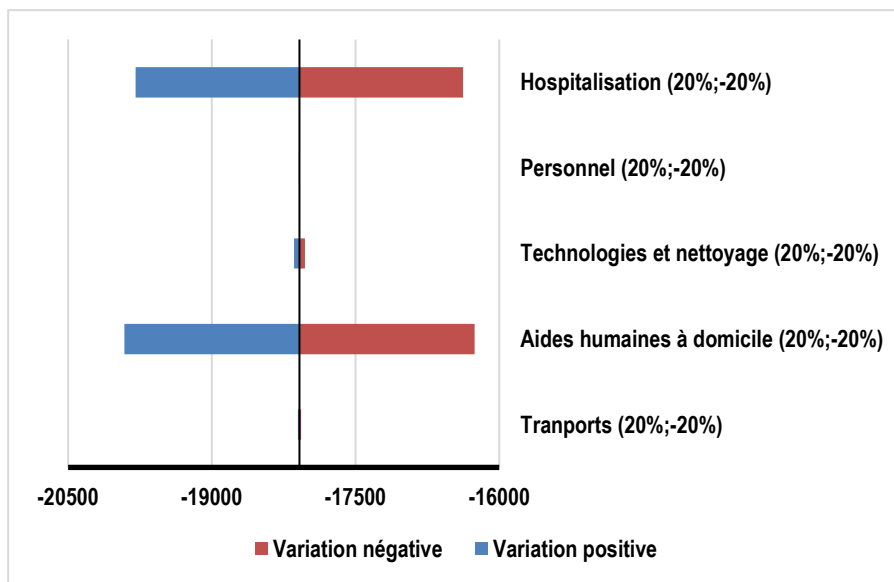


Figure 83 : Diagramme de Tornado 21 (RDCBE 21)

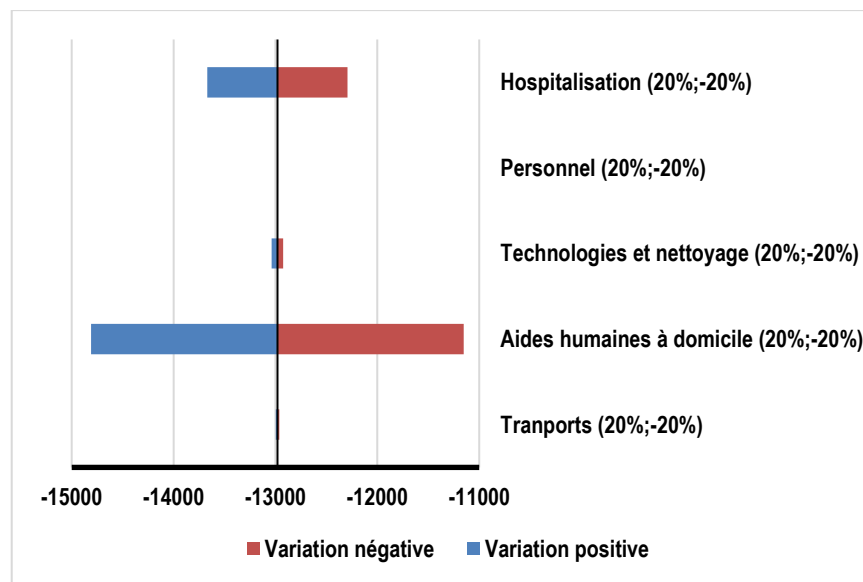


Figure 84 : Diagramme de Tornado 22 (RDCBE 22)



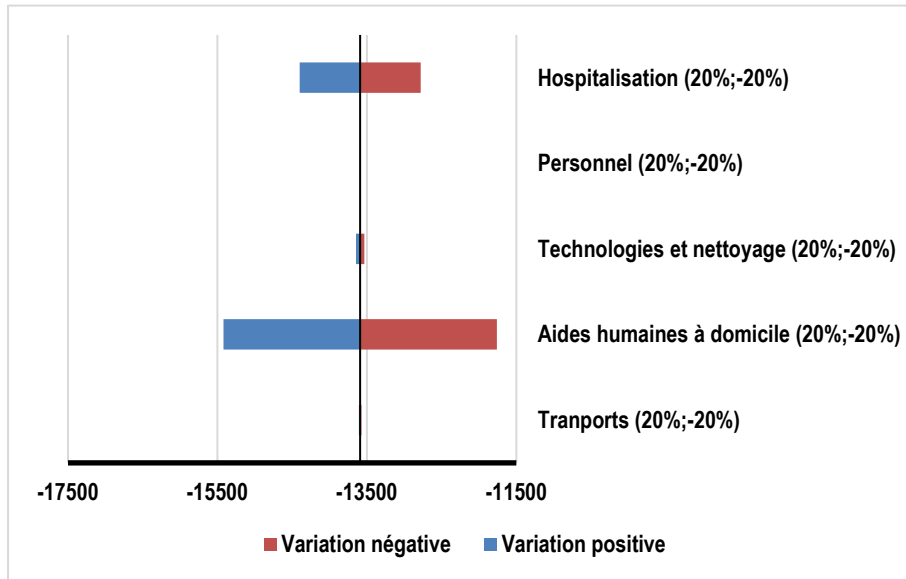


Figure 85 : Diagramme de Tornado 23 (RDCBE 23)

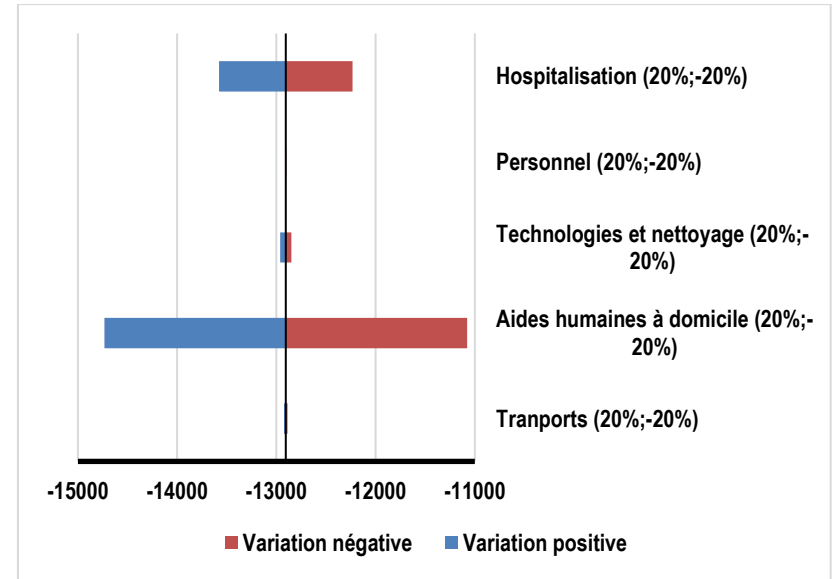


Figure 86 : Diagramme de Tornado 24 (RDCBE 24)



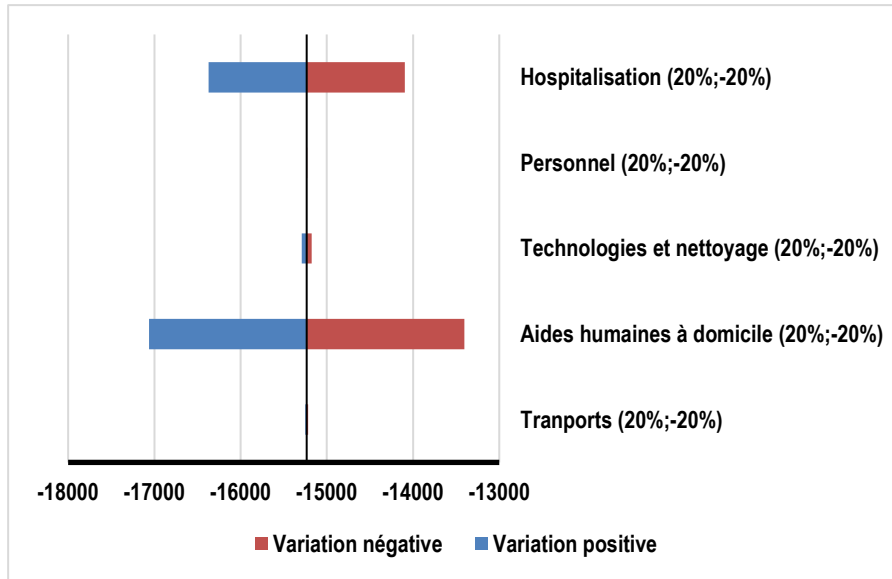


Figure 87: Diagramme de Tornado 25 (RDCBE 25)

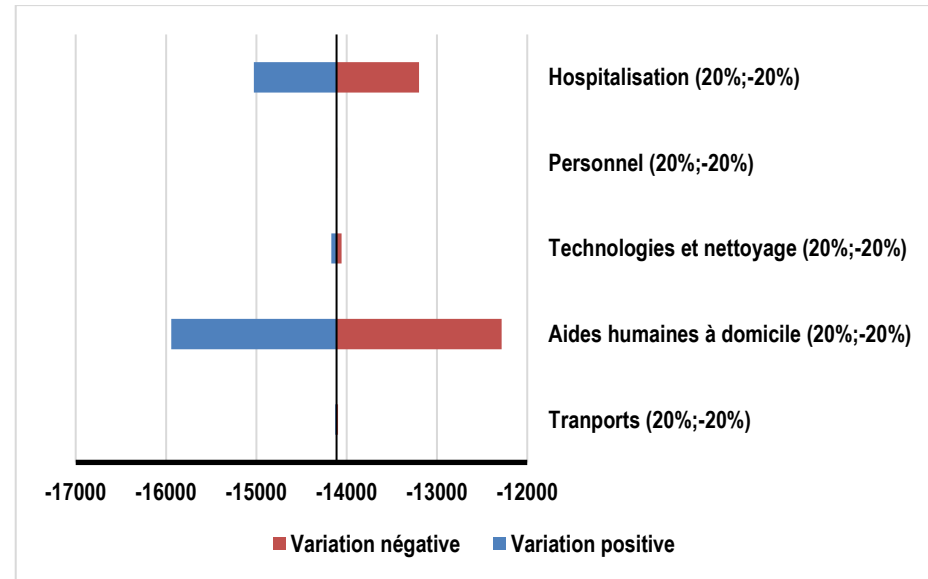


Figure 88 : Diagramme de Tornado 26 (RDCBE 26)



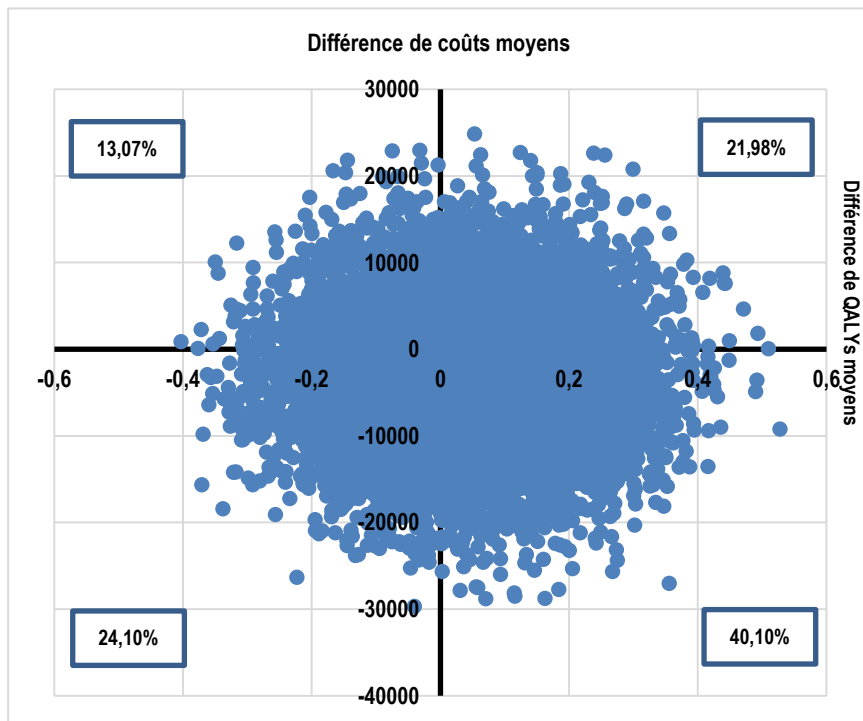


Figure 91: Plan coût-QALY (RDCQ 2)

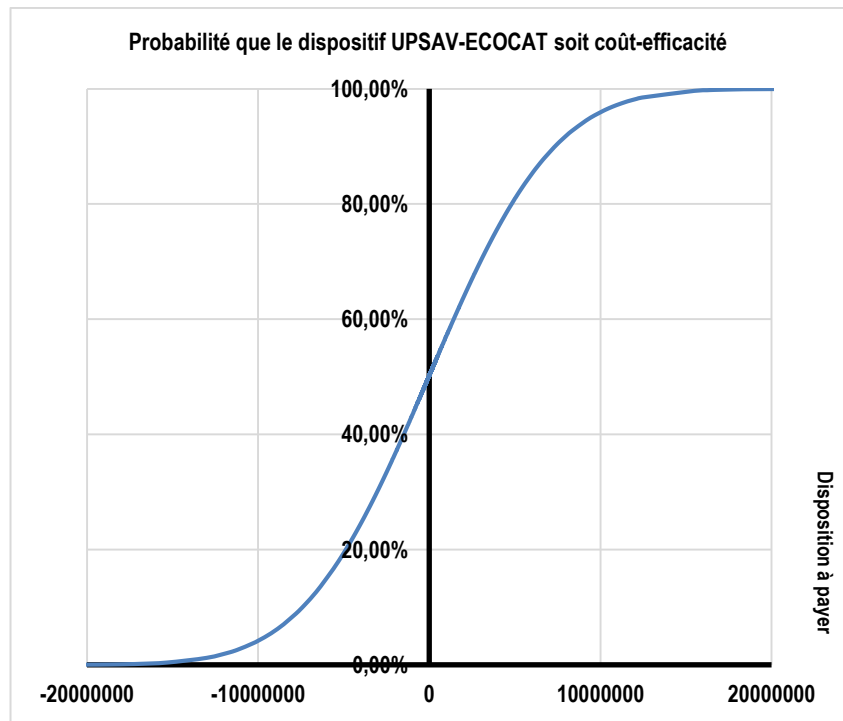


Figure 92 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 2)



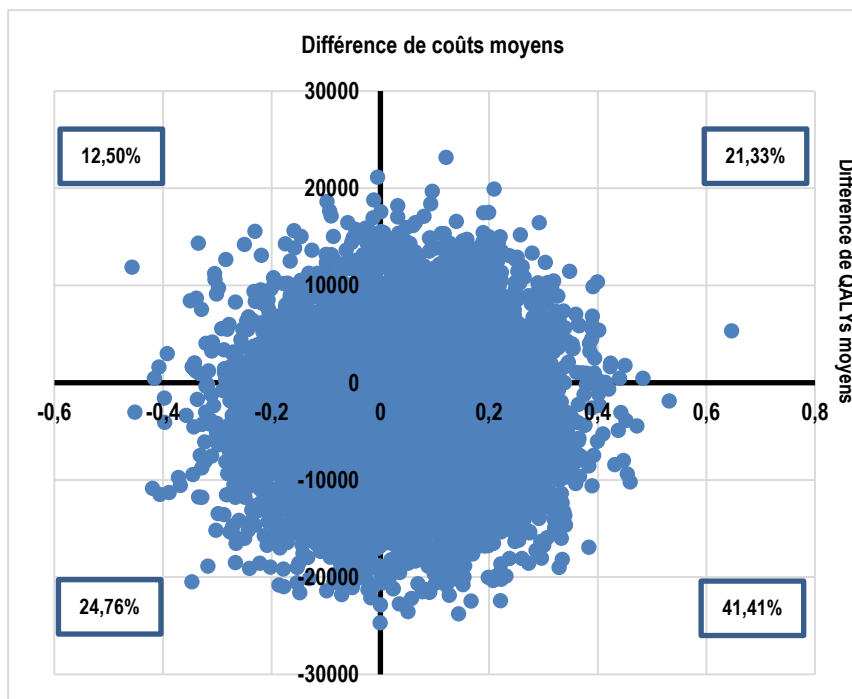


Figure 93: Plan coût-QALY (RDCQ 3)

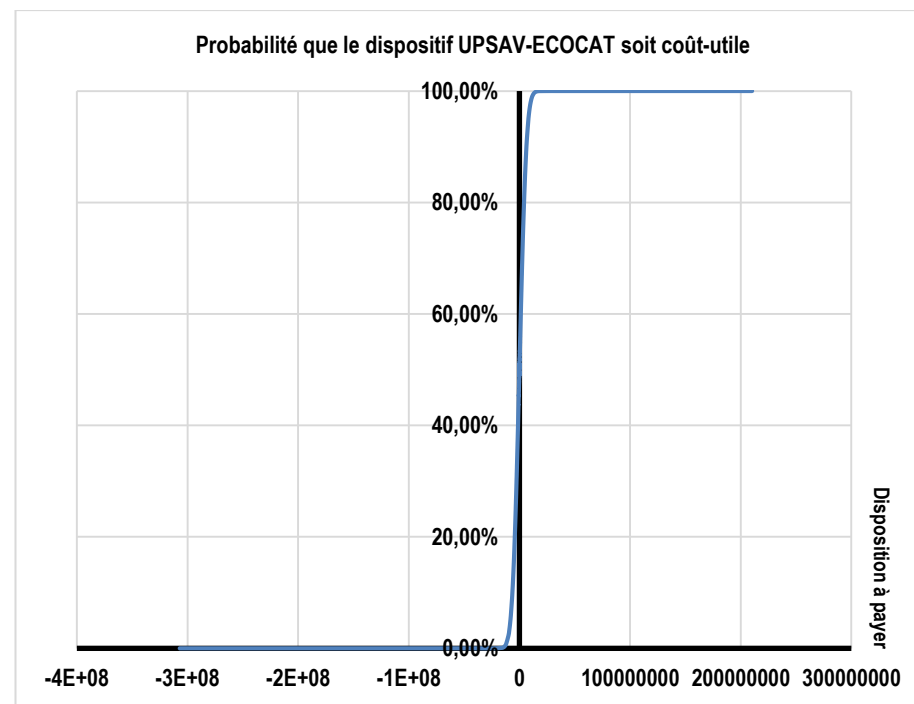


Figure 94 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 3)



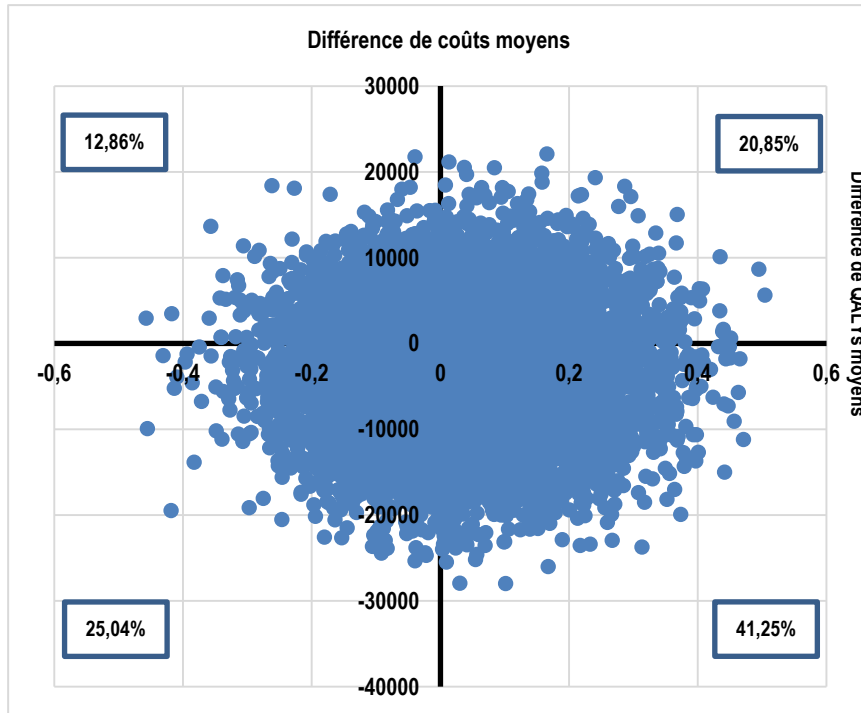


Figure 95: Plan coût-QALY (RDCQ 4)

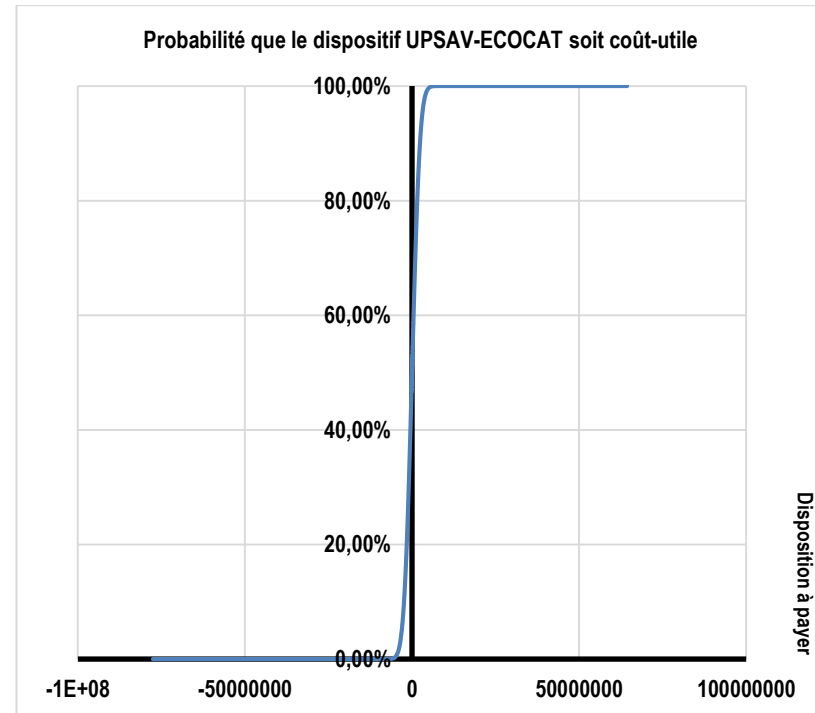


Figure 96 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 4)



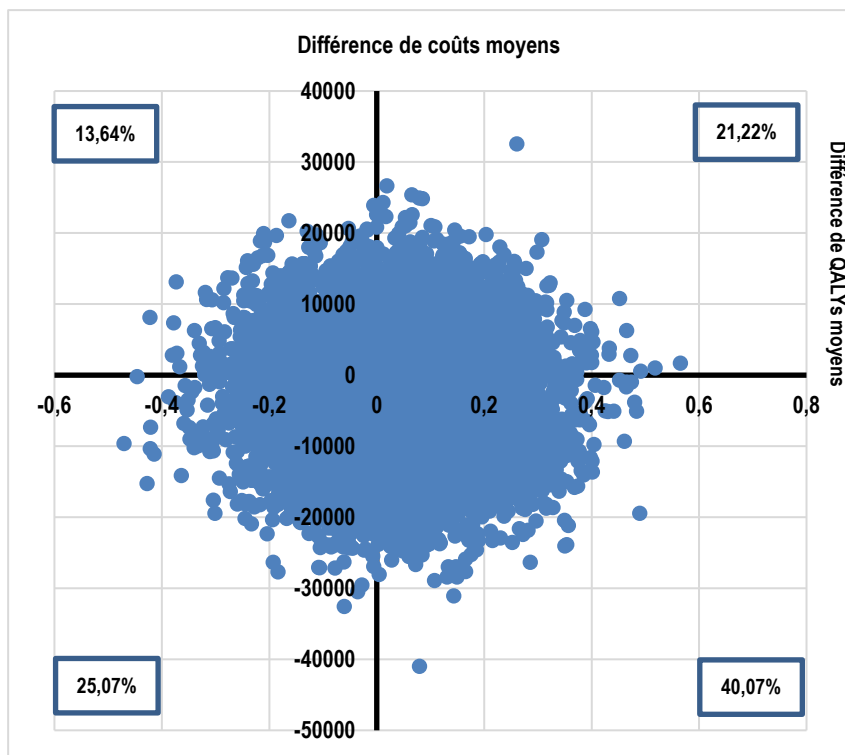


Figure 97 : Plan coût-QALY (RDCQ 5)

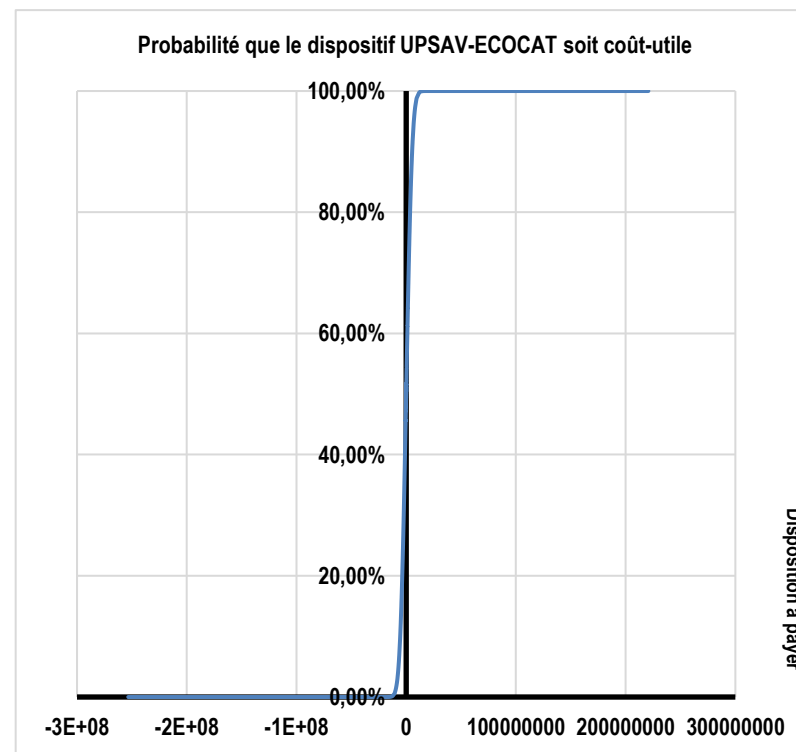


Figure 98 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 5)



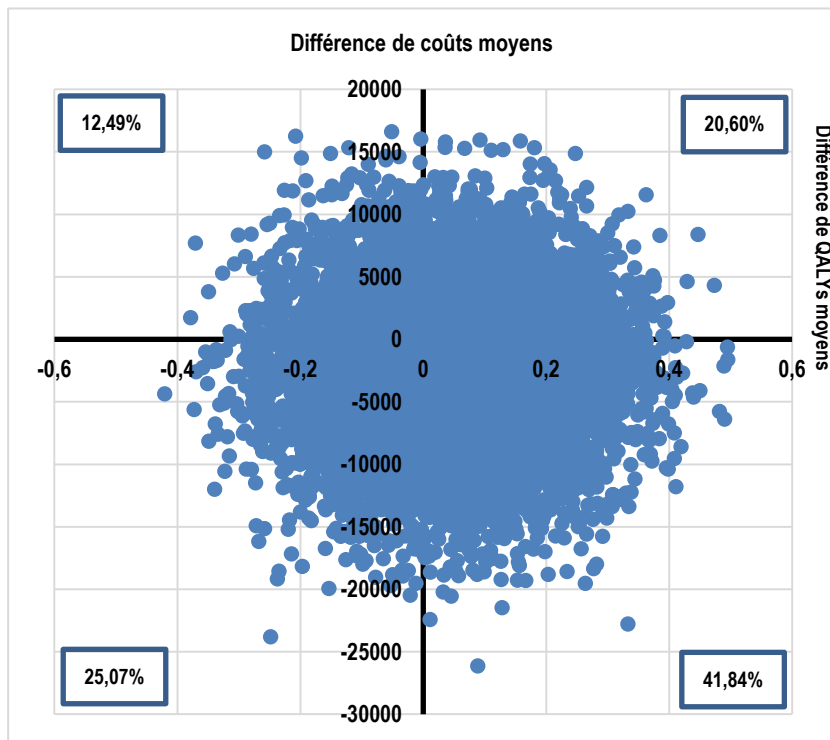


Figure 99 : Plan coût-QALY (RDCQ 6)

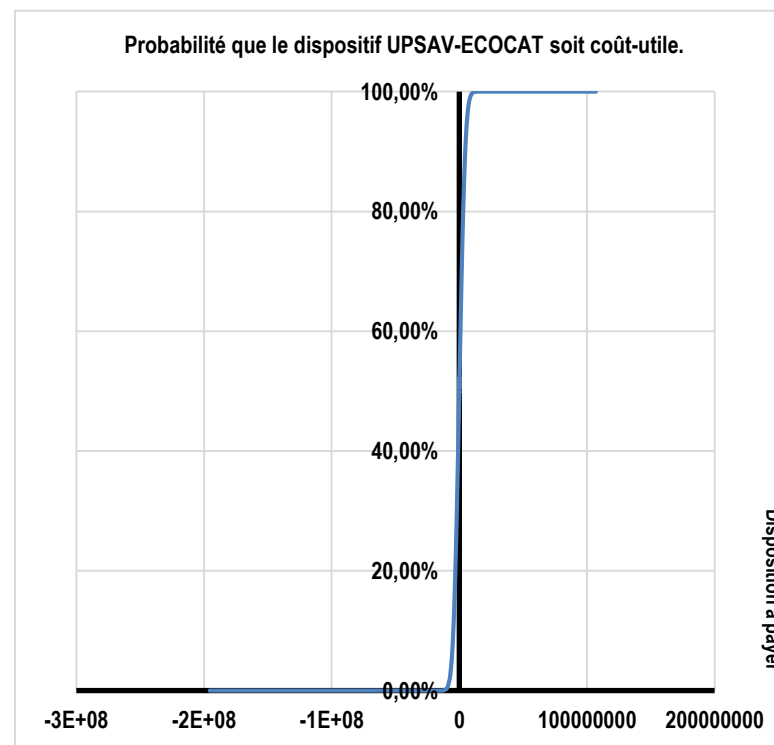


Figure 100 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 6)



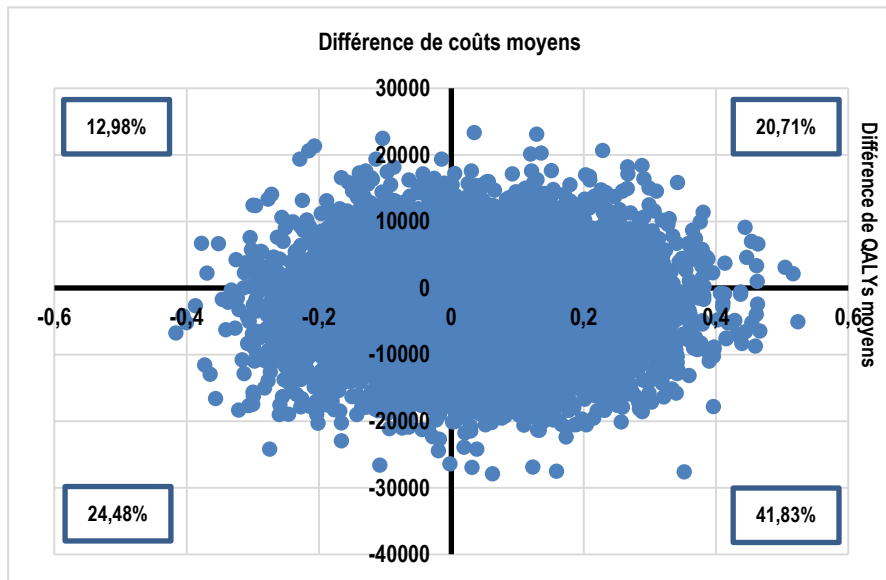


Figure 101 : Plan coût-QALY (RDCQ 7)

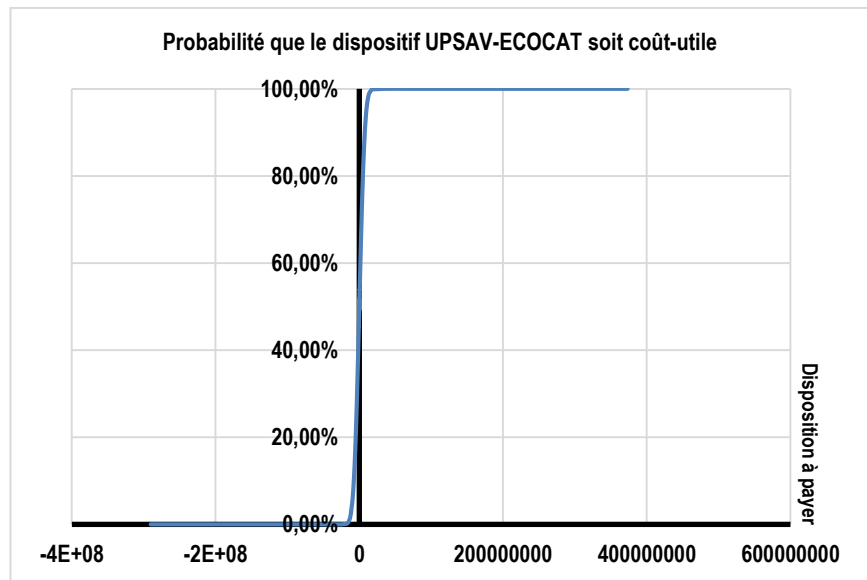


Figure 102: Courbe d'acceptabilité (RDCQ 7)



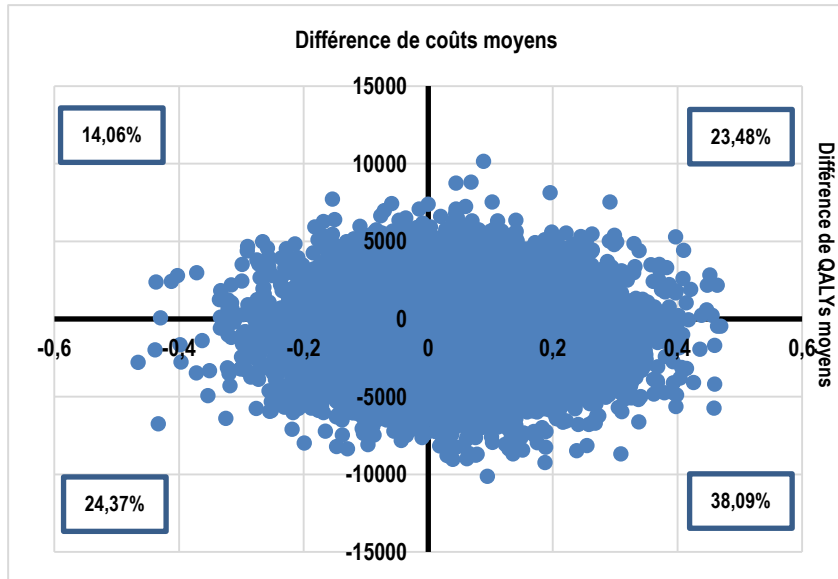


Figure 103 : Plan coût-QALY (RDCQ 8)

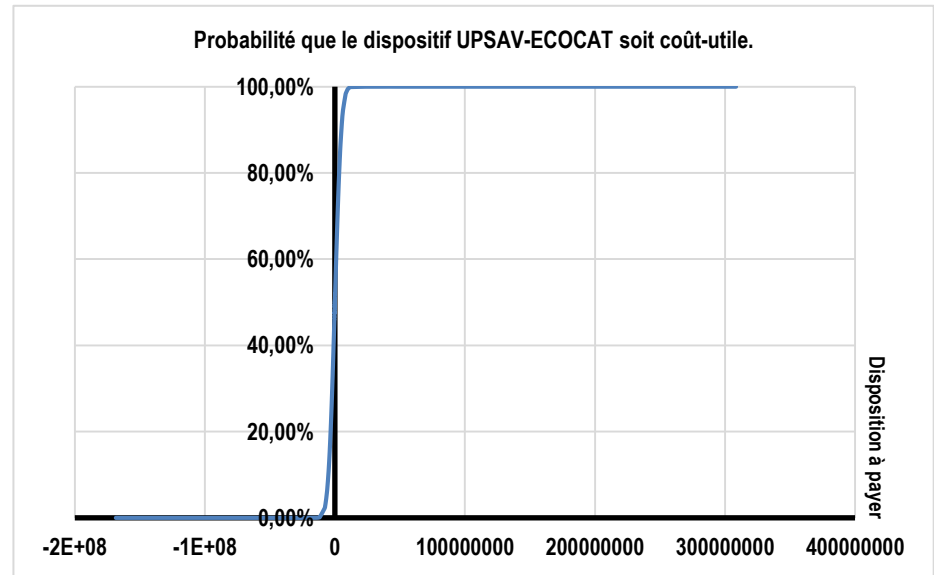


Figure 104 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 8)



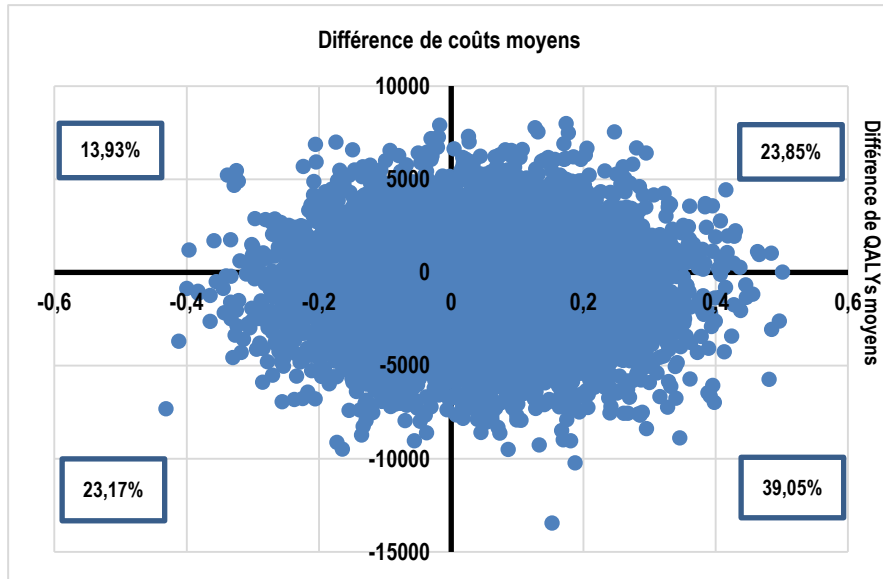


Figure 105: Plan coût-QALY (RDCQ 9)

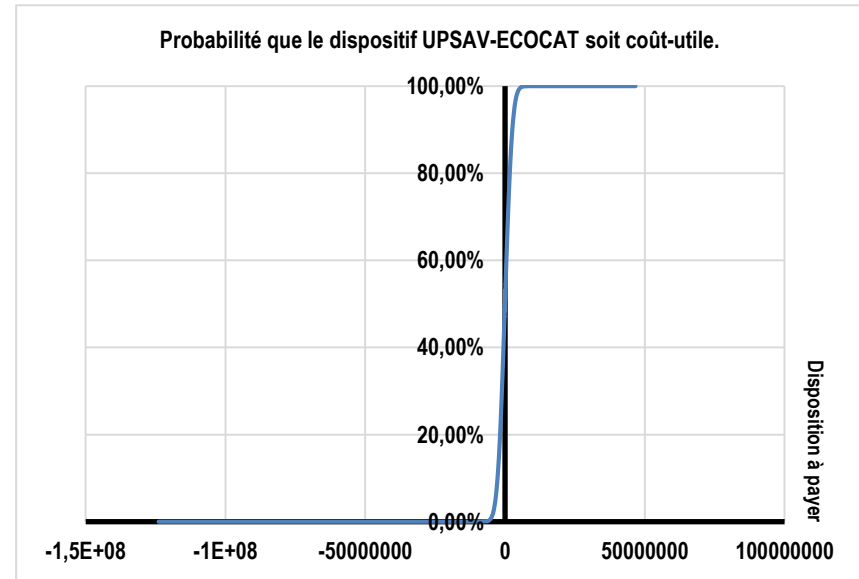


Figure 106 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 9)



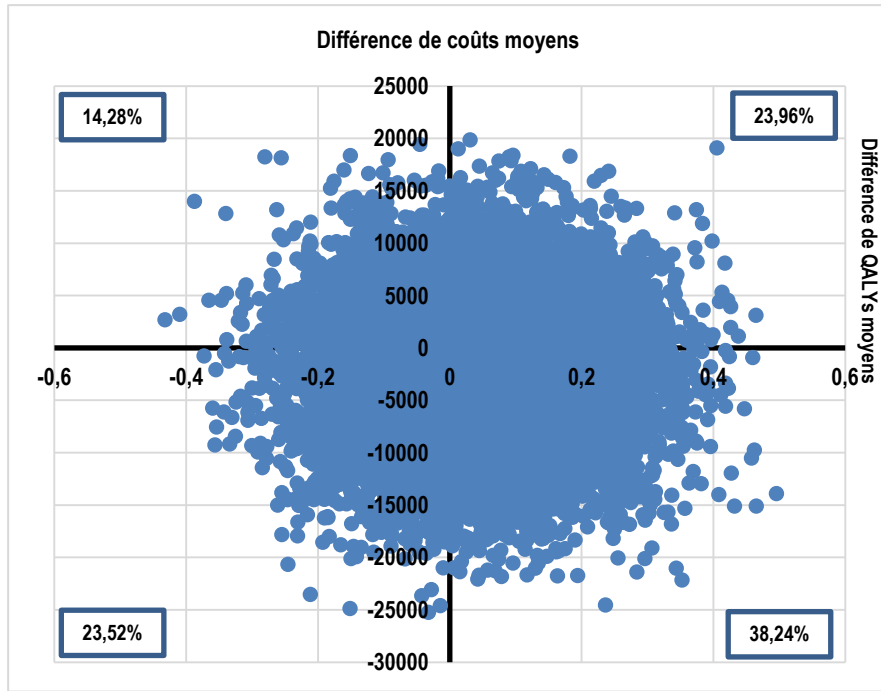


Figure 107 : Plan coût-QALY (RDCQ 10)

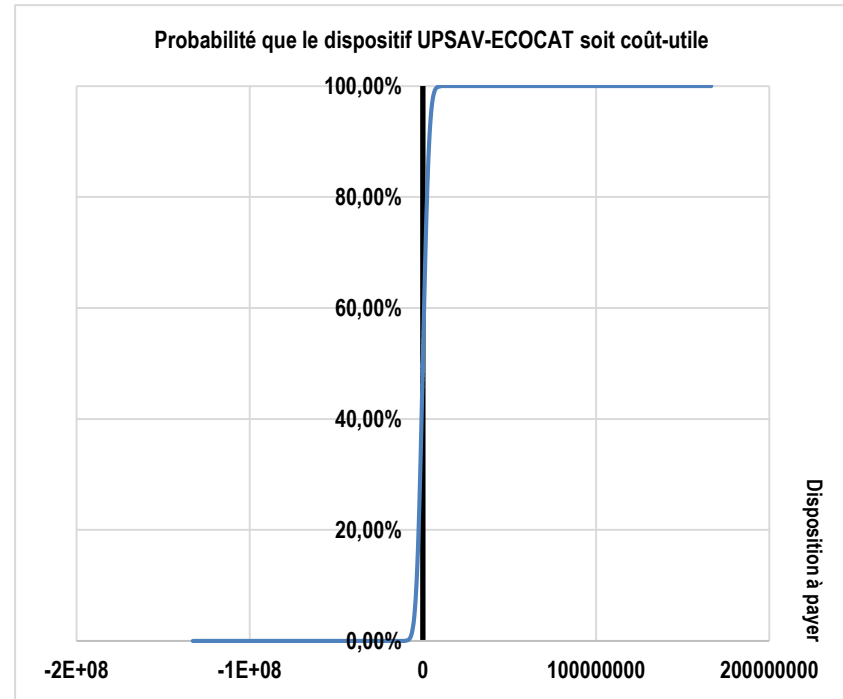


Figure 108 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 10)



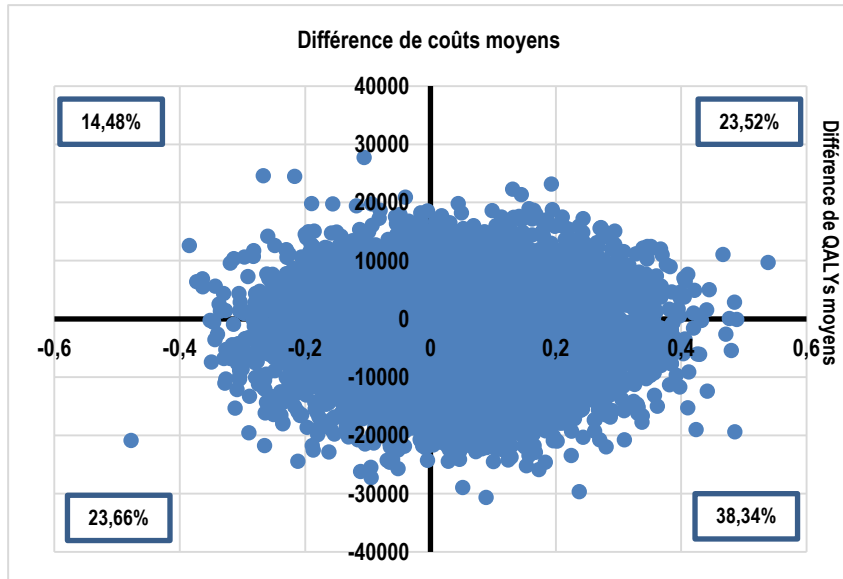


Figure 109 : Plan coût-QALY (RDCQ 11)

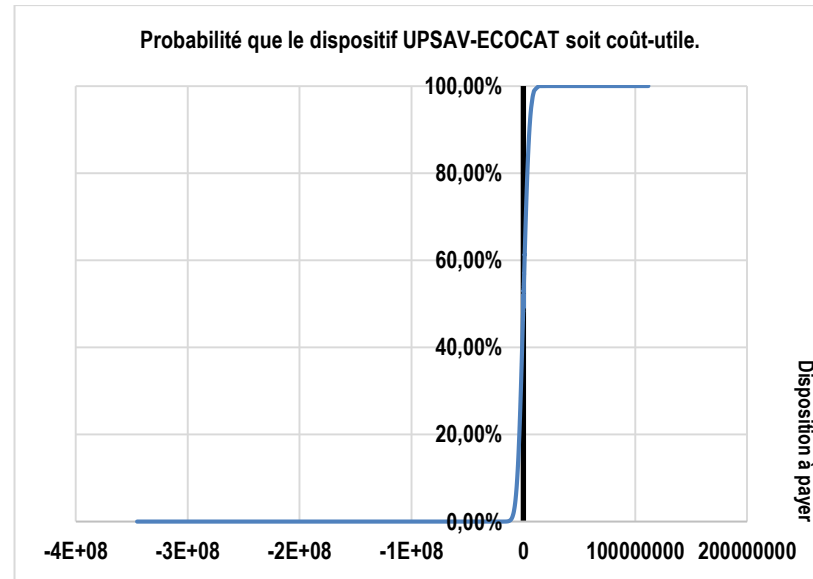


Figure 110: Courbe d'acceptabilité (RDCQ 11)



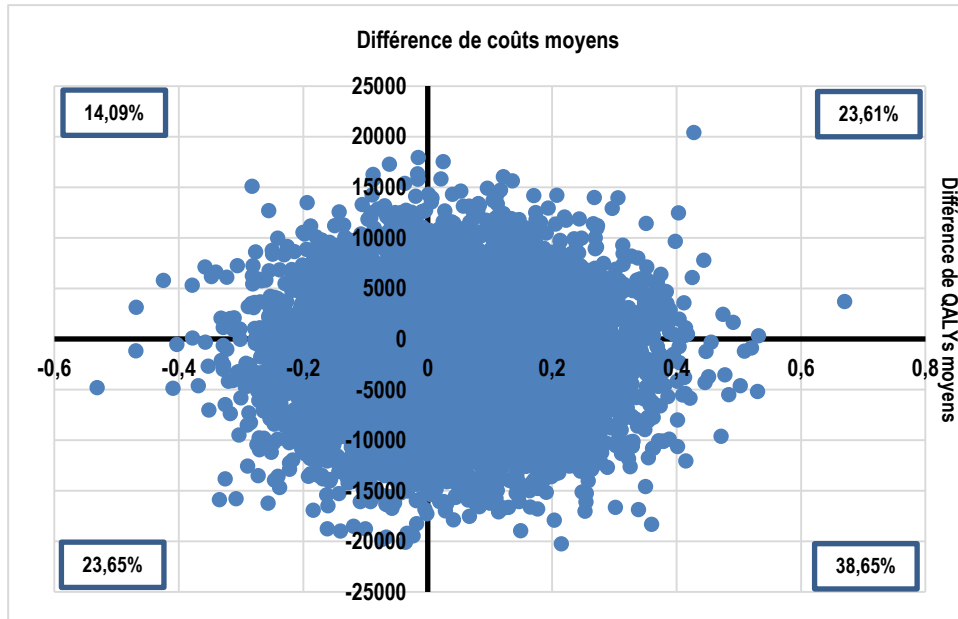


Figure 111 : Plan coût-QALY (RDCQ 12)

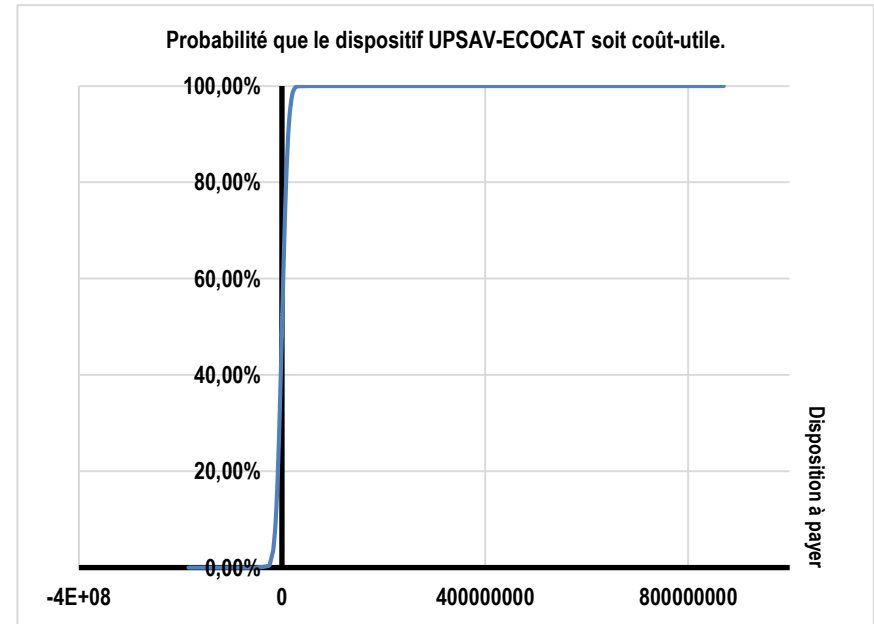


Figure 112 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 12)



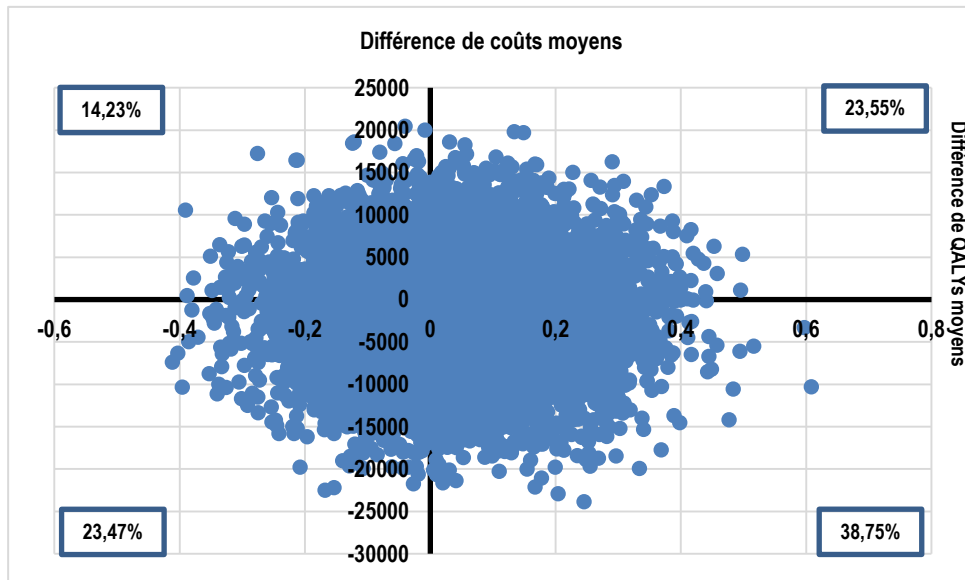


Figure 113 : Plan coût-QALY (RDCQ 13)

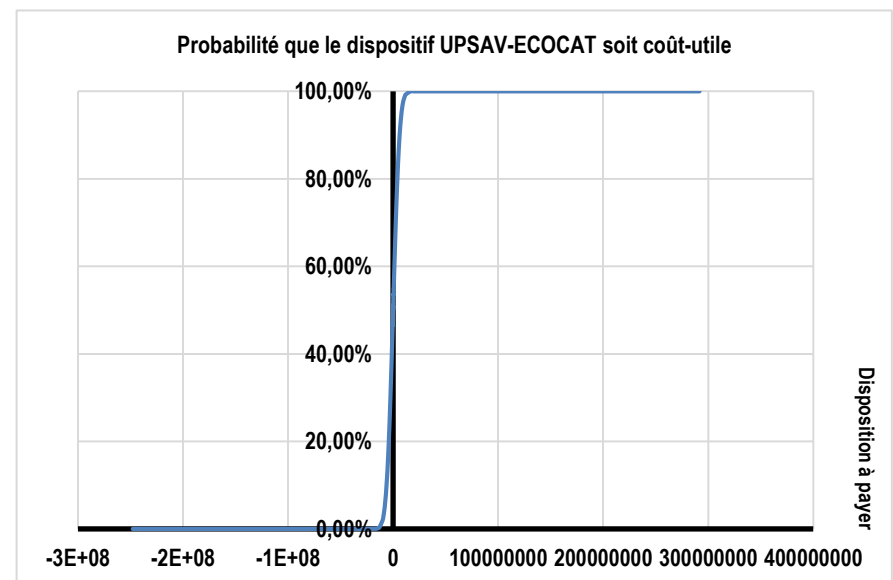


Figure 114 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 13)



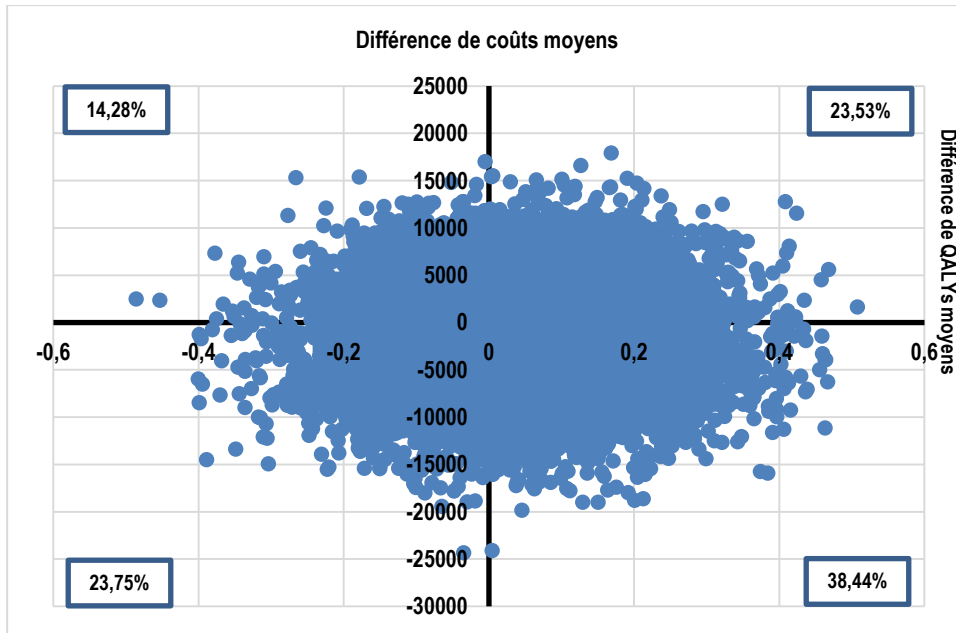


Figure 115 : Plan coût-QALY (RDCQ 14)

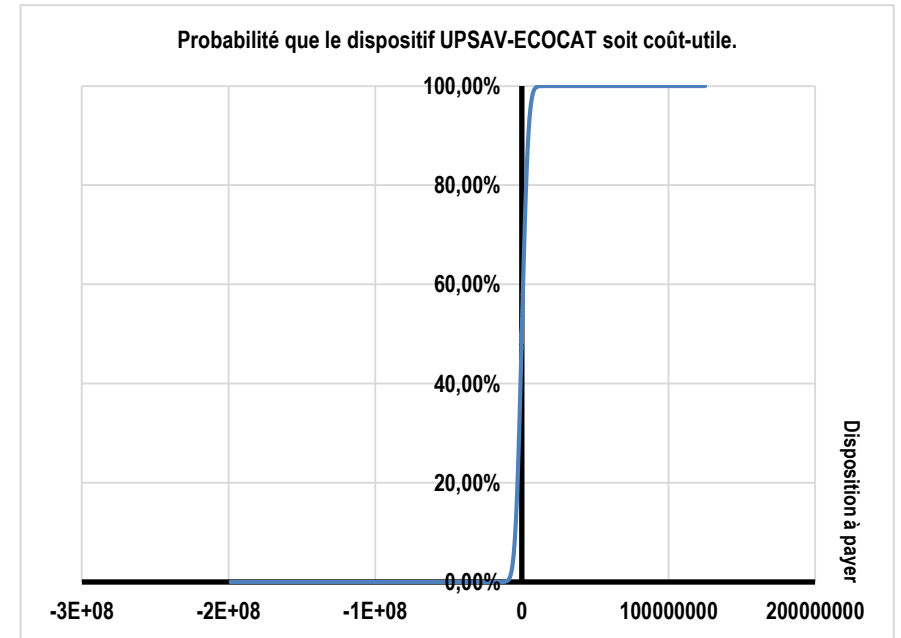


Figure 116 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 14)



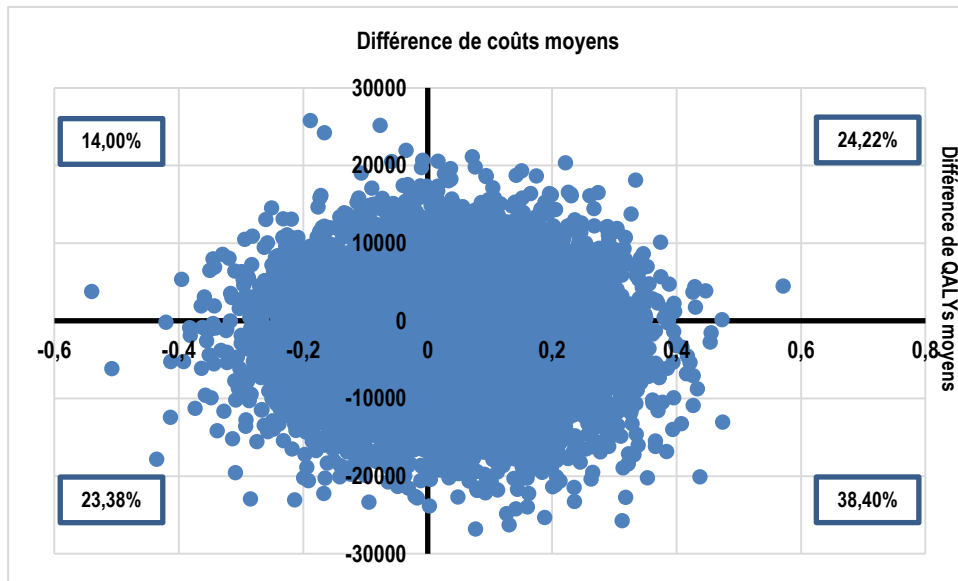


Figure 117 : Plan coût-QALY (RDCQ 15)

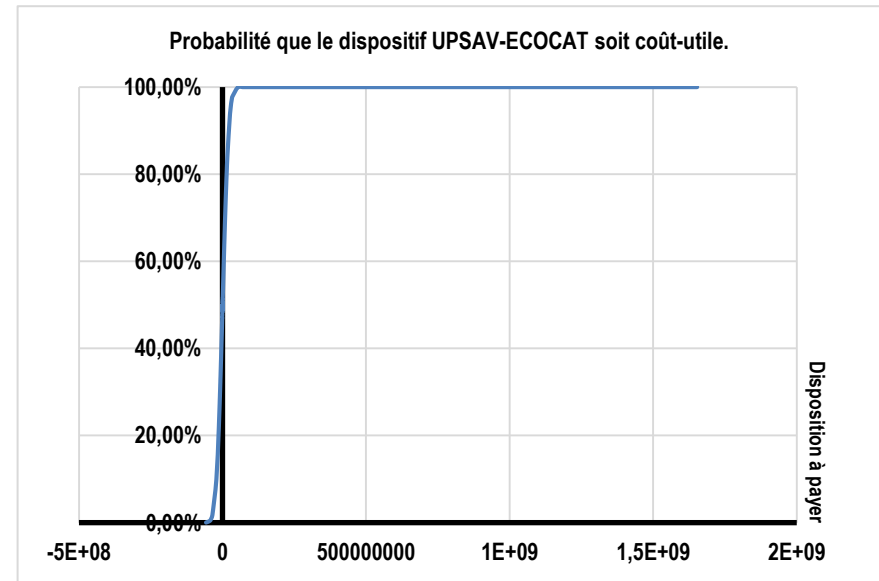


Figure 118 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 15)



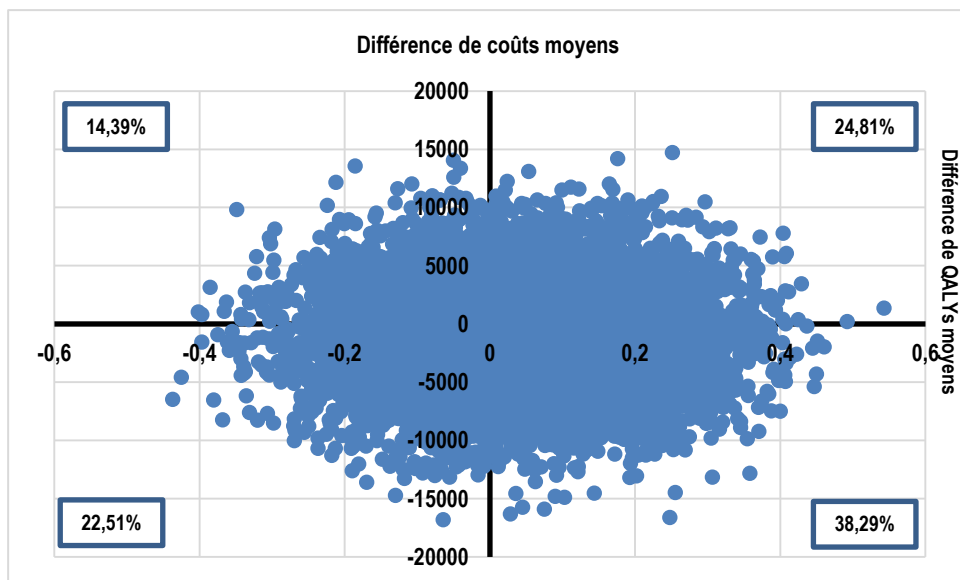


Figure 119 : Plan coût-QALY (RDCQ 16)

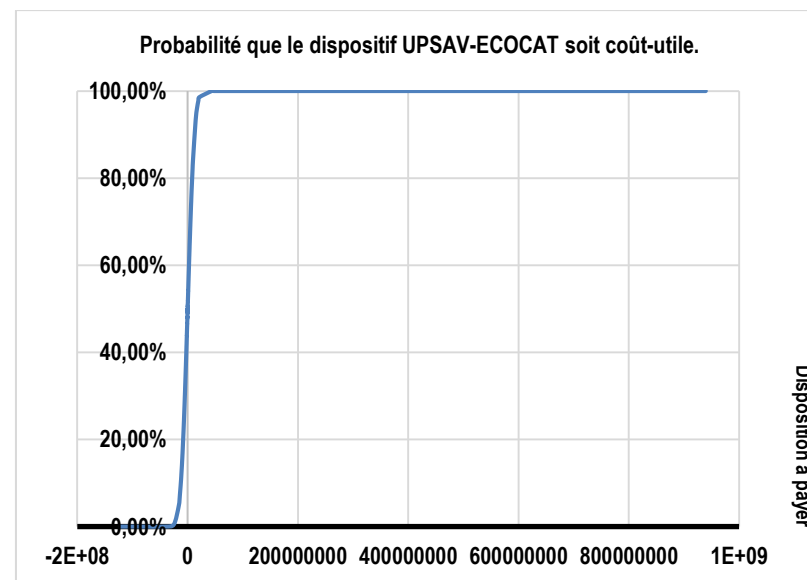


Figure 120 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 16)



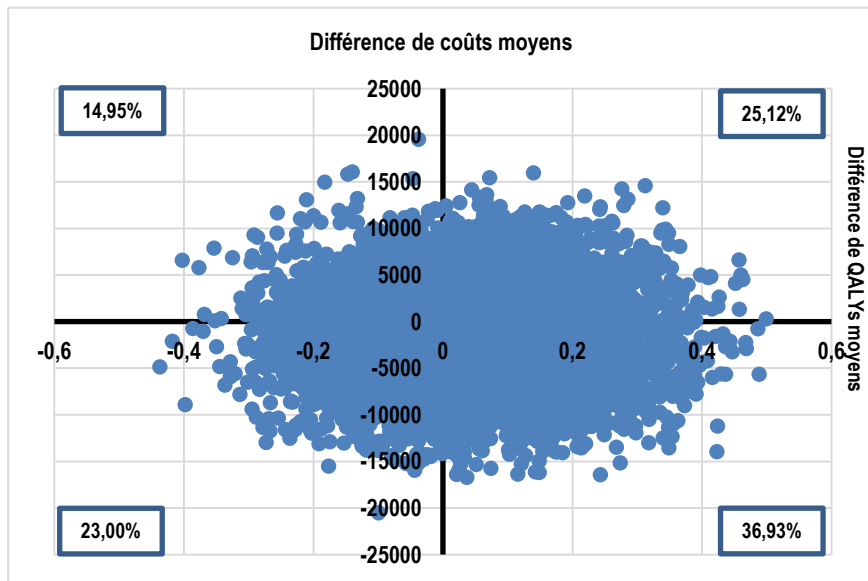


Figure 121 : Plan coût-QALY (RDCQ 17)

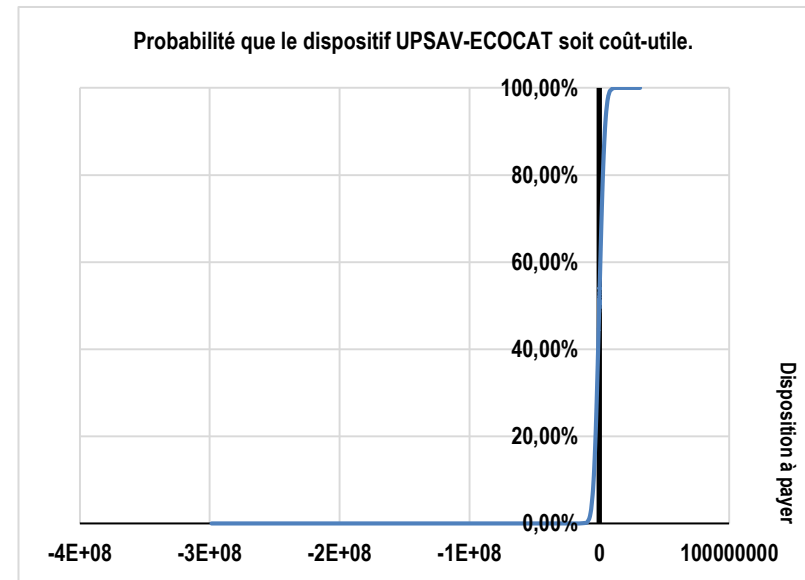


Figure 122 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 17)



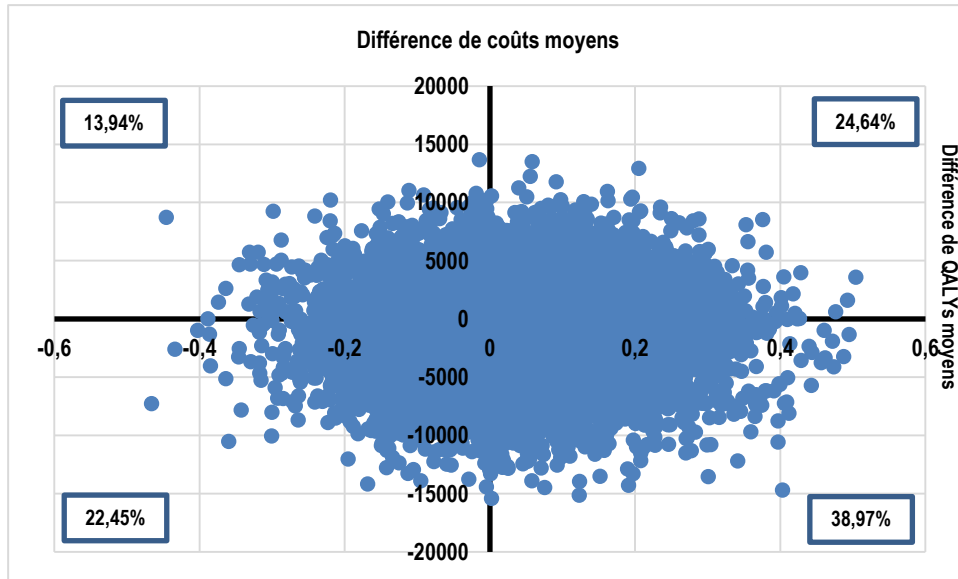


Figure 123 : Plan coût-QALY (RDCQ 18)

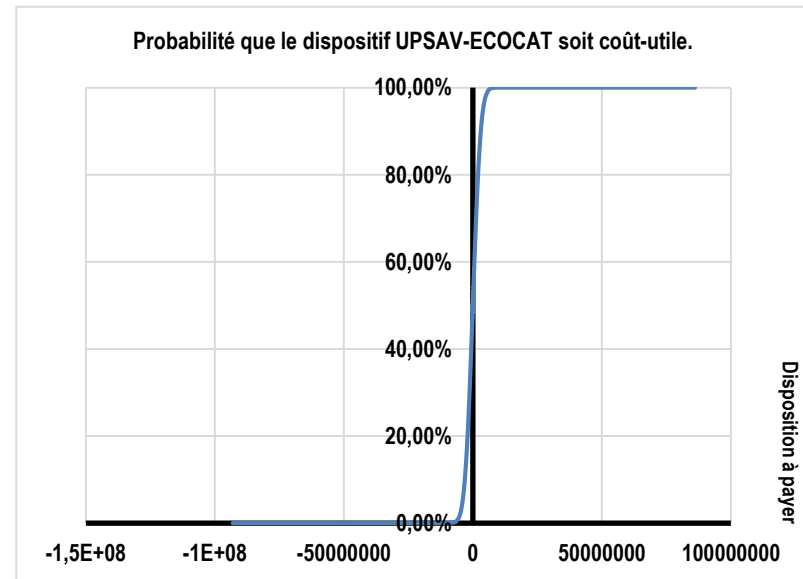


Figure 124 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 18)



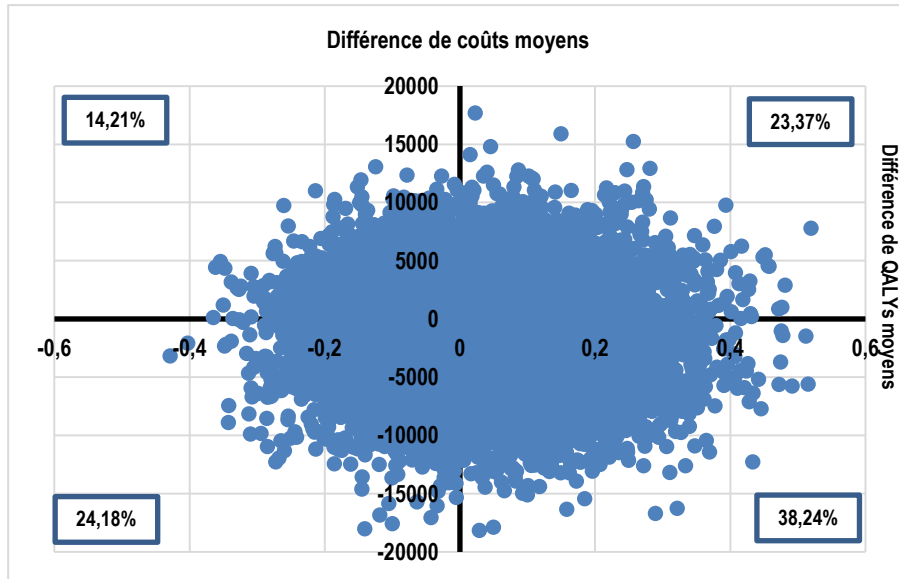


Figure 125 : Plan coût-QALY (RDCQ 19)

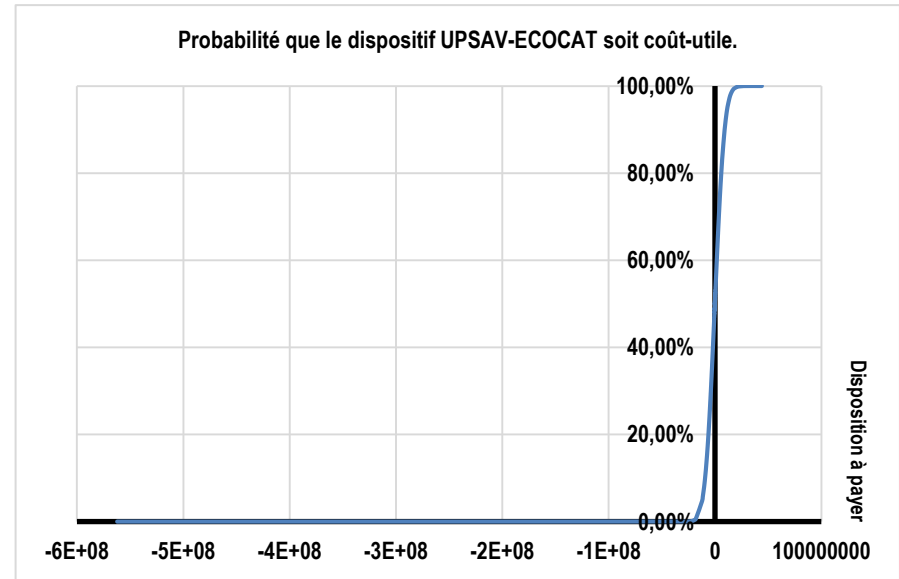


Figure 126 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 19)



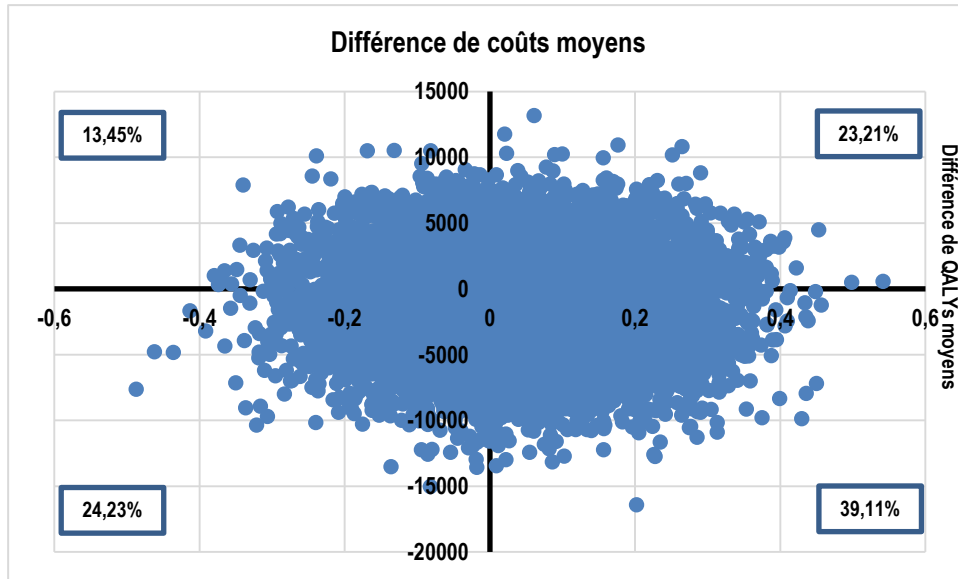


Figure 127 : Plan coût-QALY (RDCQ 20)

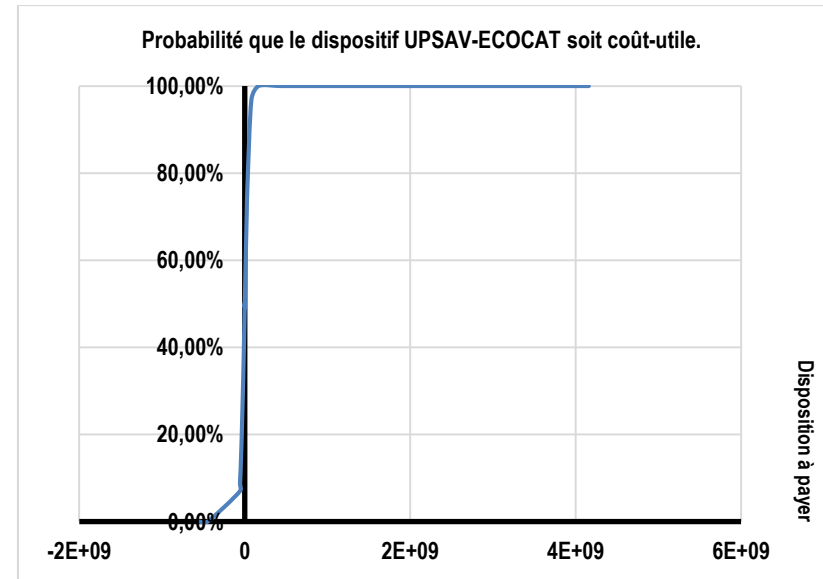


Figure 128 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 20)



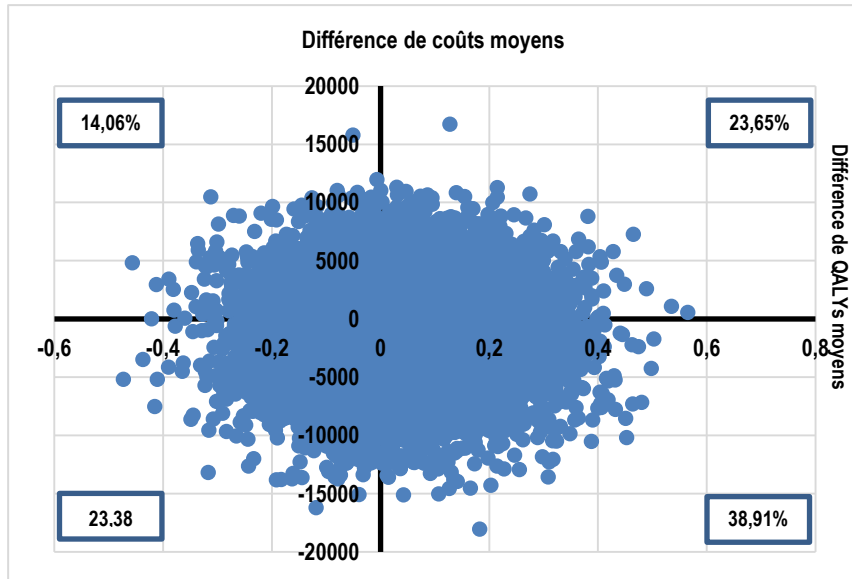


Figure 129 : Plan coût-QALY (RDCQ 21)

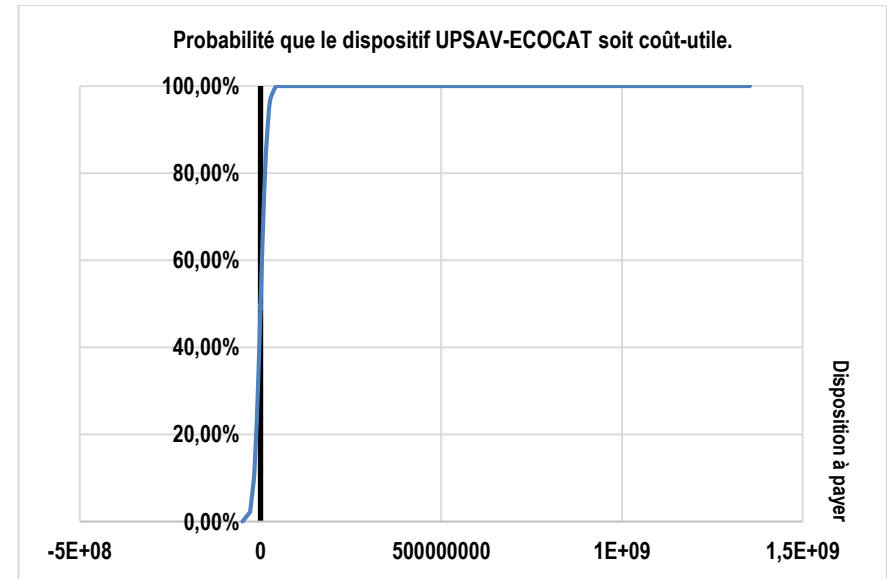


Figure 130 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 21)



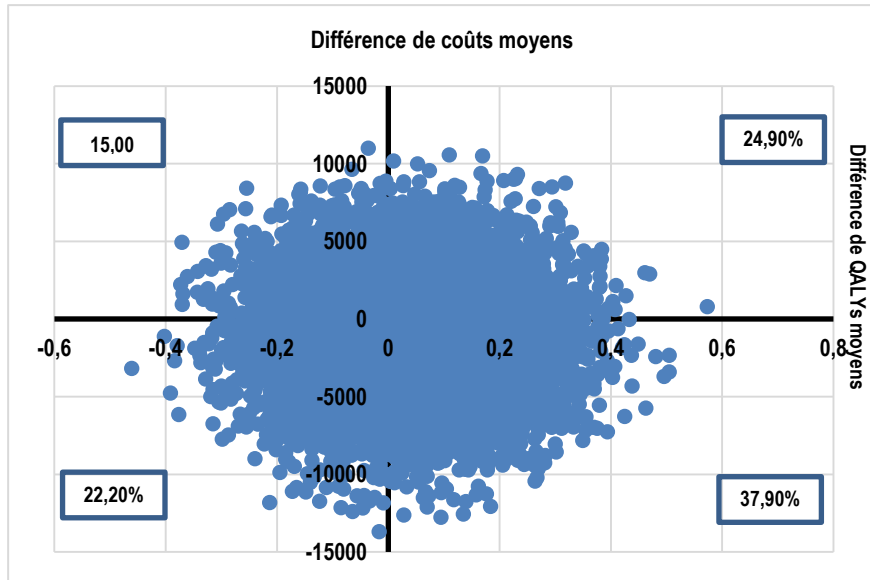


Figure 131 : Plan coût-QALY (RDCQ 22)

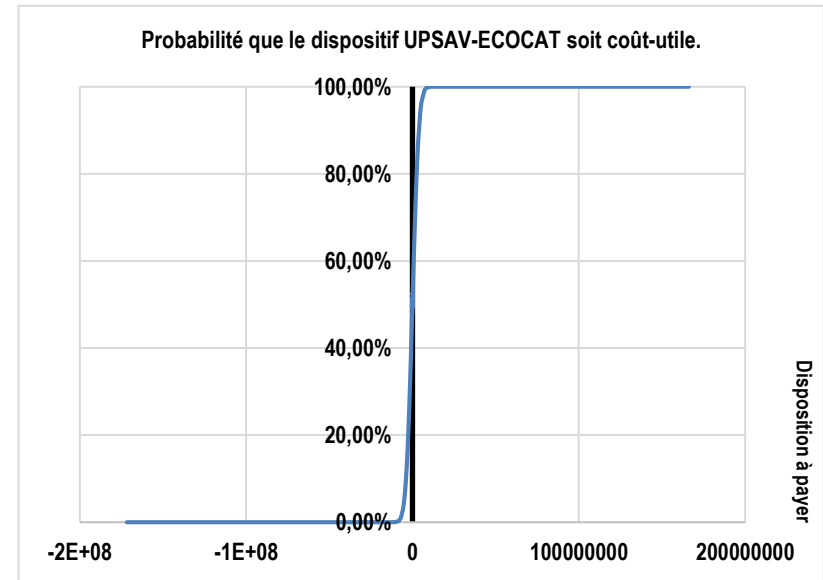


Figure 132 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 22)



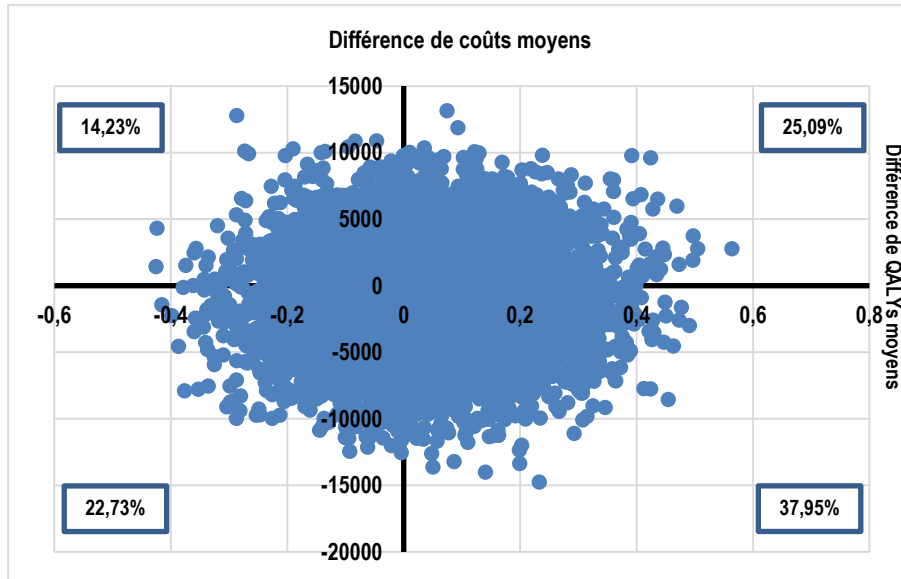


Figure 133: Plan coût-QALY (RDCQ 23)

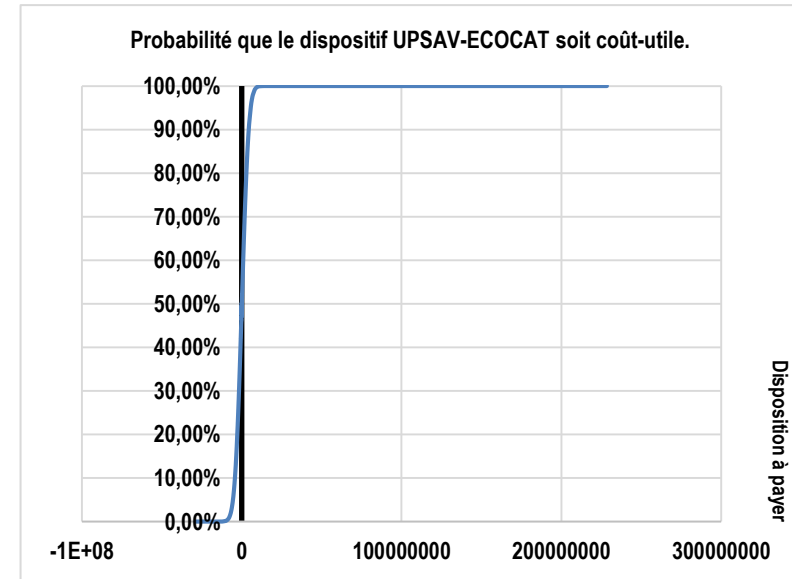


Figure 134: Courbe d'acceptabilité (RDCQ 23)



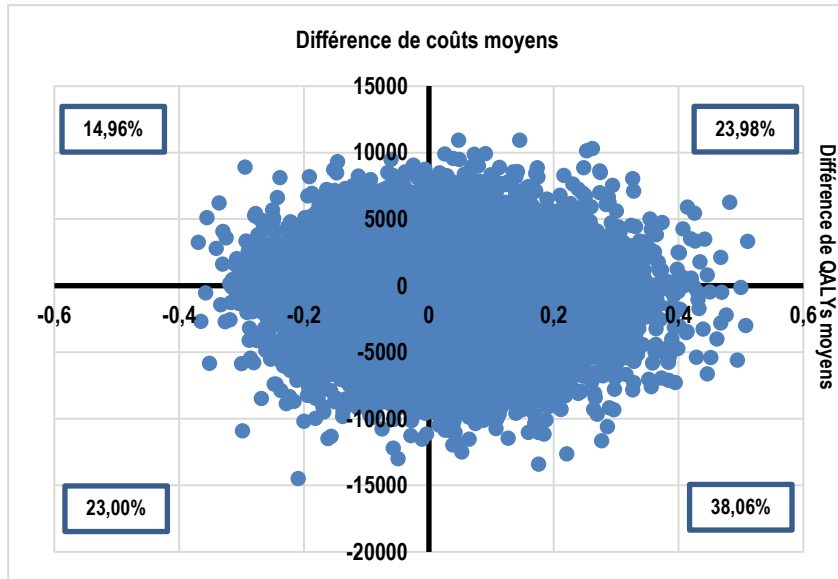


Figure 135: Plan coût-QALY (RDCQ 24)

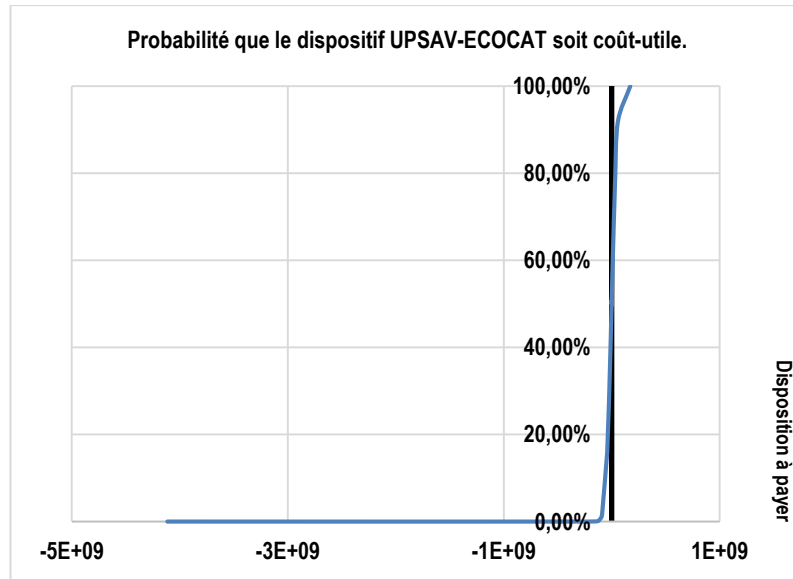


Figure 136 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 24)



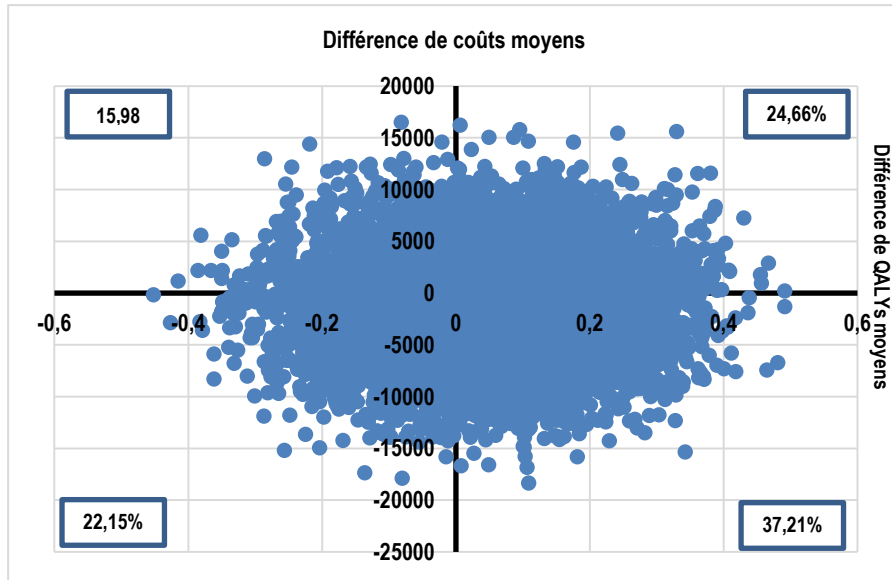


Figure 137 : Plan coût-QALY (RDCQ 25)

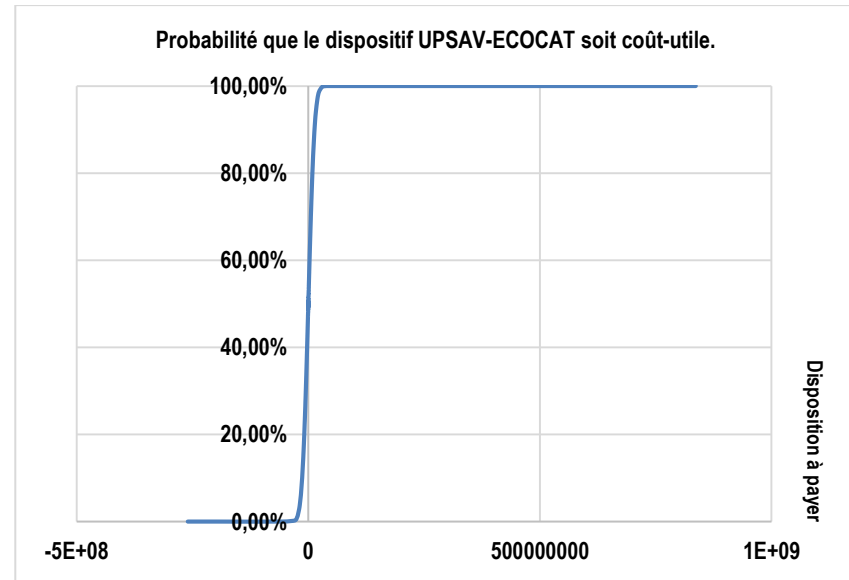


Figure 138: Courbe d'acceptabilité (RDCQ 25)



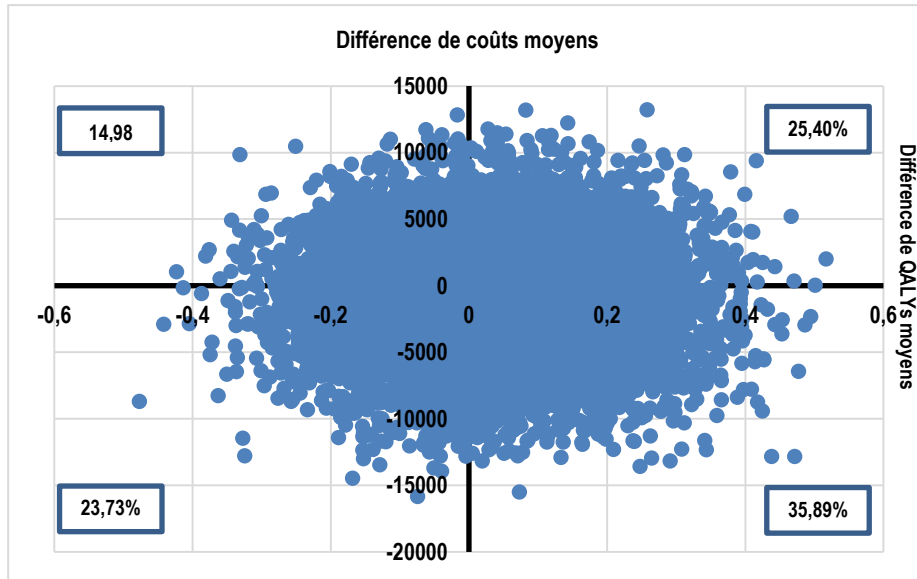


Figure 139 : Plan coût-QALY (RDCQ 26)

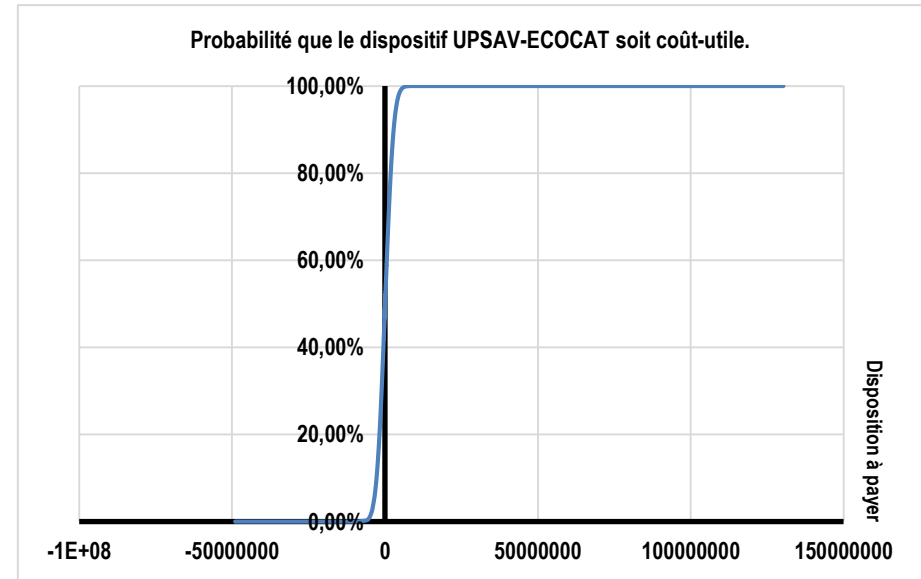


Figure 140: Courbe d'acceptabilité (RDCQ 26)



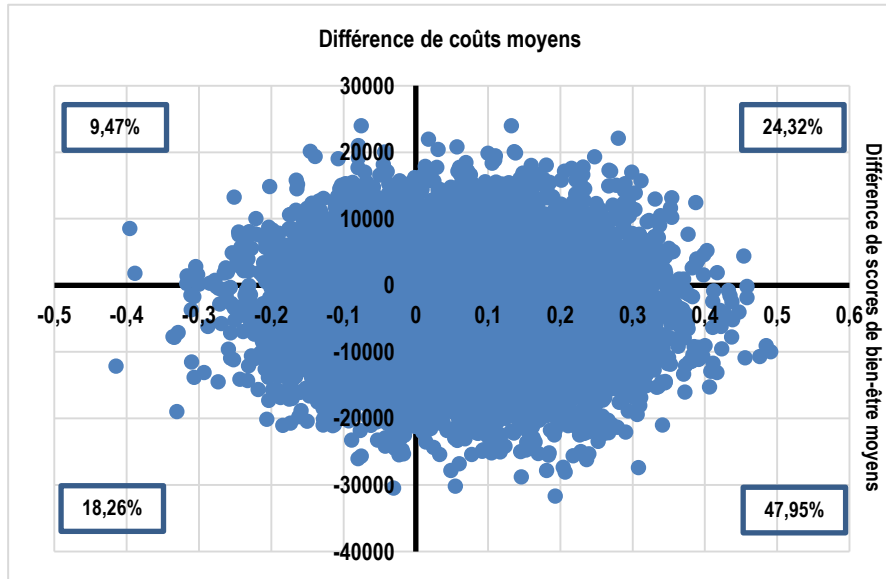


Figure 143 : Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 2)

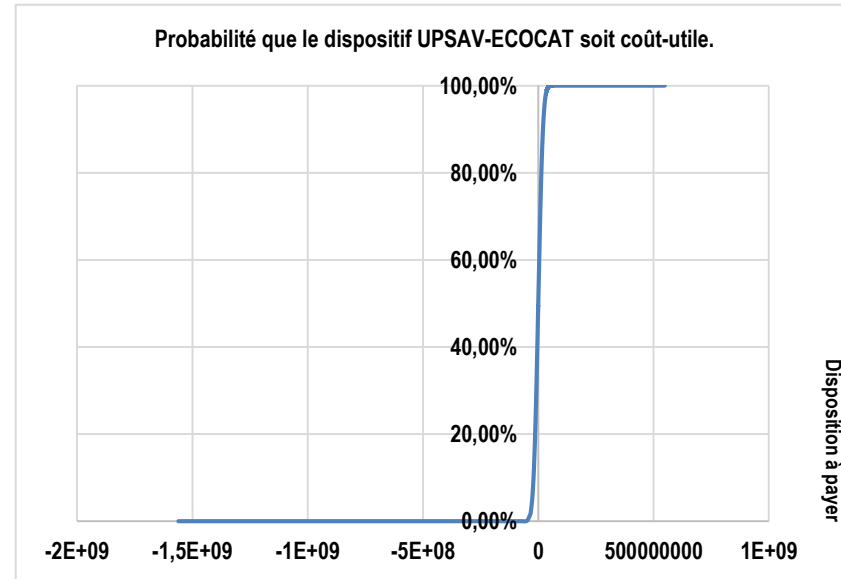


Figure 144 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 2)



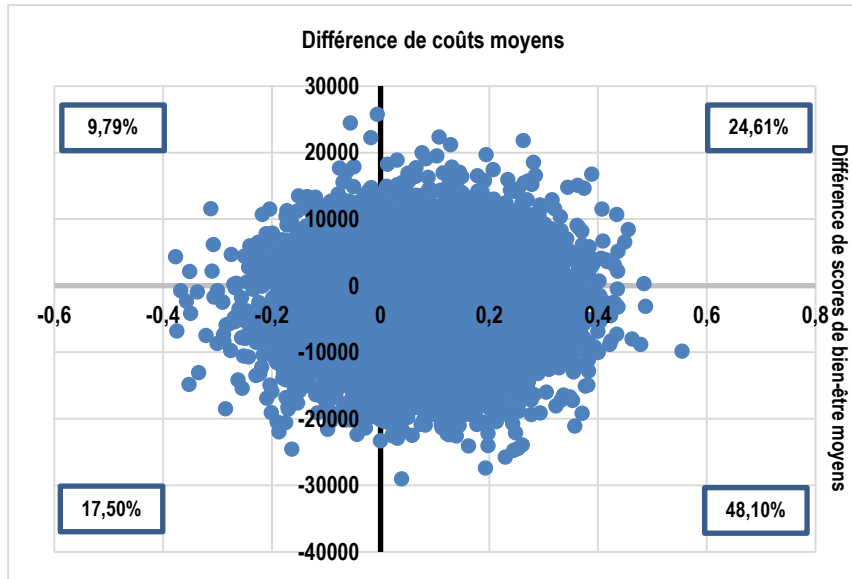


Figure 145: Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 3)

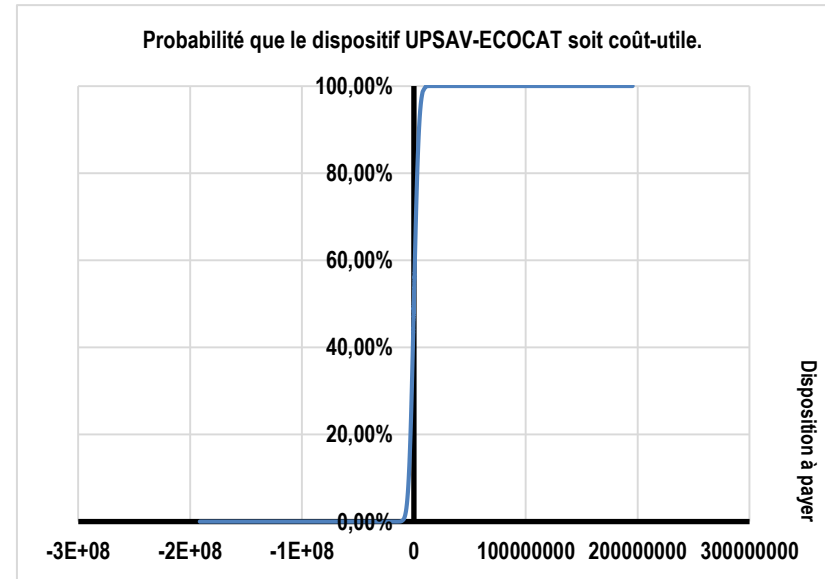


Figure 146 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 3)



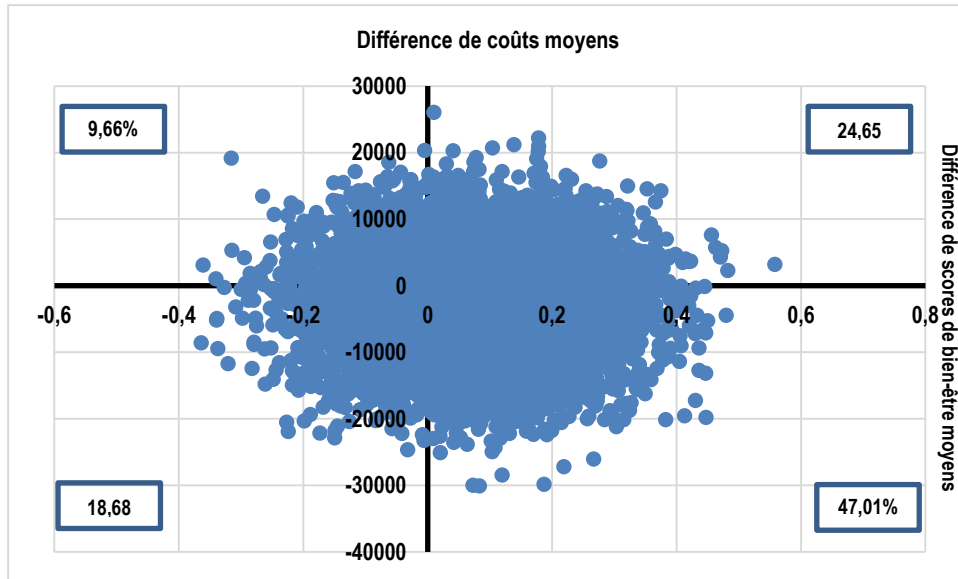


Figure 147 : Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 4)

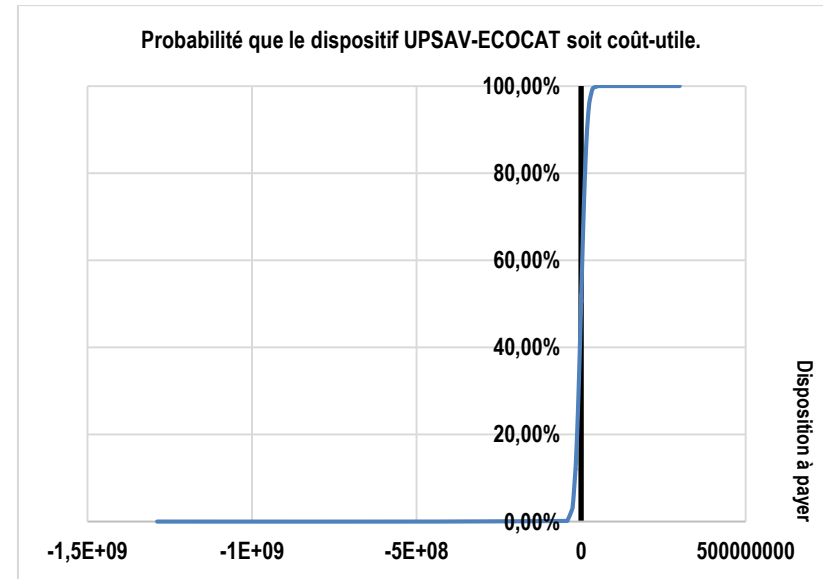


Figure 148: Courbe d'acceptabilité (RDCBE 4)



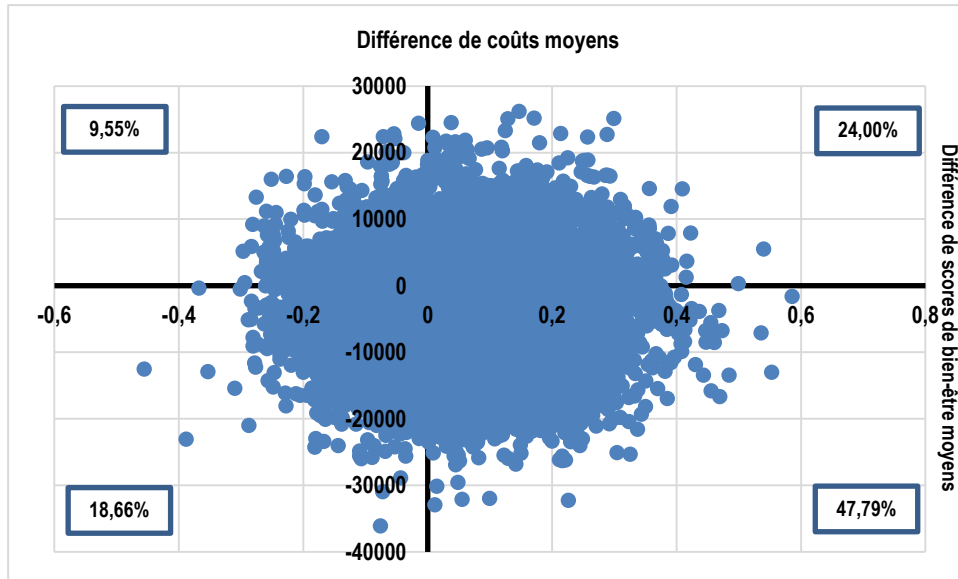


Figure 149 : Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 5)

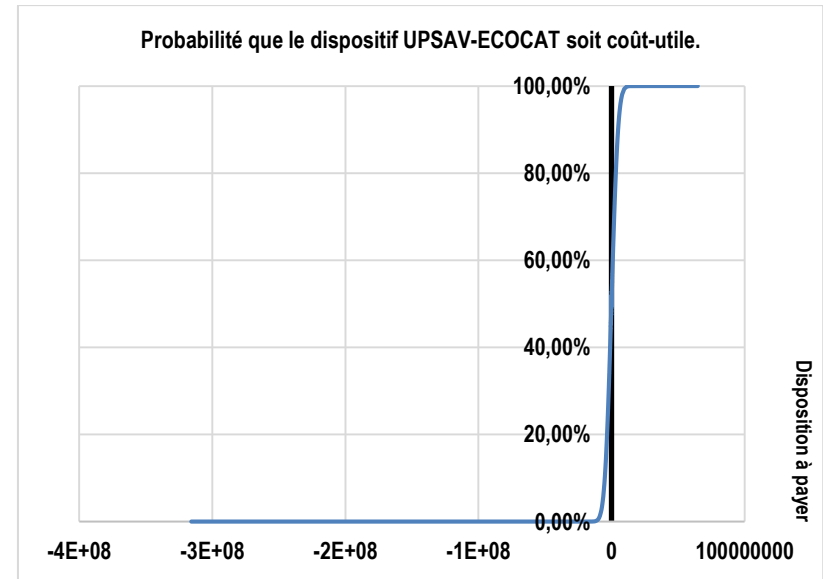


Figure 150: Courbe d'acceptabilité (RDCBE 5)



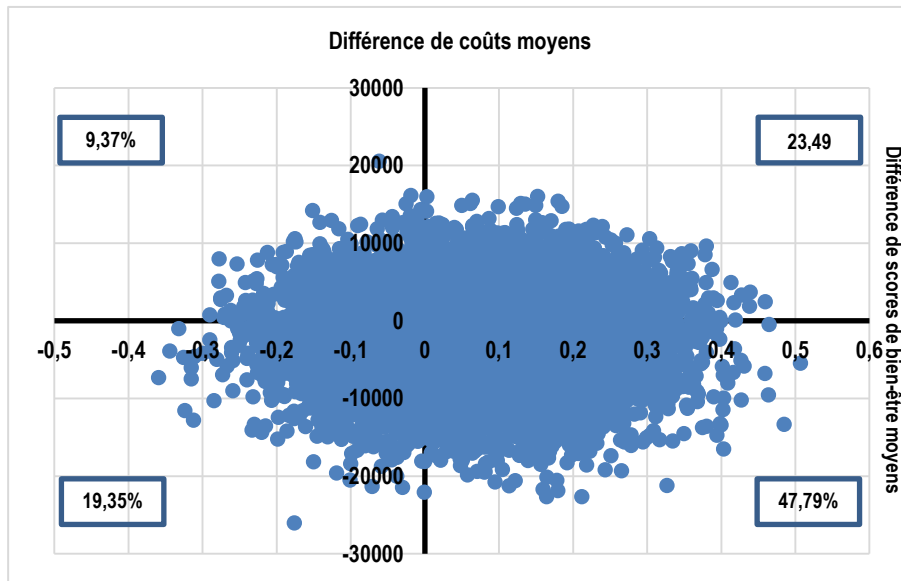


Figure 151 : Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 6)

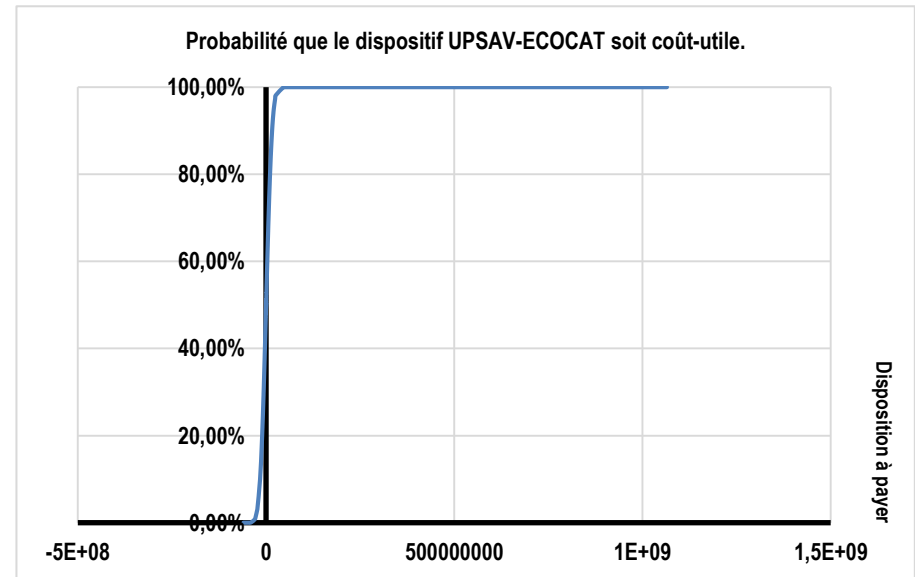


Figure 152 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 6)



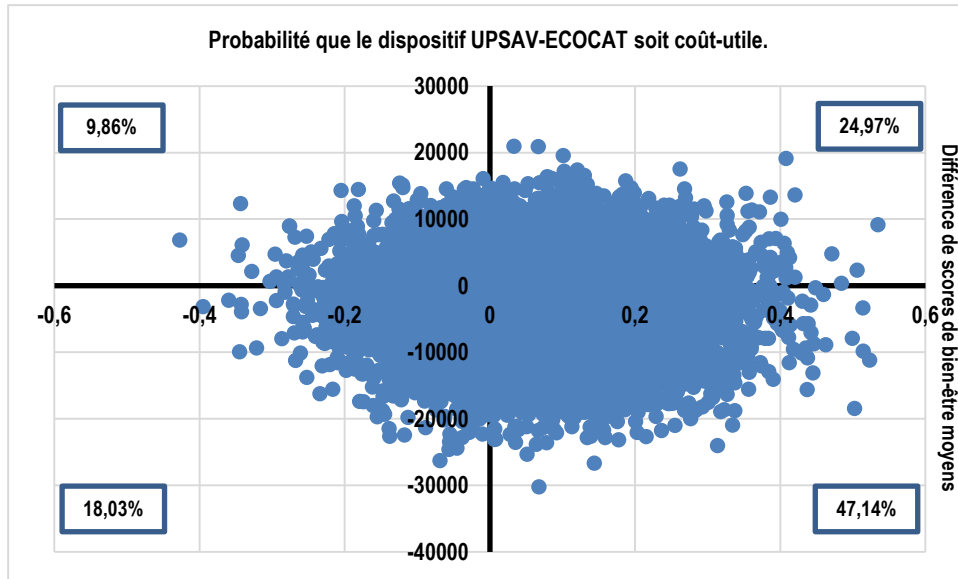


Figure 153 : Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 7)

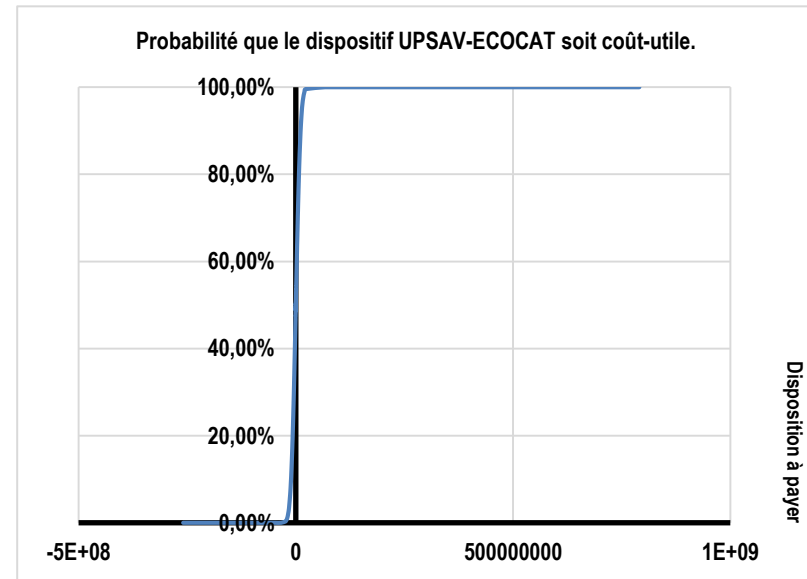


Figure 154 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 7)



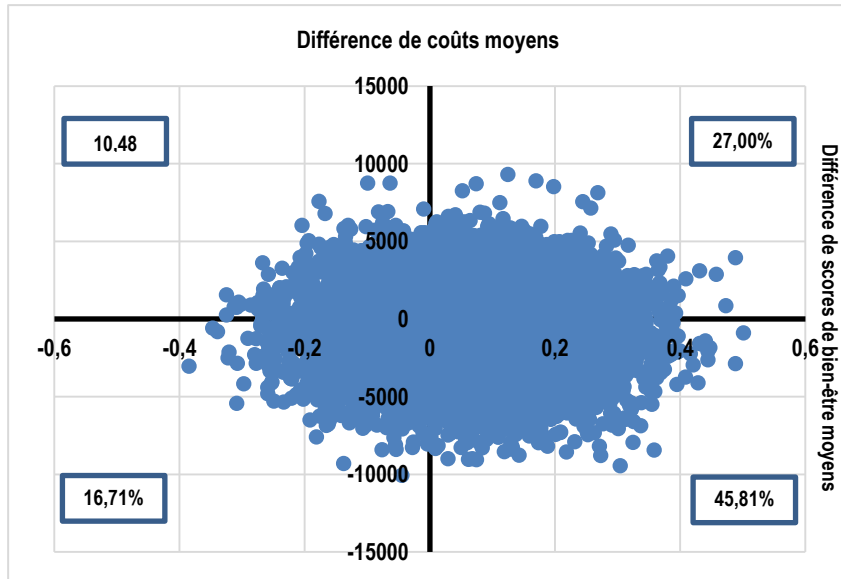


Figure 155 : Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 8)

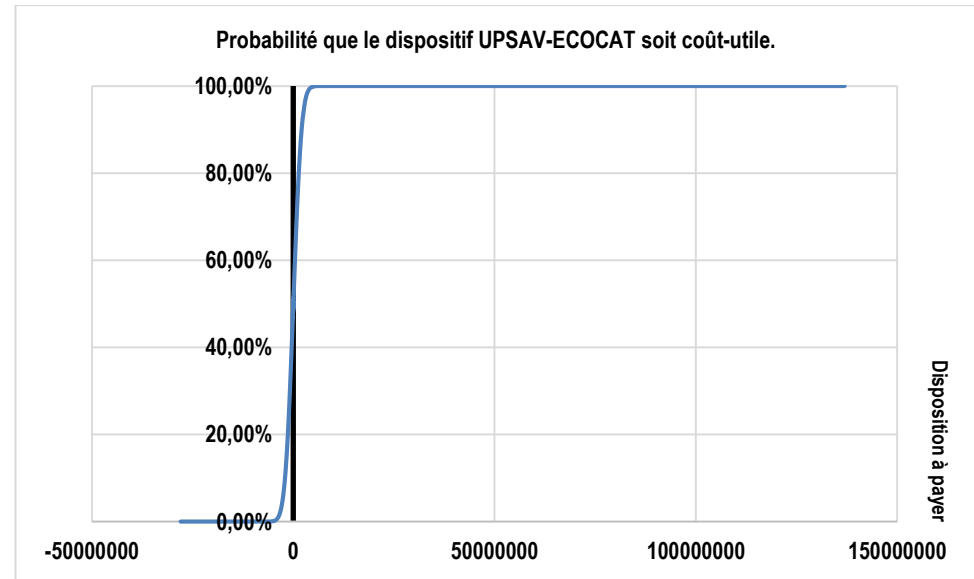


Figure 156: Courbe d'acceptabilité (RDCBE 8)



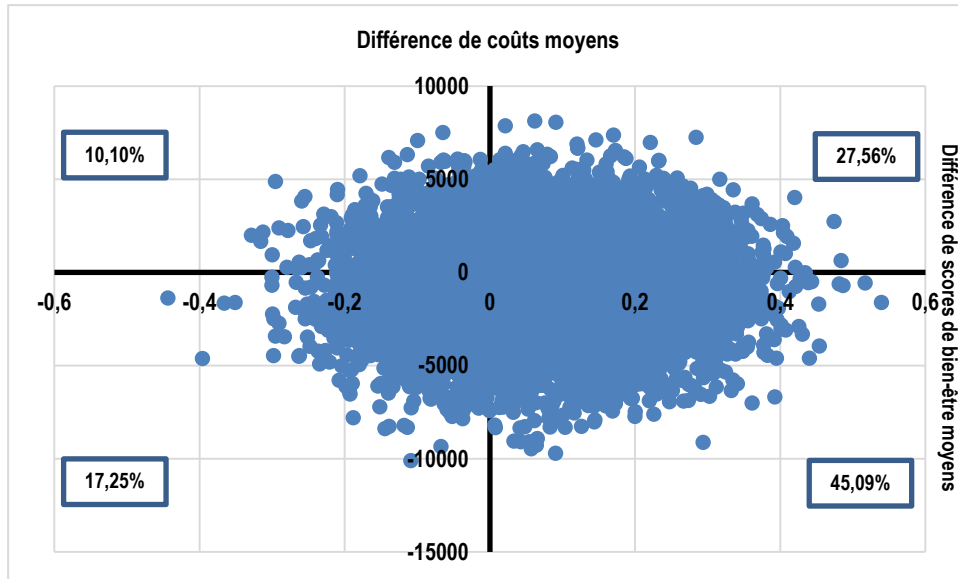


Figure 157 : Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 9)

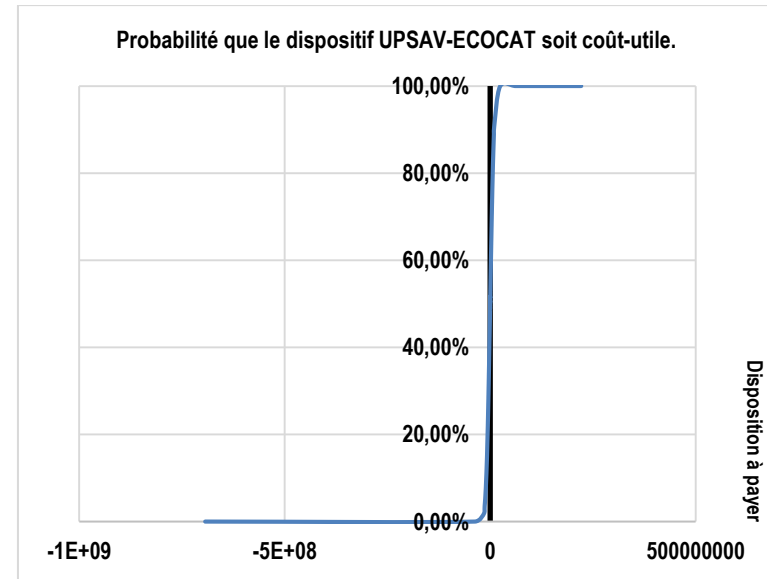


Figure 158 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 9)



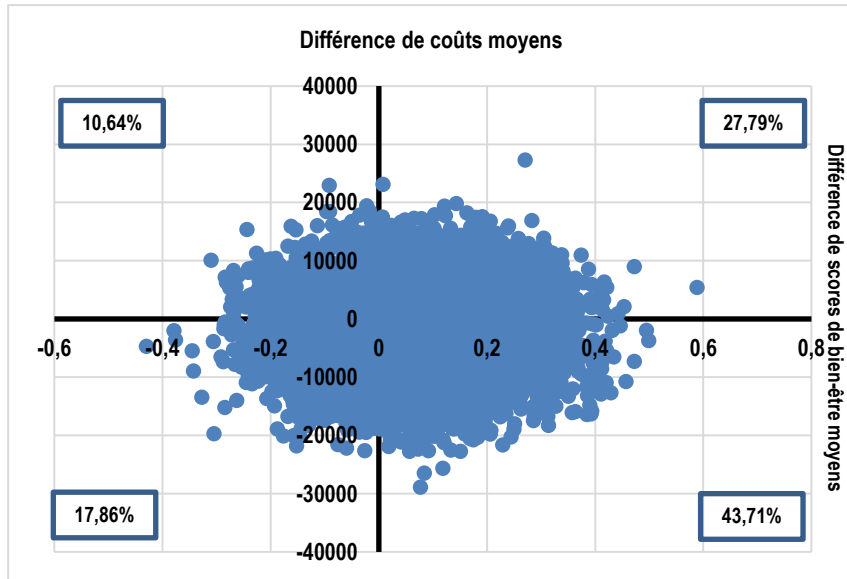


Figure 159: Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 10)

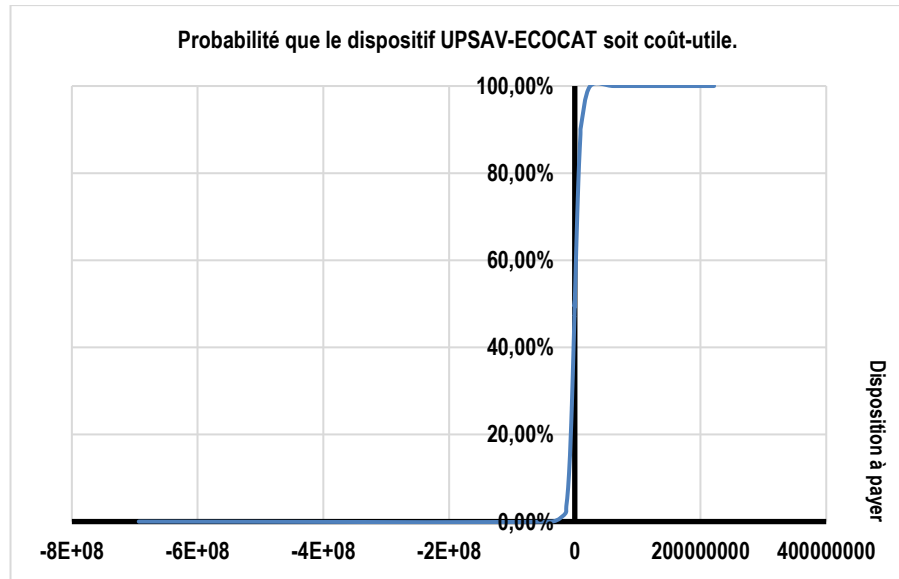


Figure 160 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 10)



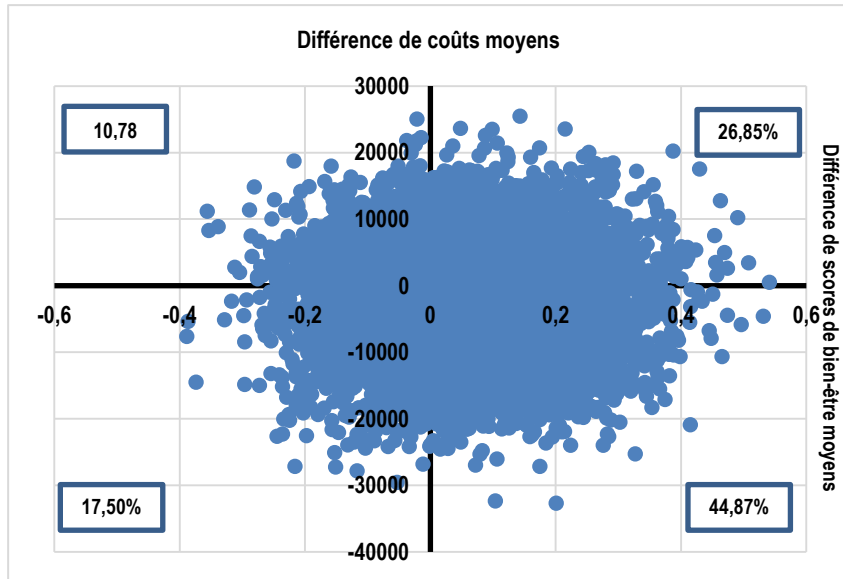


Figure 161 : Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 11)

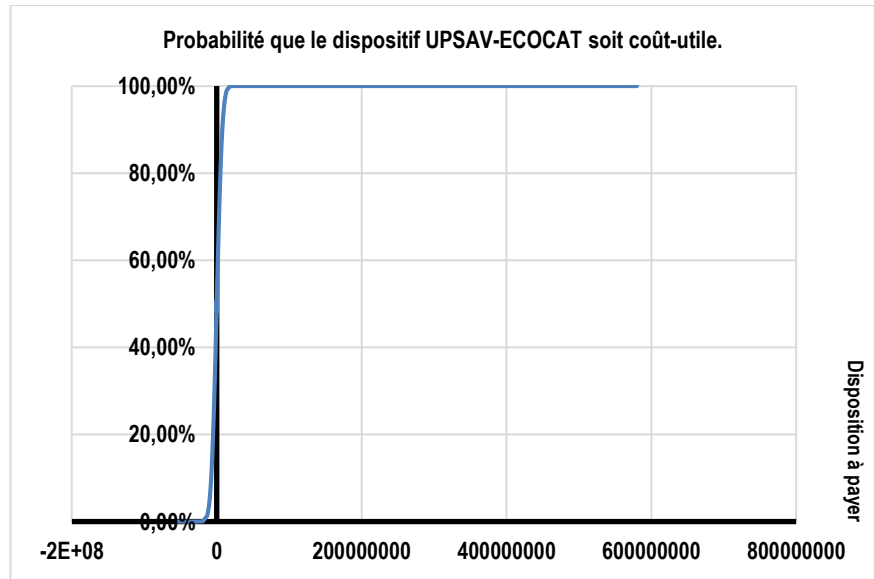


Figure 162: Courbe d'acceptabilité (RDCBE 11)



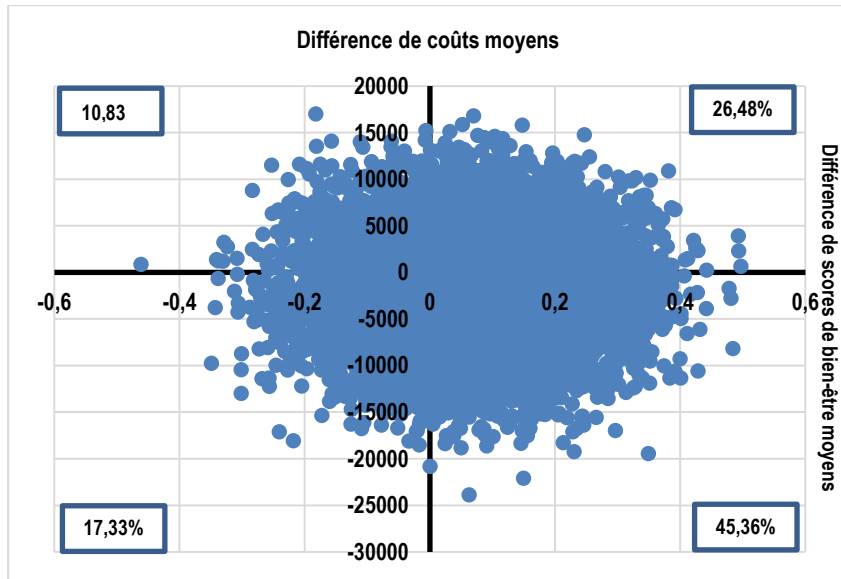


Figure 163: Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 12)

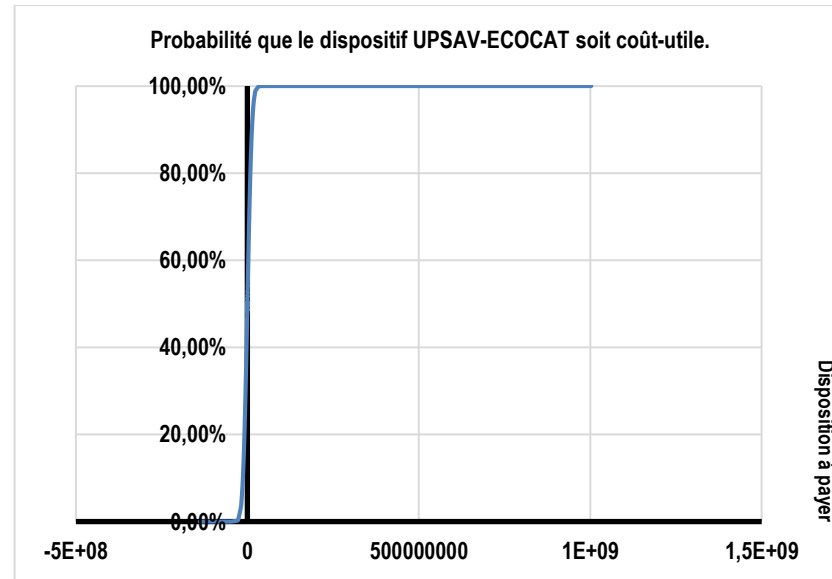


Figure 164: Courbe d'acceptabilité (RDCBE 12)



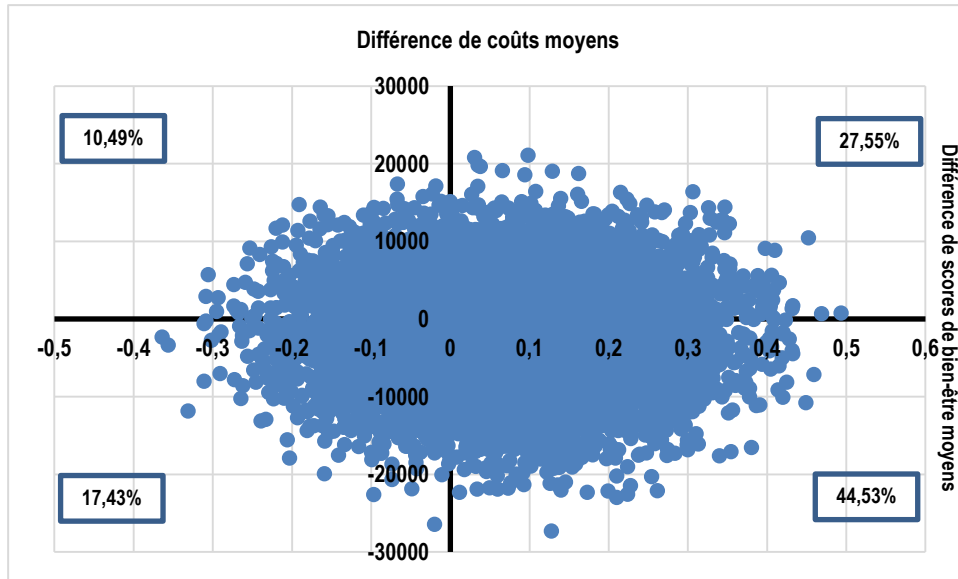


Figure 165: Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 13)

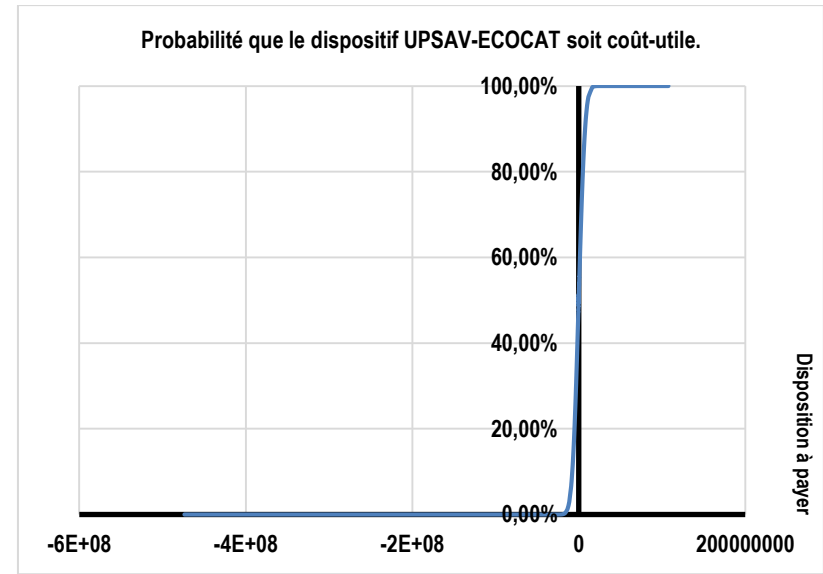


Figure 166: Courbe d'acceptabilité (RDCBE 13)



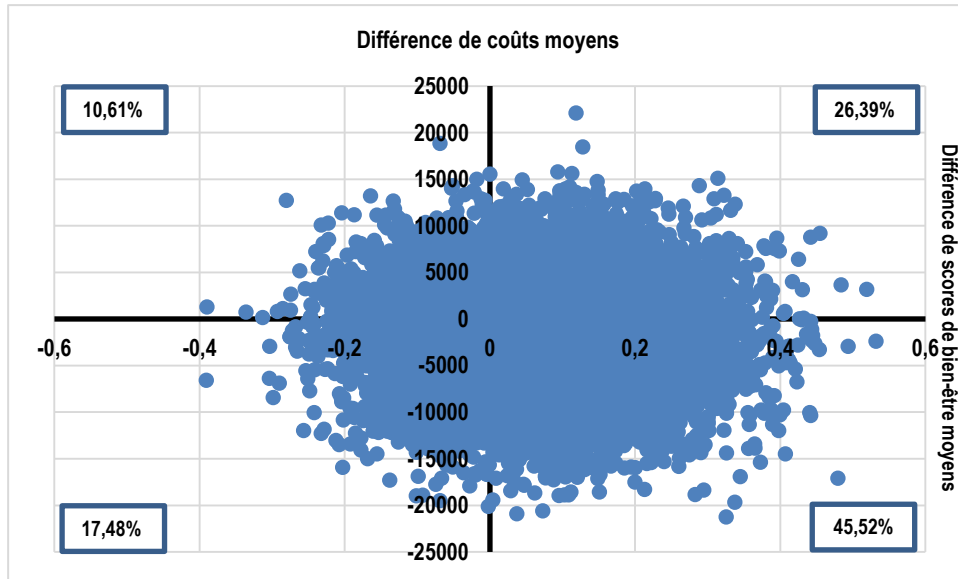


Figure 167: Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 14)

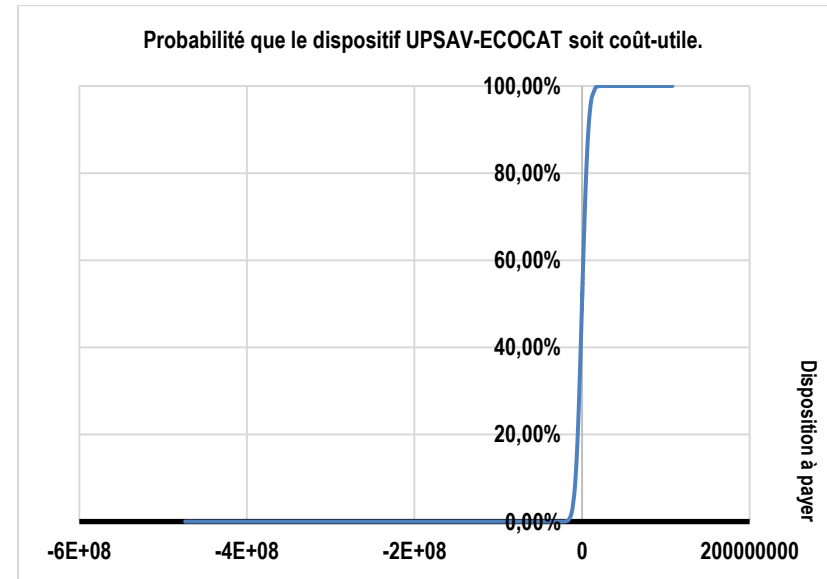


Figure 168: Courbe d'acceptabilité (RDCBE 14)



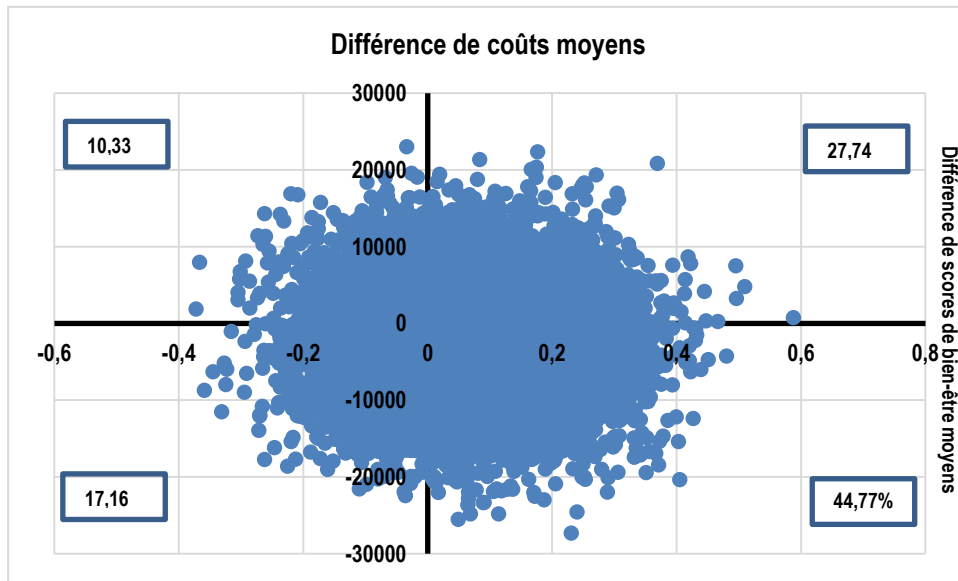


Figure 169: Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 15)

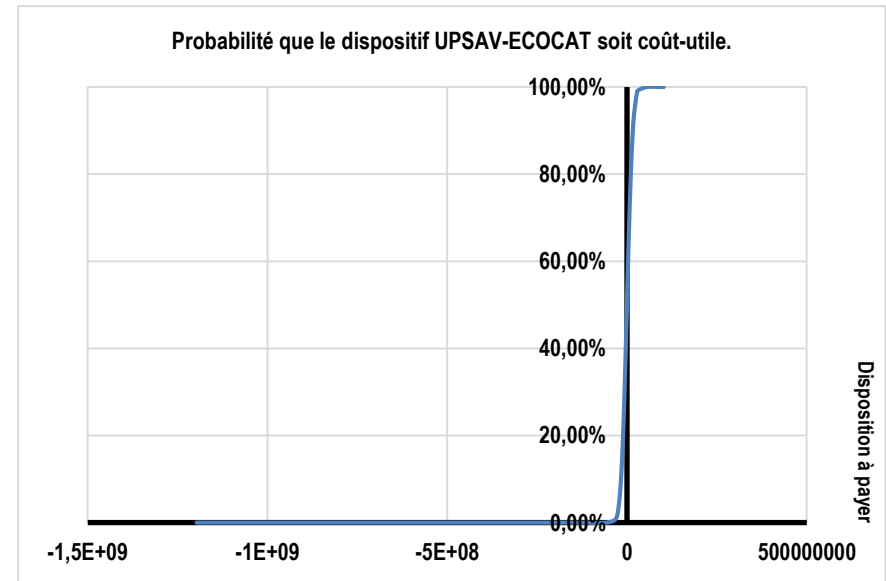


Figure 170 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 15)



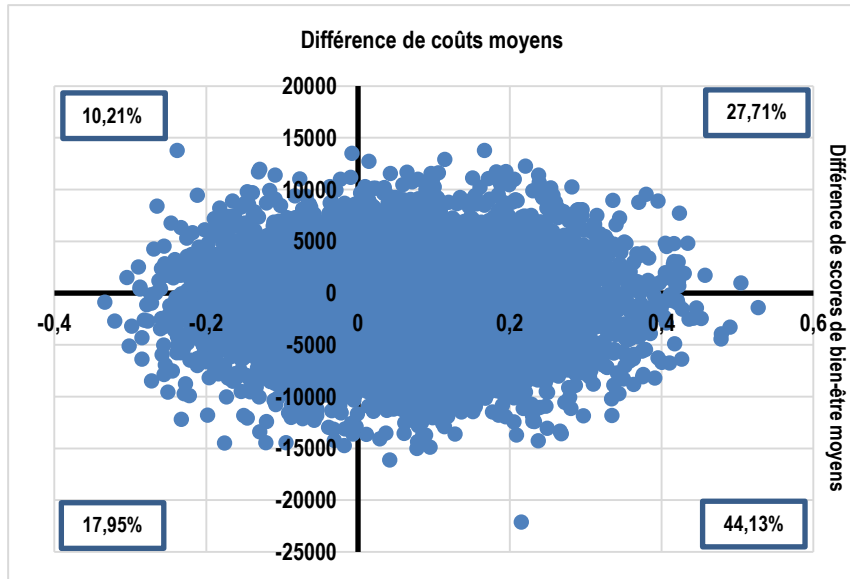


Figure 171 : Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 16)

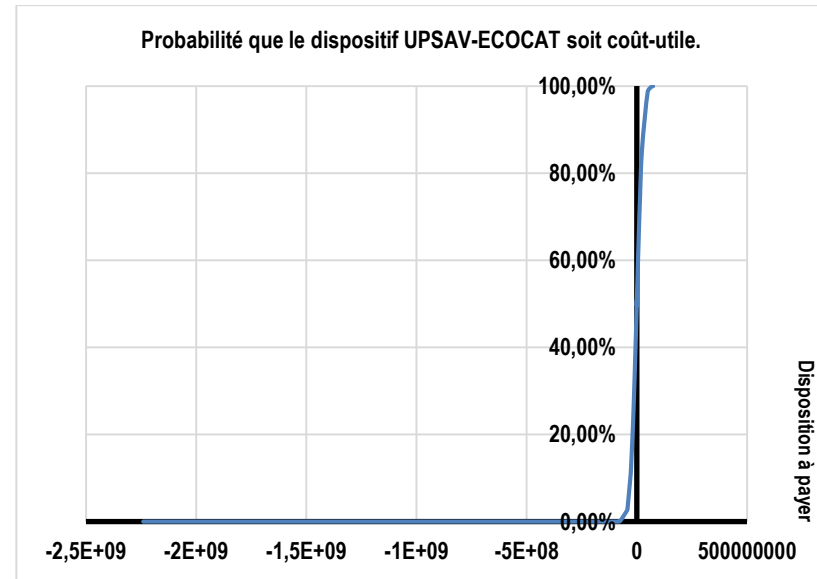


Figure 172: Courbe d'acceptabilité (RDCBE 16)



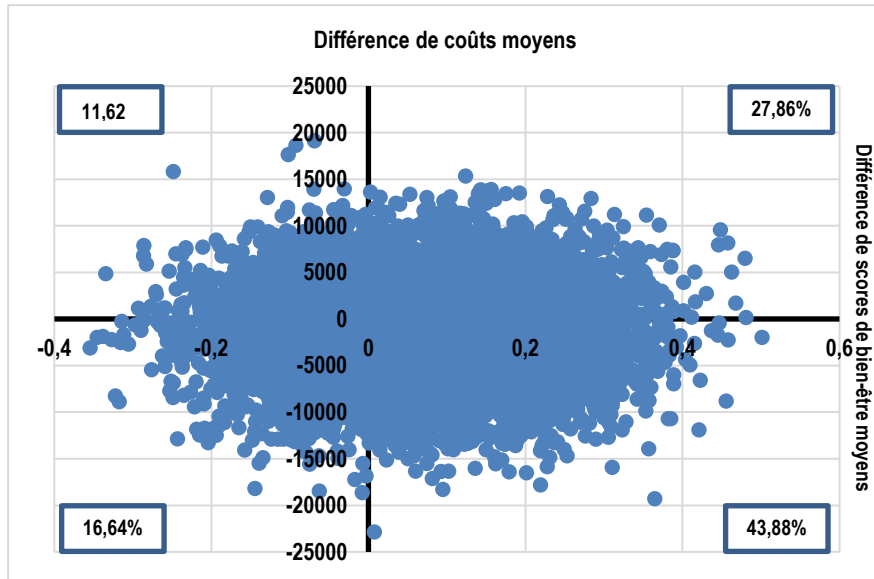


Figure 173 : Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 17)

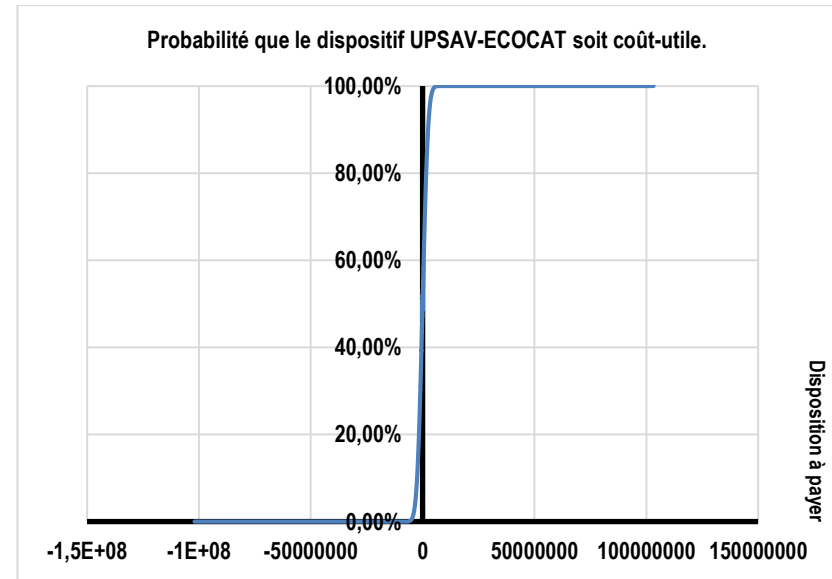


Figure 174 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 17)



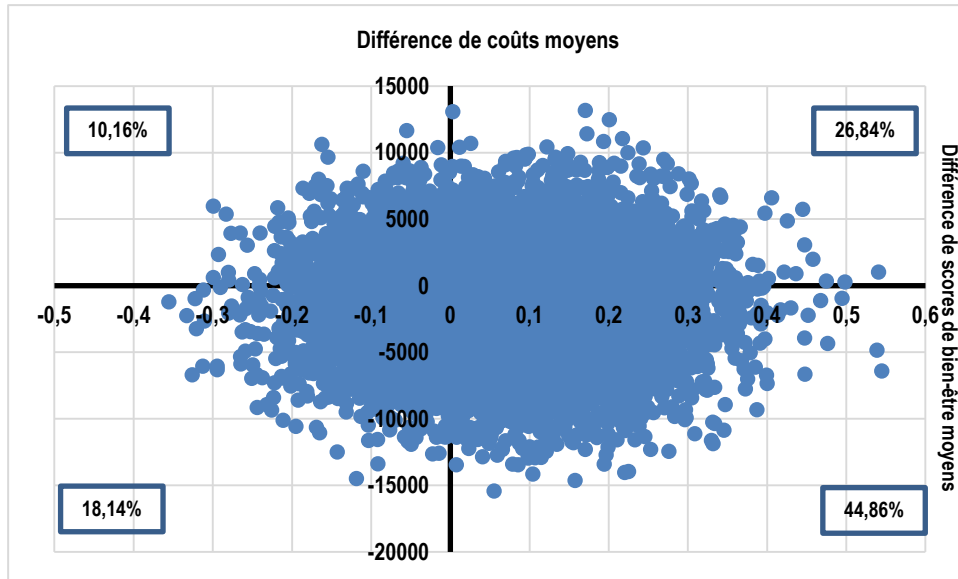


Figure 175 : Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 18)

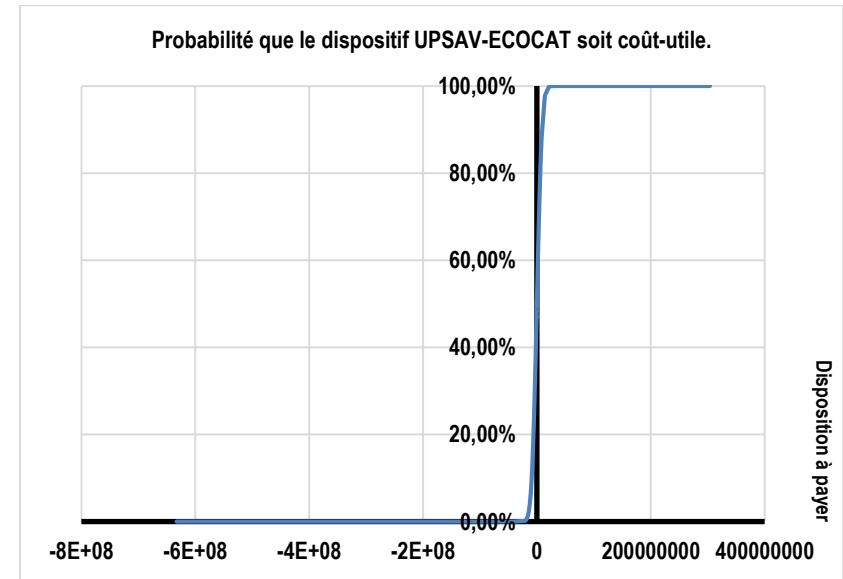


Figure 176 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 18)



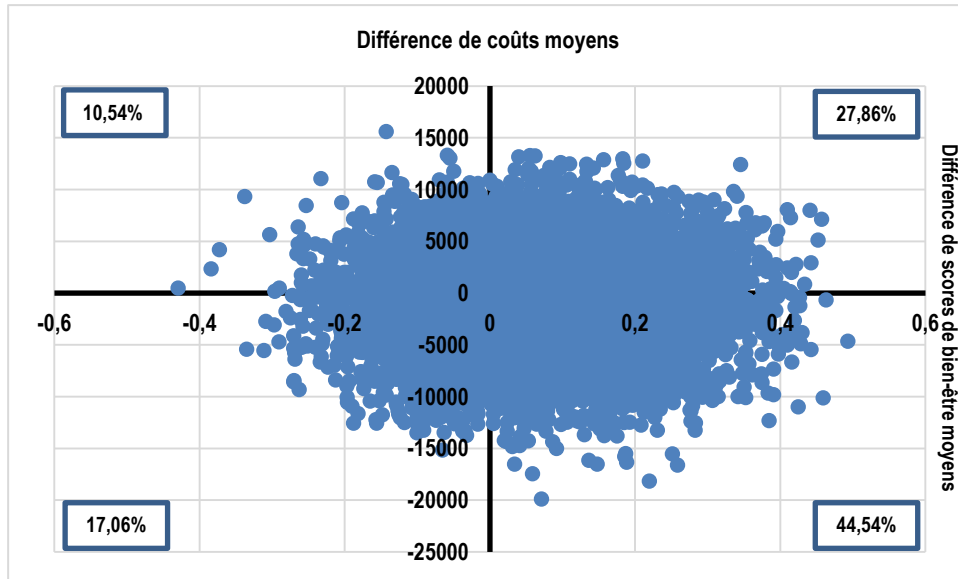


Figure 177: Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 19)

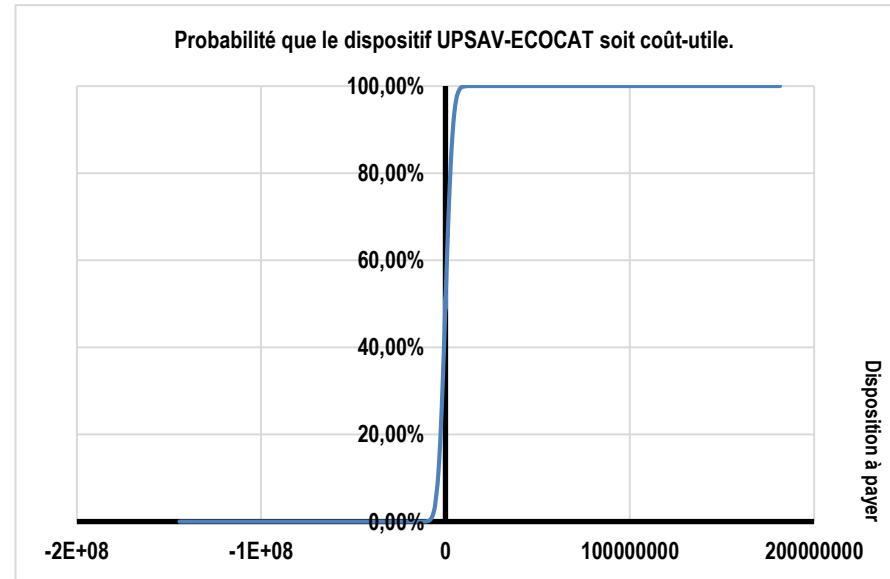


Figure 178: Courbe d'acceptabilité (RDCBE 19)



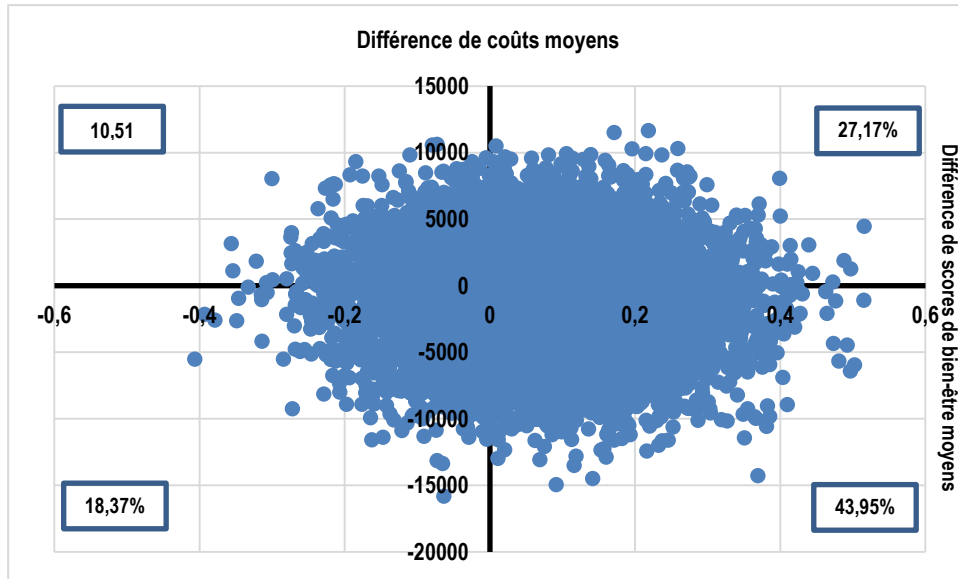


Figure 179 : Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 20)

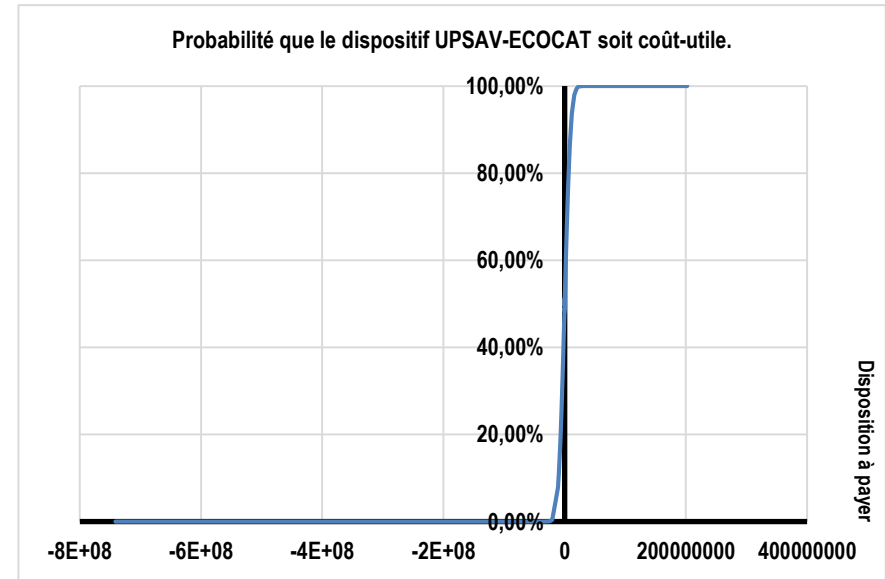


Figure 180 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 20)



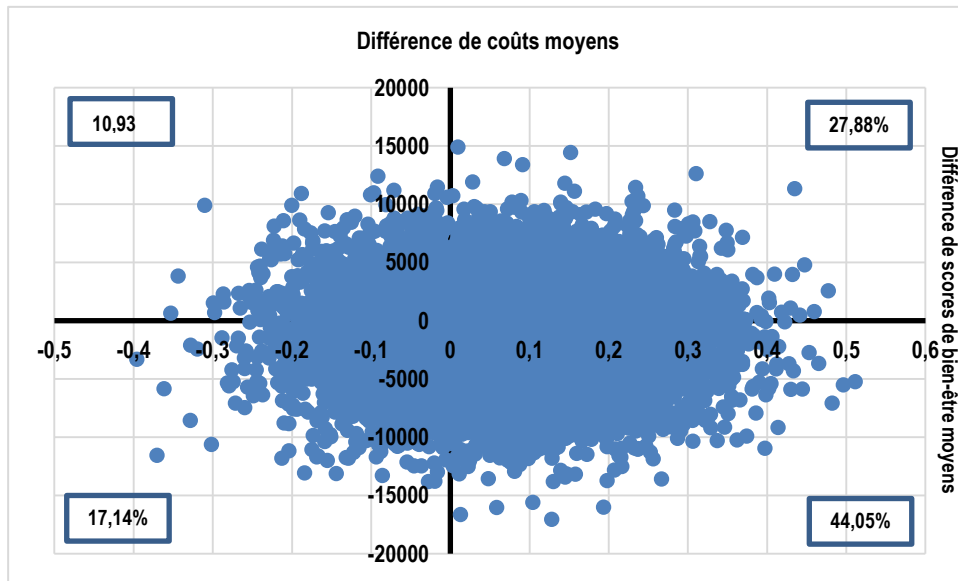


Figure 181: Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 21)

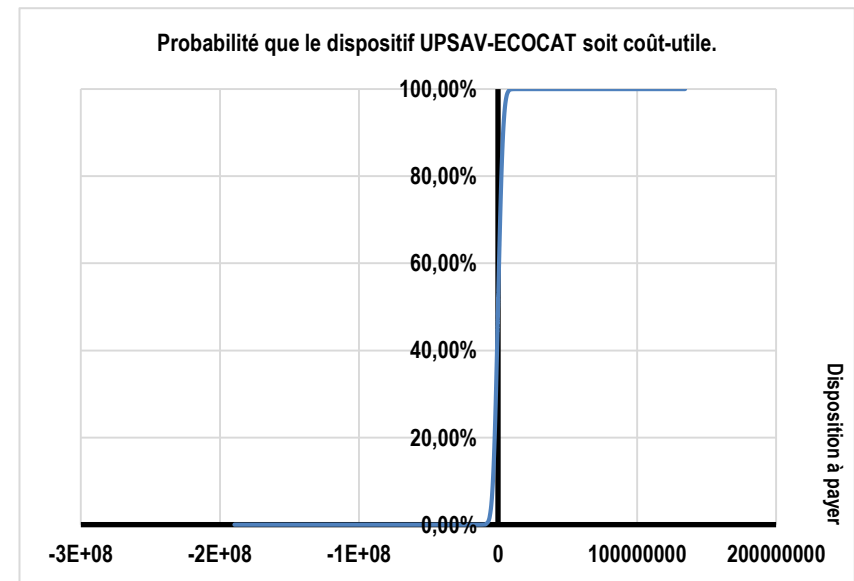


Figure 182 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 21)



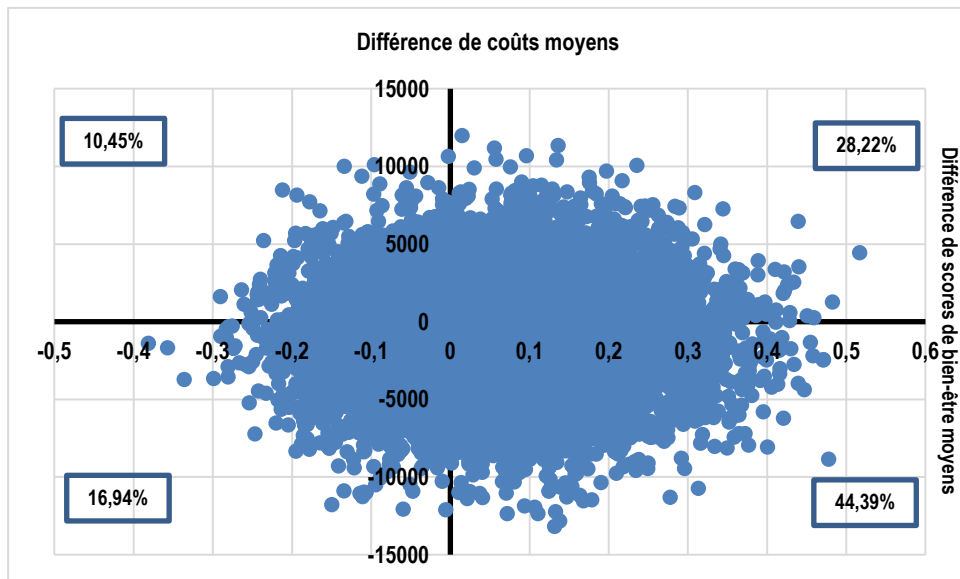


Figure 183: Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 22)

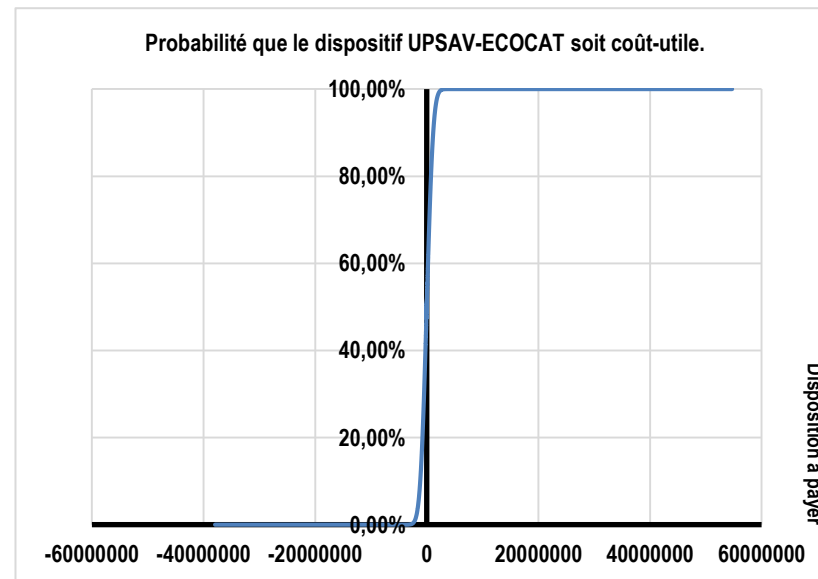


Figure 184 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 22)



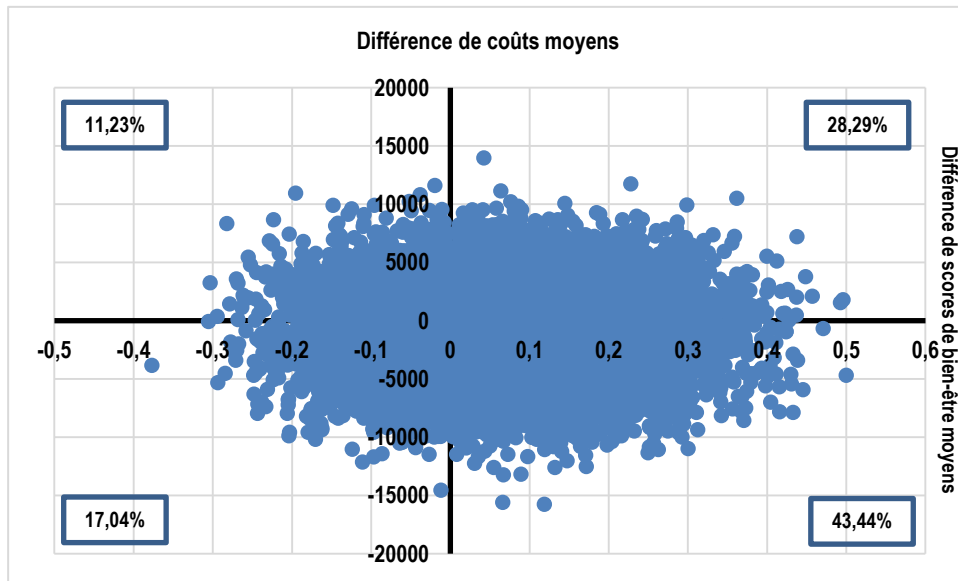


Figure 185: Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 23)

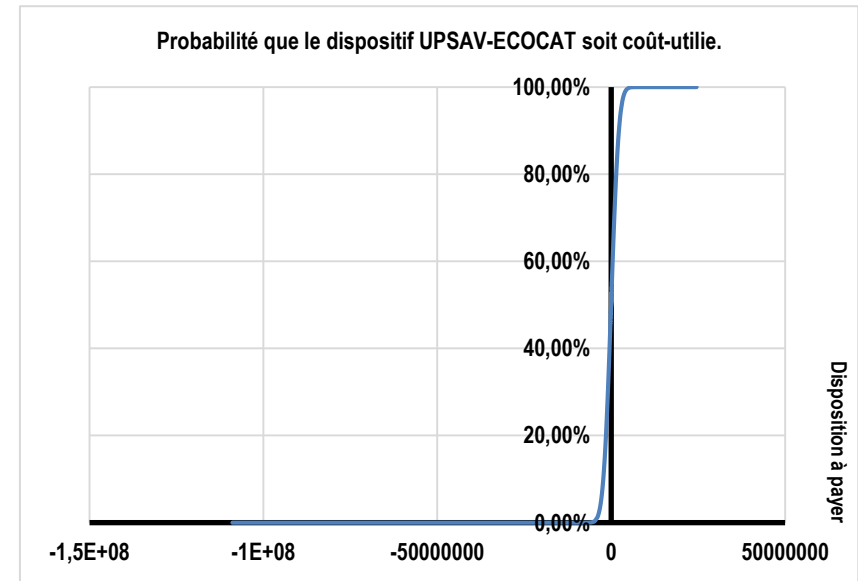


Figure 186: Courbe d'acceptabilité (RDCBE 23)



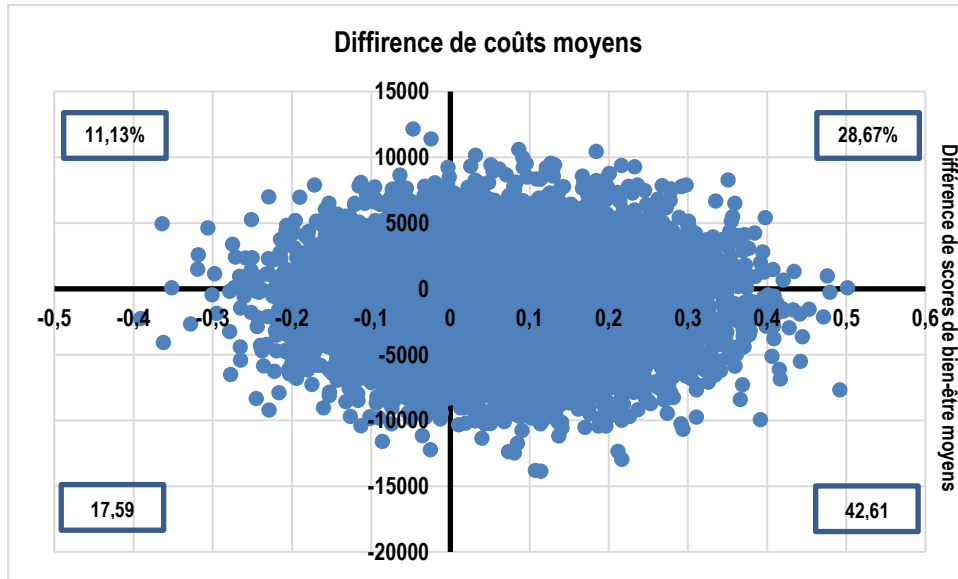


Figure 187: Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 24)

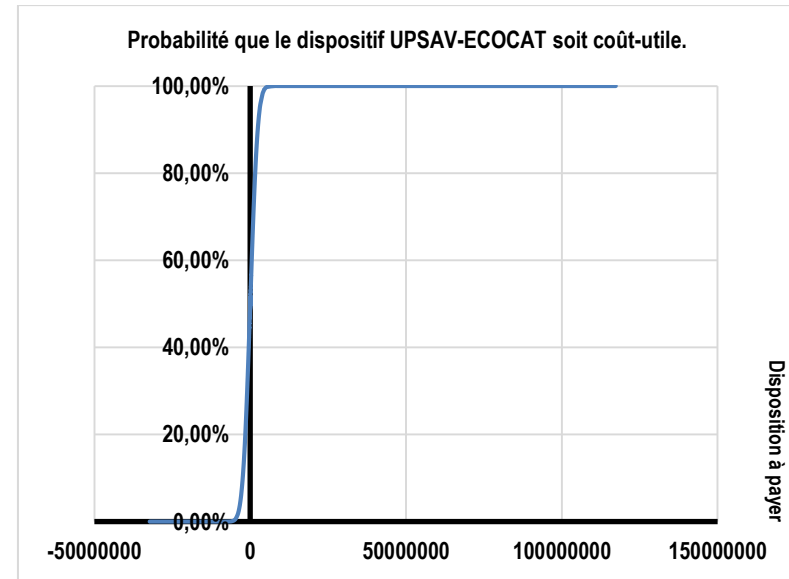


Figure 188 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 24)



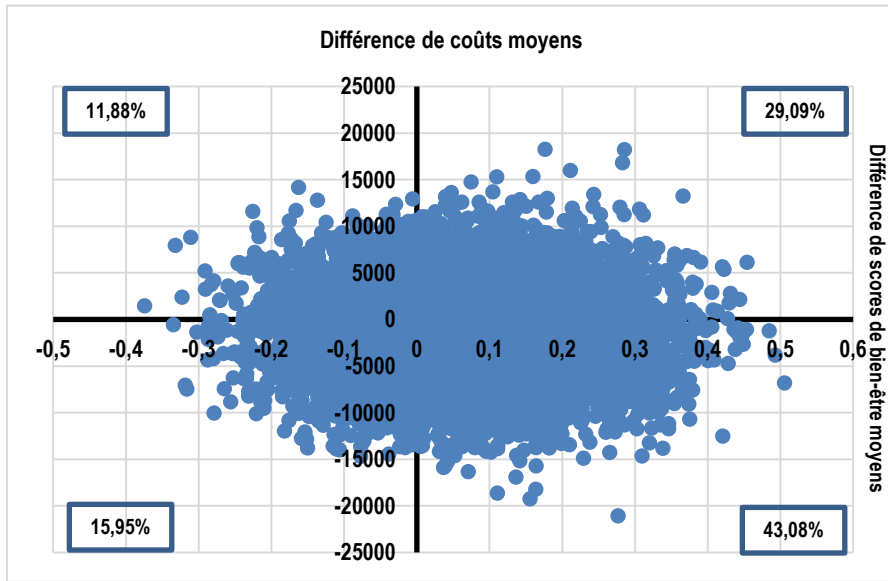


Figure 189: Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 25)

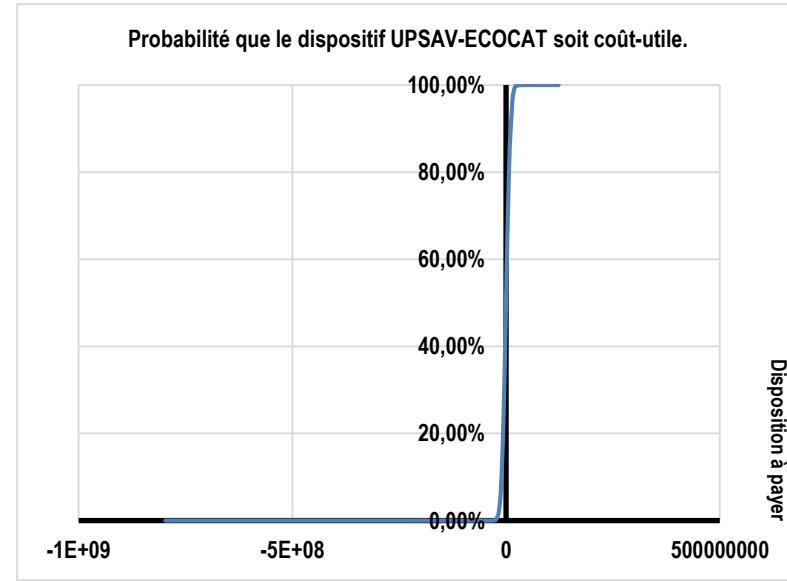


Figure 190: Courbe d'acceptabilité (RDCBE 25)



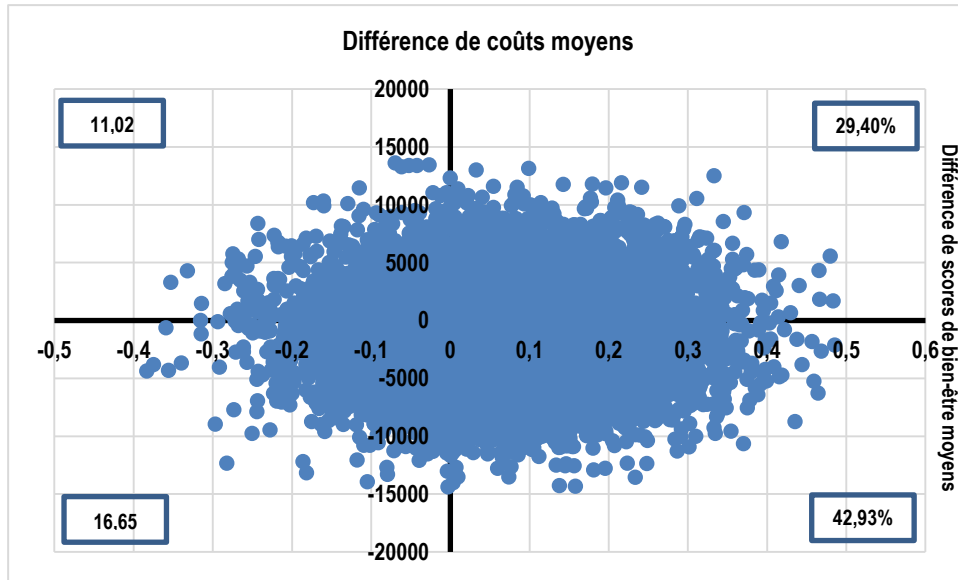


Figure 191: Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 26)

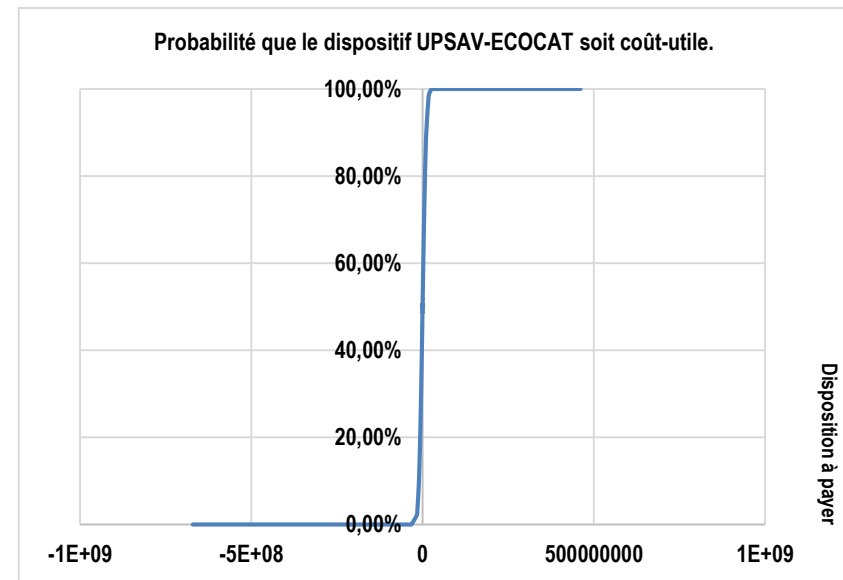


Figure 192: Courbe d'acceptabilité (RDCBE 26)



Annexe 4 : Historique de l'évolution de la prise en charge des personnes âgées dépendantes en France.

Années	Évolution des politiques
Avant 1960	Avant les années 1960, il n'existait véritablement pas de politique d'action sociale destinées aux personnes âgées parce que la majorité d'entre elles vivaient en famille. La seule politique publique était celle de l'assistance aux pauvres (au sein desquels on retrouvait beaucoup de personnes âgées) sous forme d'attribution ponctuelle en nature ou en espèces. Par ailleurs, des associations caritatives ont développé des aides aux personnes malades isolées ou âgées sous la forme d'aide-ménagère pour les activités de la vie quotidienne et les soins à la personne s'ajoutant aux soins déjà apportés par les médecins et les auxiliaires médicaux. Ainsi, l'aide-ménagère est considérée comme l'auxiliaire de l'infirmière, et l'objectif de son intervention est de prévenir l'hospitalisation d'un malade âgé qui n'est pas trop gravement atteint. Le financement de ces actions est assuré par les caisses primaires d'assurance maladie avec lesquelles des conventions de partenariat sont signées (1958-1960).
1960-1970	En 1960, le Premier ministre a créé une commission d'étude sur les problèmes liés au vieillissement. Cette commission est présidée par Laroque, l'un des pères fondateurs de la sécurité sociale. Elle est chargée de faire un bilan des charges liées au vieillissement démographique, de ses conséquences et de dégager des lignes directrices d'une politique de la vieillesse. Les travaux ont abouti aux conclusions suivantes : priorité au soutien à domicile et au maintien des activités. Le paiement des prestations est assuré par : l'assurance maladie pour le volet soins, l'aide sociale pour les prestations sociales légales ; cette dernière est attribuée sous condition de ressources ; et l'assurance vieillesse pour les prestations sociales facultatives comme l'aide-ménagère. La loi de janvier 1978 complétant la loi hospitalière de décembre 70 a défini les services et unités de long séjour et leur mode de financement par une double tarification : forfait hébergement et forfait soins.
Années 80	La crise économique observée dans les années 70 a mis fin à la politique publique d'action sociale spécifique à la vieillesse. La restriction des dépenses de protection sociale s'est répercutée au niveau de l'aide sociale à destination des personnes âgées. En 1982, un secrétariat d'État chargé des retraités et des personnes âgées est créé ; mais la faiblesse de son budget ne le permet pas d'obtenir une réforme de la tarification des soins aux personnes âgées dépendantes (qui entraînerait une augmentation des dépenses de l'assurance maladie et l'obligerait à des redistributions entre le secteur médico-social et secteur sanitaire). Entre 1983-1986 : les lois de décentralisation confient la responsabilité de l'action sociale et de l'aide sociale aux personnes âgées aux départements. 1988 : Date de création de la commission nationale d'étude sur les personnes âgées dépendantes. Le rapport de Braun et al produit dans ce cadre a réaffirmé la priorité de soutien à domicile et proposé entre autres une assurance autonomie.
Années 90	1991 : Rapport « Xème Plan : Dépendance et solidarité. Mieux aider les personnes âgées », réalisé par Schopflin, Inspecteur général des affaires sociales, a proposé les principales mesures suivantes : a) l'instauration d'une nouvelle prestation en espèce qui compléterait le dispositif existant des prestations en nature, b) la réforme de la tarification proposant des forfaits en fonction de l'état de santé des pensionnaires et non plus du statut juridique de l'établissement ; c) la création d'un service départemental médico-social de soins aux personnes âgées dépendantes avec des équipes locales chargées d'attribuer les prestations de coordonner les organismes de prise en charge et d'évaluer l'efficacité des services rendus. Au cours de cette même année, le rapport Vivre ensemble du député Boulard a vu le jour. 1995 : Expérimentation de la mise en place d'une allocation spécifique dépendance dans 12 départements dont le cahier des charges est élaboré par le ministère des affaires sociales – loi relative à la Sécurité sociale du 25/07/1994. Automne 1995 : Projet de loi visant à la création d'une prestation autonomie 1997 : Loi n°97-60 du 24 janvier 1997 (dans l'attente du vote de la loi instaurant la prestation autonomie pour les personnes âgées dépendantes), à mieux répondre aux besoins des personnes âgées par l'instauration d'une prestation spécifique dépendance (PSD). Elle est financée par le département. L'évaluation des besoins réalisée avec la grille AGGIR. 1999 : Décret n°99-316 relatif aux modalités de tarification et de financement des établissements hébergeant des personnes âgées dépendantes. Il a abouti à la création de trois tarifs : a) Tarif hébergement ; b) Tarif afférant à la dépendance (couvrant les prestations d'aide et de surveillance nécessaires à l'accomplissement des actes essentiels de la vie) ; c) Tarif soins couvrant les prestations médicales et paramédicales ainsi que les soins liés à la dépendance.



	<p>Les montants du forfait pour la dépendance reposent sur le calcul de groupe iso-ressources (AGGIR) et le montant des forfaits soins sont liés à une grille PATHOS et pour partie au degré de dépendance.</p>
2000 à aujourd'hui	<p>2001 : Loi n°2001-647 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. Elle a permis l'instauration de l'APA. La loi a créé le fonds de financement de l'allocation personnalisée d'autonomie (FFAPA) pour financer cette allocation.</p> <p>L'APA est une allocation en nature qui permet de financer le plan d'aide. Elle peut être demandée par toute personne âgée de 60 ans et plus. Le montant de l'APA varie suivant les degrés de dépendance. Seuls les quatre niveaux sur les six donnent lieu à un financement alors que l'on finançait les trois niveaux les plus sévères avec la PSD. Les montants des plans d'aide allaient de 457, 26 € pour les personnes ayant été cotées GIR 4 à 1066,94 € pour les GIR 1 (qui correspond au niveau le plus sévère).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Financement partiel par le département sur ressources locales (taxes, impôts) ; - Versement au département d'un fonds abondé par un dixième de point de la contribution sociale généralisée (CSG) et par une participation des fonds sociaux des régimes obligatoire d'assurance vieillesse ; ceci pour corriger les disparités territoriales (déficit de revenus fiscaux de départements pauvres et surreprésentation des personnes âgées de 75 ans et plus) ; - gestion de l'APA reste de la responsabilité du département ; - prévision de conventions entre partenaires impliqués dans plan aide ; - réforme de la tarification des EHPADs. <p>2003 : Loi n° 2003-289 du 31 mars 2003 portant modification de la loi n° 2001-647 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. Elle a défini, aussi bien en dépenses qu'en recettes, les solutions permettant le « rééquilibrage » financier de l'APA, pour faire face à la rapide montée en charge de la prestation, des coûts correspondants pour les conseils généraux. Cette loi a modifié notamment les règles de fonctionnement du FFAPA sur trois points : le plafond des acomptes versés par le FFAPA aux départements est relevé de 80 % à 90 % des recettes disponibles du fonds (après dotation du fonds de modernisation de l'aide à domicile et remboursement des frais de fonctionnement). Le FFAPA est autorisé, à titre exceptionnel, à recourir à l'emprunt en 2003, « pour aider les départements à faire face à la montée en charge de l'allocation personnalisée d'autonomie » (3° du III de l'article L.232-21 du code de l'action sociale et des familles). A l'initiative du Sénat, et afin de confirmer explicitement que le remboursement de cet emprunt incombe bien à l'État, la loi précise également que « la charge et le remboursement (de l'emprunt) seront assurés dans les conditions prévues par la loi de finances ». De plus à titre exceptionnel, un concours de solidarité est versé en 2003 par le FFAPA aux départements qui sont financièrement les plus affectés par la montée en charge de l'APA.</p> <p>2004 : Loi du 30 juin 2004 relative à la solidarité pour l'autonomie des personnes âgées et des personnes handicapées. Création de la journée de la solidarité. Celle-ci prend la forme d'une journée supplémentaire de travail non rémunérée pour les salariés et d'une contribution assise sur les salaires pour les employeurs. Les revenus du capital (0,3% des revenus des placements et des revenus du patrimoine) y sont également soumis (à l'exception de l'épargne populaire telle que le livret A). Les fonds reçus sont gérés par la CNSA qui se substitue au FFAPA.</p> <p>2004 : Loi n°2004-809 du 13 août 2004 relative aux libertés et responsabilités locales ; Cette loi redéfinit la place du département pour l'ensemble des politiques sociales et de leurs prestations associées.</p> <p>Loi du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées, Journal Officiel (JO) du 12 février 2005. Cette loi annonce la fin de la barrière d'âge de 60 ans séparant artificiellement les personnes âgées handicapées de moins de 60 ans et les personnes dépendantes âgées et la convergence du système de prise en charge. Création de la Prestation de compensation du Handicap.</p> <p>2005 : Mise en place effective de la CNSA</p> <p>Décret n° 2010-1764 du 30 décembre 2010 portant création du comité interministériel de la dépendance, JO du 31 décembre 2010. L'objectif de ce comité est d'assurer un suivi de l'avancement du débat national sur le risque dépendance. Selon les calculs de la Drees, le périmètre de la dépense publique en faveur de la dépendance est évalué à 21 milliards d'euros en 2010.</p> <p>Février 2011 : Mise en place de quatre groupes de travail thématique sur la dépendance qui a porté successivement sur : a) la société et vieillissement ; b) l'accueil et accompagnement des personnes âgées ; c) les enjeux démographiques et financiers de la dépendance ; d) la stratégie pour la couverture de la dépendance des personnes âgées.</p> <p>Avril 2013 : La loi de financement de la Sécurité sociale pour 2013 a créé une nouvelle taxe sur les pensions de retraite et d'invalidité : la contribution additionnelle de solidarité pour</p>



l'autonomie (CASA). Ce nouveau prélèvement social est destiné à financer la dépendance des personnes âgées et handicapées.

Novembre 2013 : Lancement de la concertation sur le projet de loi d'orientation et de programmation pour l'adaptation de la société au vieillissement.

Février 2014 : présentation du projet de « loi d'orientation et de programmation pour l'adaptation de la société au vieillissement » qui a fixé le calendrier de la réforme, séparée en deux textes : le premier consacré au soutien à domicile, le second centré sur les établissements et le mode de financement des mesures par la CASA.

2015 : Loi n° 2015-1776 du 28 décembre 2015 relative à l'adaptation de la société au vieillissement : a) Réforme de l'APA : majoration des plafonds d'aide et réduction du reste à charge pour le bénéficiaire et sa famille, exonération totale pour les plus modestes (350 millions d'euros) ; Au 1^{er} janvier 2019, les montants maximaux des plans d'aides sont fixés à : pour le GIR 1 : 1 737,14 € / mois ; pour le GIR 2 : 1 394,86 € / mois ; pour le GIR 3 : 1 007,83 € / mois ; GIR 4 : 672, 26 € / mois; b) création d'une « aide au répit » pour les aidants informels pouvant aller jusqu'à 500 euros par an (78 millions d'euros) ; c) financement de mesures de prévention de la perte d'autonomie (140 millions d'euros) ; d) mesures relatives à la modernisation des résidences autonomie (logement foyer) et financement d'action de prévention dans ces structures (80 millions d'euros).

Rénovation et adaptation des logements individuels à la perte d'autonomie (40 millions d'euros). Ces mesures, entre autres, seront financées par la CASA gérée par la CNSA.

17 septembre 2018 : Par une lettre de mission, le premier ministre a demandé à Dominique Libault de conduire une concertation et de faire des propositions de réforme, dans la perspective d'un projet de loi.

1^{er} octobre 2018 : Vaste concertation nationale « Grand âge et autonomie » qui s'est achevée en février⁷⁷ 2019.

Mars 2019 : Remise du rapport Libault comportant plusieurs propositions parmi lesquelles : la création d'un réseau de Maisons des aînés et des aidants sur l'ensemble du territoire national. Ce guichet unique de la personne âgée et du proche aidant constituerait le lieu d'information, d'orientation, d'accompagnement dans les démarches et d'explication des droits. Il aurait aussi pour mission d'amorcer la coordination des interventions sociales, médico-sociales, sanitaires, autour de la personne âgée et de ses aidants, en particulier pour les accompagnements les plus complexes ; financement de la hausse des effectifs en établissement, à travers une hausse de 25% du taux d'encadrement en EHPAD d'ici 2024 pour les personnels auprès des résidents. Cette mesure sera portée à 80% par un financement de l'assurance maladie. Cet accroissement va représenter une hausse de 13 équivalents temps plein pour 100 résidents par rapport à la situation de 2015. A domicile, un montant de 550 millions € d'ici 2024 sera mobilisé en faveur des services d'aide et d'accompagnement afin d'améliorer la qualité de l'accompagnement. Ce montant permettra également d'améliorer le salaire des accompagnements professionnels à domicile.

Par ailleurs, il est proposé de définir par voie législative un droit commun au parcours de santé et d'autonomie pour les personnes âgées pour fluidifier les parcours de personnes âgées et d'éviter les ruptures de prise en charge. A l'hôpital par exemple, il est proposé de tendre vers le « zéro passage aux urgences évitables » des personnes âgées, en organisant dans les établissements de santé une filière d'admissions directes des personnes âgées polypathologiques dans les services hospitaliers. Il est aussi prévu un changement de modèle avec la création d'un fonds d'accompagnement à la restructuration de l'offre doté de 150 millions € par an ; ce fonds va permettre de développer des accueils de jour et d'ouvrir des établissements sur le territoire de proximité des personnes âgées. Dans ce rapport, il est aussi prévu de créer un « fonds qualité » doté de 150 millions d'euros par an pour le financement des actions relatives à la qualité de vie au travail, à la formation et à la prévention. Un plan de rénovation des établissements de 3 milliards d'euros sur dix ans va être lancé pour les établissements publics. Enfin, un nouveau statut va être créé pour les établissements territoriaux pour les personnes âgées. Ils vont recevoir une autorisation et un financement global pour offrir plusieurs services et constituer donc des centres de ressources du grand âge, ouverts sur leur territoire. Les EHPADs vont être rebaptisés « Maisons du grand âge » ou « Maisons médicalisées des séniors ».

Une proposition de refonte des prestations est envisagée avec notamment la proposition des créations d'une nouvelle « prestation autonomie » qui remplacerait l'APA à domicile. Cette prestation serait organisée en trois volets (aides humaines, aides techniques répit et accueil temporaire). Une baisse sensible du reste à charge en établissement est aussi proposée. Elle va concerner les personnes dont les revenus courants se situeront entre 1000 et 1600 € par mois avec la création d'une nouvelle allocation permettant de baisser leur reste à charge de 300 €.

Source : Henrard et al.,[2003] ; IRDES., [2018]; Libault.,[2019]

⁷⁷ Cette concertation a mobilisé 10 ateliers nationaux, une consultation citoyenne qui a recueilli plus de 1,7 million de votes pour 414 000 participants, 100 rencontres bilatérales et des groupes d'expression de personnes âgées, professionnels et aidants.



Annexe 5 : Plaquettes et affiches_ communications

VOUS AVEZ DES **AIDES TECHNIQUES** EN BON ÉTAT QUE VOUS N'UTILISEZ PLUS ?

VOUS SOUHAITEZ AIDER LES PERSONNES AGÉES DÉPENDANTES À DOMICILE ?

AIDES TECHNIQUES :
Petit matériel qui facilite le quotidien

Ecocat

DONNER UNE NOUVELLE VIE A VOTRE MATERIEL

L'UPSAV
(Unité de Prévention de Suivi et d'Analyse du Vieillessement)

Le récupère pour une action solidaire

**Contactez-nous :
05 19 76 18 01**

UPSAV
CNSA
Auton'lab
ARS
CHU Limoges





Se lever,
prendre ses repas,
se laver, s'habiller,
se déplacer,
utiliser les toilettes,
lire, écrire,
se divertir...

Ces activités peuvent
devenir compliquées
dans la vie de tous les jours.

Des solutions pratiques :
les aides techniques



ECOCAT

Des professionnels de l'UPSAV
sont à votre écoute :

- Mme Lucile BICHAUD,
ergothérapeute,
- Mme Anaïs SACQUARD,
ergothérapeute,
- Mme Murielle MALICHER,
infirmière,
- Mme Christine CHAUMONT,
assistante sociale.

ECOCAT

UPSAV Service de médecine gériatrique
Pr Thierry d'Antoine
Hôpital Jean Rebeyrol - Avenue du Buisson
87042 LIMOGES

Tél. : 05 19 76 18 01

Hôpital Jean Rebeyrol
avenue du Buisson - 87042 Limoges cedex

Tél. : 05 55 05 55 55

www.chu-limoges.fr



Ecocat
ECONOMIE CIRCULAIRE
des Aides Techniques*

MEDG-DS-02A - PAC 06-06



LE PROJET

ECOCAT = Une action solidaire
au service des personnes âgées
à domicile.

Un projet innovant mené par l'équipe
de l'UPSAV du Pr DANTOINE (Unité de
Prévention, de Suivi et d'Analyse du Vieil-
lissement) du CHU de LIMOGES avec le
soutien de la CNSA.

L'équipe UPSAV
par son dispositif ECOCAT :

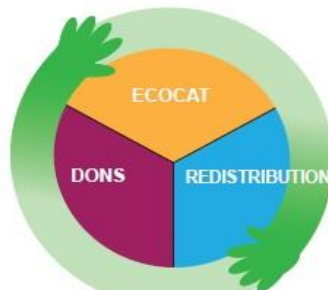
- récupère,
- stocke,
- remet en état,
- évalue les besoins,
- attribue les aides aux personnes
âgées de LIMOGES métropole qui ne
peuvent les acheter.

« Je vais mieux »

« Je n'ai plus besoin
d'aide technique »

« Je ne sais plus quoi faire
des aides techniques »

J'EN FAIS DON À
ECOCAT



LES POINTS CLEFS

■ UN PROJET POUR FAVORISER LE MAINTIEN À DOMICILE

- Améliorer l'accès aux aides techniques
pour les personnes âgées
- Faciliter le quotidien
- Sécuriser l'environnement
- Promouvoir le lien social

■ UNE ACTION DANS LE CADRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

- Réduire les coûts des aides techniques
pour les usagers et la société
- Préserver l'environnement
- Donner une seconde vie à une aide
technique

* Aide technique : petit matériel qui facilite le quotidien



Annexe 6 : Contrat de don



CHU Limoges
Hôpital Jean Rebeyrol
Service UPSAV – Projet ECOCAT
Poste : 61801 / 05 19 76 18 01
Mail : secretariat.upsav@chu-limoges.fr

Projet ECOCAT Contrat de don

Version 1 du 03/11/2016

Contrat N° ECOCAT-2016-D-.....

Entre d'une part,

Le donateur :

Nom : Prénom :
Adresse :
Code postal : Ville :
Numéro de téléphone :

Ou son représentant légal :

Lien avec le donateur :
Nom : Prénom :
Adresse :
Code postal : Ville :
Numéro de téléphone :

Et d'autre part,

Le bénéficiaire :

Le CHU de Limoges
Pôle Clinique Médicale et Gériatrie Clinique – UPSAV
2 avenue Martin Luther King
87042 Limoges CEDEX

1/2

- 1er feuillet (original) : à conserver par le CHU de Limoges
- 2ème feuillet : à remettre au donateur ou son représentant légal après signatures



Article 1 : Objet du contrat

Le présent contrat a pour objet de déterminer les conditions dans lesquelles le donateur cède sans conditions, le(s) aide(s) technique(s) suivante(s) :

Dénomination	Quantité
Rehausseur de WC	
Planche de bain	
Barre d'appui à ventouse	
Marche pied	
Barre d'accès à la baignoire	
Pince à long manche	
Siège de bain pivotant	
Cadre de WC	
Plot rehausseur 10 cm	
Plot rehausseur 14 cm	
Enfile bas	
Loupe avec éclairage	
Pupitre de lecture	
Attache bouton	

Dénomination	Quantité
Tabouret de douche	
Aide à ouverture bouches	
Poignée de voiture	
Rebord d'assiette	
Antidérapant 20 cm	
Couverts ergonomiques	
Couverts lestés	
Autre :	

Article 2 : Conditions du don

Le donateur s'engage à céder gratuitement le matériel au CHU de Limoges de façon irrévocable et sans aucune condition ni aucune rémunération ou contrepartie.

L'(es) aide(s) technique(s) sont cédée(s) en l'état, sous réserve d'un état d'usure qui permette un usage normal et sans danger.

Fait en deux exemplaires à

Le

Signature du donateur ou de son représentant légal	Signature de la Direction des Affaires Financières

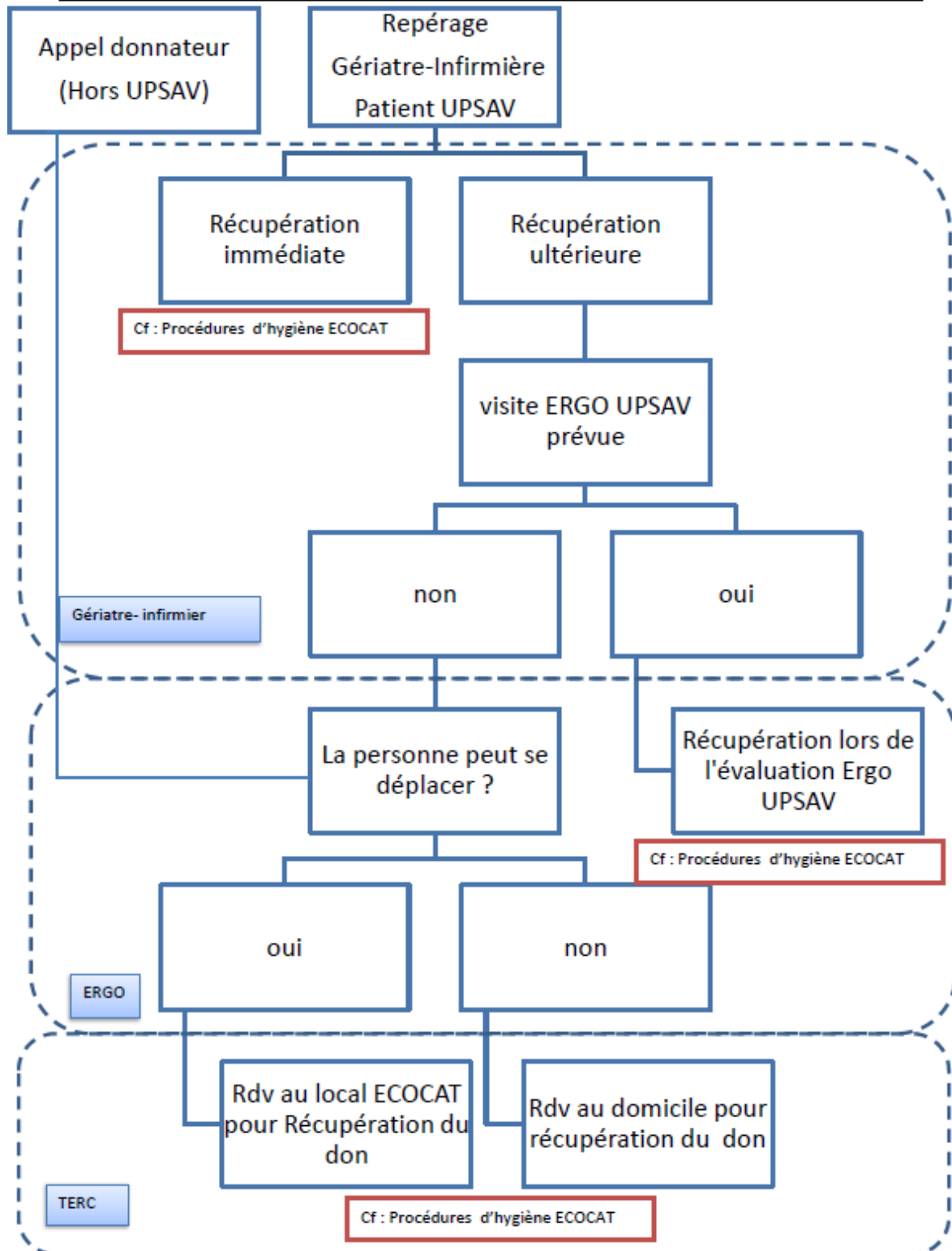
2/2

- 1er feuillet (original) : à conserver par le CHU de Limoges
- 2ème feuillet : à remettre au donateur ou son représentant légal après signatures



Annexe 7 : Procédure et repérage et de récupération des dons

Procédure de repérage et de récupération des dons



Annexe 8 : Contrat de prêt



Article 1 : Objet du contrat

Le présent contrat a pour objet de déterminer les conditions dans lesquelles le CHU de Limoges prête sous condition (voir article 2), le(s) aide(s) technique(s) suivante(s) :

Dénomination	Quantité	Usure*	Dénomination	Quantité	Usure*
Rehausseur de WC			Tabouret de douche		
Planche de bain			Aide à ouverture boccas		
Barre d'appui à ventouse			Poignée de voiture		
Marche pied			Rebord d'assiette		
Barre d'accès à la baignoire			Antidérapant 20 cm		
Pince à long manche			Couverts ergonomiques		
Siège de bain pivotant			Couverts lestés		
Cadre de WC			Autre :		
Plot rehausseur 10 cm					
Plot rehausseur 14 cm					
Enfile bas					
Loupe avec éclairage					
Pupitre de lecture					
Attache bouton					

*Usure : 1 : neuf, 2 : usagé, 3 : très usagé

Article 2 : Conditions du prêt

Au cours de la prise en charge, l'ergothérapeute de l'UPS AV évalue les besoins du bénéficiaire et détermine l'(es) aide(s) technique(s) nécessaires.

Le CHU de Limoges s'engage à prêter gratuitement le matériel au bénéficiaire de façon temporaire (voir article 3), sans aucune rémunération ou contrepartie.

L'(es) aide(s) technique(s) sont prêtée(s) dans un état d'usure qui permet un usage normal et sans danger.

Article 3 : Durée de l'accord

Le matériel est mis à disposition à compter du/...../..... et pour une durée d'un an.

Cette durée est reconductible en fonction de l'évaluation réalisée par l'ergothérapeute de l'UPS AV à la fin de la durée du prêt ou bien au cours d'une évaluation intermédiaire lorsque le matériel est devenu inadapté ou non utilisé.

Article 4 : Restitution du don

Au terme du prêt, le bénéficiaire s'engage à restituer le matériel en état d'usure normale.



Article 1 : Objet du contrat

Le présent contrat a pour objet de déterminer les conditions dans lesquelles le CHU de Limoges prête sous conditions (voir article 2), le(s) aide(s) technique(s) suivante(s) :

Dénomination	Quantité	Usure*
Rehausseur de WC		
Planche de bain		
Barre d'appui à ventouse		
Marche pied		
Barre d'accès à la baignoire		
Pince à long manche		
Siège de bain pivotant		
Cadre de WC		
Plot rehausseur 9 cm		
Plot rehausseur 14 cm		
Enfile bas		
Loupe avec éclairage		
Pupitre de lecture		
Attache bouton		

Dénomination	Quantité	Usure*
Tabouret de douche		
Aide à ouverture bords		
Poignée de voiture		
Rebord d'assiette		
Antidérapant 20 cm		
Couverts ergonomiques		
Couverts lestés		
Barre de lit		
Autre :		

*Usure : 1 : neuf, 2 : usagé, 3 : très usagé

Article 2 : Conditions du prêt

Conformément au contrat de prêt initial :

Contrat N° ECOCAT-2016-P-..... en date du |__|/|__|/|__|__|

l'ergothérapeute de l'UPS AV a évalué les besoins du bénéficiaire et déterminé l'(es) aide(s) technique(s) nécessaire(s).

Les conditions de ce premier contrat restent applicables, notamment au regard de l'analyse conjointe socio-environnementale et de l'évaluation économique de modélisation financière, ainsi que du traitement informatisé des données collectées, mais sont complétées par une réévaluation des besoins en aide(s) technique(s) par l'ergothérapeute de l'UPS AV : nouvel apport d'aide(s) technique(s), changement d'aide(s) technique(s) initiale(s) actuellement non adaptée(s).

Le CHU de Limoges s'engage à prêter gratuitement le matériel au bénéficiaire de façon temporaire (voir article 3), sans aucune rémunération ou contrepartie.

2/3

- 1er feuillet (original) : à conserver à part par le CHU de Limoges
- 2ème feuillet : à remettre au bénéficiaire ou son représentant légal après signatures





L'(es) aide(s) technique(s) sont prêtée(s) dans un état d'usure qui permet un usage normal et sans danger.

Article 3 : Durée de l'accord

Le matériel est mis à disposition à compter du |__|/|__|/|__| et pour une durée d'un an à compter du contrat initial (voir article 2).

Cette durée est reconductible en fonction de l'évaluation réalisée par l'ergothérapeute de l'UPSAV à la fin de la durée du prêt ou bien au cours d'une évaluation intermédiaire lorsque le matériel est devenu inadapté ou non utilisé.

Article 4 : Restitution du prêt

Au terme du prêt, le bénéficiaire s'engage à restituer le matériel en état d'usure normale.

Fait en deux exemplaires

à,	à,
Le __ / __ / __	Le __ / __ / __
Signature du bénéficiaire ou de son représentant légal :	Signature du représentant du CHU de Limoges à la Direction de la Recherche et de l'Innovation, Madame Charlotte Bouvier :



Annexe 9 : Contrat de renouvellement de prêts



CHU Limoges
Hôpital Jean Rebeyrol
Service UPSAV – Projet ECOCAT
Poste : 61801 / 05 19 76 18 01
Mail : secretariat.upsav@chu-limoges.fr

Projet ECOCAT Renouvellement de Contrat de prêt

Version 1 du 16/01/2018

Renouvellement N° Contrat N° ECOCAT-2016-P-.....

Entre d'une part,

Le prêteur :

Le CHU de Limoges
Pôle Clinique Médicale et Gériatrie Clinique – UPSAV
2 avenue Martin Luther King
87042 Limoges CEDEX

Et d'autre part,

Le bénéficiaire :

Nom : Prénom :
Adresse :
Code postal : Ville :
Numéro de téléphone :

Ou son représentant légal :

Lien avec le bénéficiaire :

Nom : Prénom :
Adresse :
Code postal : Ville :
Numéro de téléphone :

1/3

- 1er feuillet (original) : à conserver à part par le CHU de Limoges
- 2ème feuillet : à remettre au bénéficiaire ou son représentant légal après signatures

505



Article 1 : Objet du contrat

Le présent contrat a pour objet de déterminer les conditions dans lesquelles le CHU de Limoges prête sous conditions (voir article 2), le(s) aide(s) technique(s) suivante(s) :

Dénomination	Quantité	Usure*
Rehausseur de WC		
Planche de bain		
Barre d'appui à ventouse		
Marche pied		
Barre d'accès à la baignoire		
Pince à long manche		
Siège de bain pivotant		
Cadre de WC		
Plot rehausseur 9 cm		
Plot rehausseur 14 cm		
Enfile bas		
Loupe avec éclairage		
Pupitre de lecture		
Attache bouton		

Dénomination	Quantité	Usure*
Tabouret de douche		
Aide à ouverture bords		
Poignée de voiture		
Rebord d'assiette		
Antidérapant 20 cm		
Couverts ergonomiques		
Couverts lestés		
Barre de lit		
Autre :		

*Usure : 1 : neuf, 2 : usagé, 3 : très usagé

Article 2 : Conditions du prêt

Conformément au contrat de prêt initial

Contrat N° ECOCAT-2016-P-..... en date du |__|/|__|/|__|__|

l'ergothérapeute de l'UPSAV a réévalué les besoins du bénéficiaire et déterminé l'(es) aide(s) technique(s) nécessaire(s).

Les conditions de ce premier contrat restent applicables et le contrat est donc reconduit (voir article 3), dans le respect de la réévaluation des besoins en aide(s) technique(s) par l'ergothérapeute de l'UPSAV.

Le CHU de Limoges s'engage à prêter gratuitement le matériel au bénéficiaire de façon temporaire (voir article 3), sans aucune rémunération ou contrepartie.

L'(es) aide(s) technique(s) sont prêtée(s) dans un état d'usure qui permet un usage normal et sans danger.





Article 3 : Durée de l'accord

Le matériel est mis à disposition à compter du/...../..... et pour une durée d'un an.

Cette durée est reconductible en fonction de l'évaluation réalisée par l'ergothérapeute de l'UPS AV à la fin de cette nouvelle durée de prêt ou bien au cours d'une évaluation intermédiaire lorsque le matériel est devenu inadapté ou non utilisé.

Article 4 : Restitution du prêt

Au terme du prêt, le bénéficiaire s'engage à restituer le matériel en état d'usure normale.

Fait en deux exemplaires

à,	à,
Le _ _ / _ _ / _ _ _ _	Le _ _ / _ _ / _ _ _ _
Signature du bénéficiaire ou de son représentant légal :	Signature du représentant du CHU de Limoges à la Direction de la Recherche et de l'Innovation, Madame Charlotte Bouvier :



Annexe 10: Procédure de contrôle des aides techniques



UPSAV-ECOCAT, CHU Limoges
ECONomie Circulaire des Aides Techniques



Création d'un dispositif de prêt d'aides techniques non prises en charge financièrement, pour les personnes âgées à domicile accompagnées par l'UPSAV en Limousin.

PROCEDURE DE CONTROLE DES AIDES TECHNIQUES



MATERIEL	REFERENCE	Vérification des point de contrôle si applicable et selon modèle
REHAUSSEUR WC	ECOCAT 1	Adéquation du Système de fixation Intégrité de l'accroche antidérapante
BARRE ACCES BAIGNOIRE	ECOCAT 2	Adéquation du système de fixation Absence de point de rouille Intégrité de la poignée antidérapante
PLANCHE DE BAIN	ECOCAT 3	Intégrité des joints des vis de fixation Intégrité du pas de vis
BARRE D'APPUI VENTOUSE	ECOCAT 4	Intégrité du système de ventouse Intégrité des leviers d'accroche
SIEGE PIVOTANT	ECOCAT 5	Absence de point de rouille Intégrité du système de pivot Intégrité des accroches antidérapantes Intégrité du pas de vis et de l'embout de la vis
CADRE WC	ECOCAT 6	Absence de point de rouille Intégrité des embouts antidérapants (Pieds) Présence des clips de réglage largeur Intégrité des clips de réglage hauteur
PLOT SURELEVATEUR	ECOCAT 7-1 / 7-2	Intégrité des patins antidérapants Absence de cassure/fêlure du plastique
ANTIDERAPANT	ECOCAT 8	Absence de déchirure
COUVERT LESTE	ECOCAT 9	Intégrité du manche
LOUPE A ECLAIRAGE DEPORTE	ECOCAT 10	Intégrité du système d'éclairage Absence de rayure sur la loupe
MARCHE PIED	ECOCAT 11	Intégrité des patins antidérapants (dessous) Intégrité du revêtement supérieur antidérapant Absence de cassure/fêlure du plastique
REBORD D'ASSIETTE	ECOCAT 12	Absence de cassure/fêlure du plastique
PINCE DE PREHENSION	ECOCAT 13	Absence de point de rouille Conformité du croché Intégrité du système d'ouverture-fermeture
ENFILE BAS PORTE URINAL	ECOCAT 14 ECOCAT 37	Absence de point de rouille
BARRE DE LIT	ECOCAT 15	Absence de point de rouille Intégrité des clips de réglage hauteur Intégrité des sangles et de leurs clips Présence de 3 sangles (2 vertes, 1 bleue)
MATERIEL	REFERENCE	Vérification des point de contrôle si applicable et selon modèle





UPSAV-ECOCAT, CHU Limoges

ECONomie Circulaire des Aides Techniques



Création d'un dispositif de prêt d'aides techniques non prises en charge financièrement, pour les personnes âgées à domicile accompagnées par l'UPSAV en Limousin.

MATERIEL	REFERENCE	Vérification des point de contrôle si applicable et selon modèle
CHAISE GARDE ROBE / A ROULETTE BANC DE TRANSFERT DE BAIN PERCE	ECOCAT 29/30 ECOCAT 40	Absence de point de rouille Intégrité de l'assise, du dossier et des accoudoirs (escamotables selon modèle) Intégrité du seau et de son couvercle (absence de cassure / fêlure) Intégrité des tampons antidérapants Bon fonctionnement des roues Conformité du système de freinage des roues Intégrité des cales pieds (selon modèle)
CHAUSSE PIED	ECOCAT 31	Absence de cassure/fêlure ou déformation Absence de point de rouille
PILLULIER URINAL VERRE A ENCOCHE	ECOCAT 32 ECOCAT 36 ECOCAT 38	Absence de cassure/fêlure
CANNES (TRIPODE/ANGLAISE)	ECOCAT 33/34	Conformité des embouts antidérapants (pieds) Bon fonctionnement des clips de réglage en hauteur Intégrité des poignées antidérapante Absence de point de rouille Absence de cassure du plastique





MATERIEL	REFERENCE	Vérification des point de contrôle si applicable et selon modèle
FAUTEUIL ROULANT MANUEL	ECOCAT 35	<p>Contrôle des pneus. Contrôle d'air dans les pneus (uniquement pour les pneus à air). Vérification des fixations des vis, des leviers, des boutons de réglage. Contrôle des freins et réglage si nécessaire. Intégrité :</p> <ul style="list-style-type: none">• Accoudoirs ou protèges vêtements• Repose-pieds ou sangle pour les pieds• Levier de freins• Essieux des roues• Système pour le réglage du dossier (Pour fauteuils roulants avec l'inclinaison du dossier) <p>Contrôle des pièces du châssis et des tubes (absence de déformation du plastique, de fissures et de dysfonctionnements.) Absence de point de rouille Contrôle du fonctionnement des roues (rotation correcte, sans voile, jeu de l'essieu, pneus, profil, état des mains-courantes, pression d'air dans le cas de pneus gonflés, axes flottants, etc.) Contrôle des fixations des vis. Contrôle visuel l'absence de fissures et de points de rupture sur toutes les pièces en plastique. Contrôle du fonctionnement des accoudoirs / protèges vêtements et repose-pieds (verrouillage, charge, déformation, usure liée aux charges). Contrôle du fonctionnement des autres pièces détachables (par exemple : antibascule, ceinture de sécurité personnelle, dossier/siège, etc.). Contrôle du système de réglage du dossier (Pour les fauteuils roulants, où l'inclinaison du dossier est possible).</p>





UPSAV-ECO CAT, CHU Limoges

ECONomie Circulaire des Aides Techniques

Avec le soutien de la



Création d'un dispositif de prêt d'aides techniques non prises en charge financièrement, pour les personnes âgées à domicile accompagnées par l'UPSAV en Limousin.

MATERIEL	REFERENCE	Vérification des point de contrôle si applicable et selon modèle
FAUTEUIL COQUILLE	ECO CAT 41	<p>Contrôle visuel du câble d'alimentation (EPR ou comparable)</p> <p>État du câblage d'alimentation (en particulier : écrasements, usure, coupures, isolation apparente des câbles internes, conducteurs métalliques apparents, plis, dentées, décoloration de l'enveloppe extérieure, zones cassantes).</p> <p>Le câble d'alimentation et les autres câbles électriques doivent être placés de sorte à éviter la torsion, l'écrasement ou toutes autres tensions mécaniques.</p> <p>Contrôle des pièces du cadre pour la déformation plastique et les défauts de fonctionnement.</p> <p>Contrôle visuel des dégâts à la peinture (risque de corrosion).</p> <p>Contrôle du bon fonctionnement des roues (roue libre, stabilité directionnelle, freins de stationnement).</p> <p>Contrôle de tous les raccords vissés ou boulonnés pour vérifier la rigidité et l'assise.</p> <p>Vérification de la lubrification des joints métalliques des pièces mobiles.</p> <p>Contrôle visuel l'absence de fissures et de points de rupture sur toutes les pièces en plastique.</p> <p>Contrôle du fonctionnement du repose-jambes (verrouillage, charge, déformation, usure liée aux charges, amortisseurs à gaz, les leviers de réglages).</p> <p>Contrôle du fonctionnement des autres pièces détachables (par exemple : ceinture de sécurité, table thérapeutique).</p>
SOULEVE JAMBE	ECO CAT 39	Intégrité du tissu et du système de rigidité





UPSAV-ECOCAT, CHU Limoges

ECONomie Circulaire des Aides Techniques



Création d'un dispositif de prêt d'aides techniques non prises en charge financièrement, pour les personnes âgées à domicile accompagnées par l'UPSAV en Limousin.

..... ECOCAT - Référence :

VIGILANCE	Maintenance <i>Date & nom</i>							
	Réforme <i>date</i>							
	Matériorvigilance <i>Date/Ref</i>							
	Vigilim <i>Date/Ref</i>							
	Points d'alerte							
	Usage normal et sans danger <i>Oui/non</i>							
	Contrôle ergo. <i>Date & initiales</i>							
	Procédure d'hygiène <i>Date & nom</i>							
Suivi N°	1	2	3	4	5	6	7	



TECHNOLOGIE :	1	2	3	4	5
Dans quelle mesure êtes-vous satisfait(e),	Pas satisfait(e) du tout	Peu satisfait(e)	Plus ou moins satisfait(e)	Assez satisfait(e)	Très satisfait(e)
1. des dimensions (grandeur, hauteur, longueur, largeur) de votre aide technique ? <i>Commentaires :</i>	1	2	3	4	5
2. du poids de votre aide technique ? <i>Commentaires :</i>	1	2	3	4	5
3. de la facilité d'ajustement (fixation, réglage) des différentes parties de votre aide technique ? <i>Commentaires :</i>	1	2	3	4	5
4. de l'aspect sécuritaire de votre aide technique ? <i>Commentaires :</i>	1	2	3	4	5
5. de la solidité (durabilité, résistance à l'usure) de votre aide technique ? <i>Commentaires :</i>	1	2	3	4	5
6. de la facilité d'utilisation de votre aide technique ? <i>Commentaires :</i>	1	2	3	4	5
7. du confort de votre aide technique ? <i>Commentaires :</i>	1	2	3	4	5
8. de l'efficacité de votre aide technique pour répondre à vos besoins ? <i>Commentaires :</i>	1	2	3	4	5

SERVICES :	1	2	3	4	5
Dans quelle mesure êtes-vous satisfait(e),	Pas satisfait(e) du tout	Peu satisfait(e)	Plus ou moins satisfait(e)	Assez satisfait(e)	Très satisfait(e)
9. des procédures (programme d'attribution, procédure, durée d'attente) par lesquelles vous avez obtenu votre aide technique ? <i>Commentaires :</i>	1	2	3	4	5
10. du service de réparation et d'entretien de votre aide technique ? <i>Commentaires :</i>	1	2	3	4	5
11. de la qualité des services professionnels (information, attention) accordés pour pouvoir utiliser votre aide technique ? <i>Commentaires :</i>	1	2	3	4	5
12. des services de suivi que vous avez reçu pour votre aide technique ? <i>Commentaires :</i>	1	2	3	4	5



- Vous avez ci-dessous la liste des 12 énoncés de satisfaction auxquels vous venez de répondre. CHOISISSEZ LES TROIS ÉNONCÉS qui sont les plus importants pour vous. Cochez les **trois cases** qui correspondent à votre choix.

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> 1. Dimensions | <input type="checkbox"/> 7. Confort |
| <input type="checkbox"/> 2. Poids | <input type="checkbox"/> 8. Efficacité |
| <input type="checkbox"/> 3. Ajustements | <input type="checkbox"/> 9. Procédure d'attribution |
| <input type="checkbox"/> 4. Sécurité | <input type="checkbox"/> 10. Services de réparation et d'entretien |
| <input type="checkbox"/> 5. Solidité | <input type="checkbox"/> 11. Service professionnel |
| <input type="checkbox"/> 6. Facilité d'utilisation | <input type="checkbox"/> 12. Service de suivi |

Nous vous remercions pour votre participation.

ÉSAT Feuille de cotation

Cette partie est réservée pour calculer le pointage de vos réponses.
NE PAS ÉCRIRE SUR CETTE PAGE

- Nombre de réponses non valides _____
- Total de la sous-échelle **Technologie** _____
Additionnez les points des énoncés 1 à 8 et divisez cette somme par le nombre d'énoncés valides.
- Total de la sous-échelle **Services** _____
Additionnez les points des énoncés 9 à 12 et divisez cette somme par le nombre d'énoncés valides.
- Score ÉSAT total _____
Additionnez les points des énoncés 1 à 12 et divisez cette somme par le nombre d'énoncés valides.
- Les trois plus importants énoncés de satisfaction sont :

Page 3 sur 4



Annexe 13 : Questionnaire de satisfaction envers le dispositif ECOCAT



QUESTIONNAIRE DE SATISFACTION

Version du 19jan2018

Date de récupération de l'Aide Technique ou T12 |_|_|||_|_|||_|_|_|_|_|_|

Patient N° |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

Prêt 2016 P |_|_|_|_|_|

Aide Technique :

Raison de restitution de l'Aide Technique :

Évaluation de la Satisfaction envers le dispositif ECOCAT

Dans le cadre de notre dispositif d'économie circulaire d'Aides Techniques ECOCAT, nous souhaitons recueillir votre avis quant aux attentes que nous nous sommes fixées.

POUR L'USAGER :	1	2	3	4	5
Dans quelle mesure êtes-vous satisfait(e),	Pas satisfait(e) du tout	Peu satisfait(e)	Plus ou moins satisfait(e)	Assez satisfait(e)	Très satisfait(e)
1. de l'absence de dépense financière pour l'acquisition de votre aide technique (mise à disposition gratuite et éviter un achat potentiellement inapproprié)? Commentaires :	1	2	3	4	5
2. de pouvoir disposer sur la durée nécessaire de votre aide technique ? Commentaires :	1	2	3	4	5
3. de contribuer à limiter la consommation et le gaspillage d'aides techniques dans un souci de développement durable ? Commentaires :	1	2	3	4	5
4. de la récupération au domicile (accompagnement au cours du suivi) de vos aides techniques non utilisées ? Commentaires :	1	2	3	4	5
5. de pouvoir disposer d'un lieu de dépôt des aides techniques non utilisées ? Commentaires :	1	2	3	4	5
6. d'accepter de recevoir d'autrui des aides techniques? Commentaires :	1	2	3	4	5

Page 1 sur 2



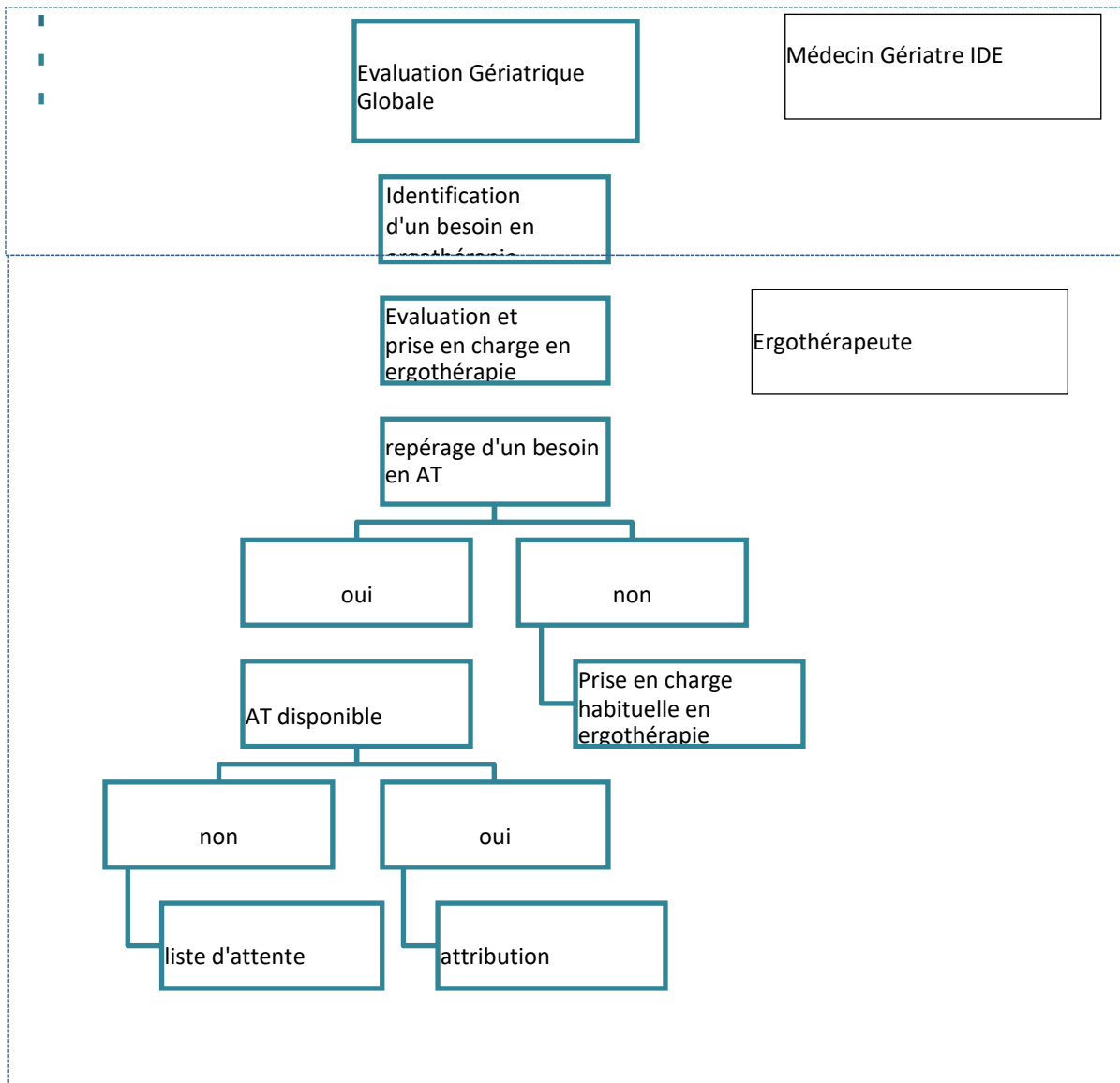
ÉVALUATION GLOBALE PAR L'USAGER	1 OUI	2 NON
7. La connaissance de la structure (UPSAV) est-elle importante lors du choix d'adhésion au projet ? <i>Commentaires :</i>	1	2
8. Recommanderiez-vous la participation à un dispositif de type ECOCAT à votre entourage (actions de donner et/ou de bénéficier) ? <i>Si NON, pourquoi :</i>	1	2
9. Souhaiteriez-vous poursuivre votre participation au-delà du délai fixé par le projet ECOCAT (un an de prêt) ? <i>Si NON, pourquoi :</i>	1	2
10. Avez-vous le sentiment d'un dérangement occasionné : « intrusion » dans votre domicile, suivis téléphoniques, pluralité des intervenants (ergothérapeutes, assistante sociale, autres membres de l'équipe ECOCAT ...) <i>Si OUI, pourquoi :</i>	1	2

Merci de nous avoir accordé quelques instants pour répondre à ces questionnaires.

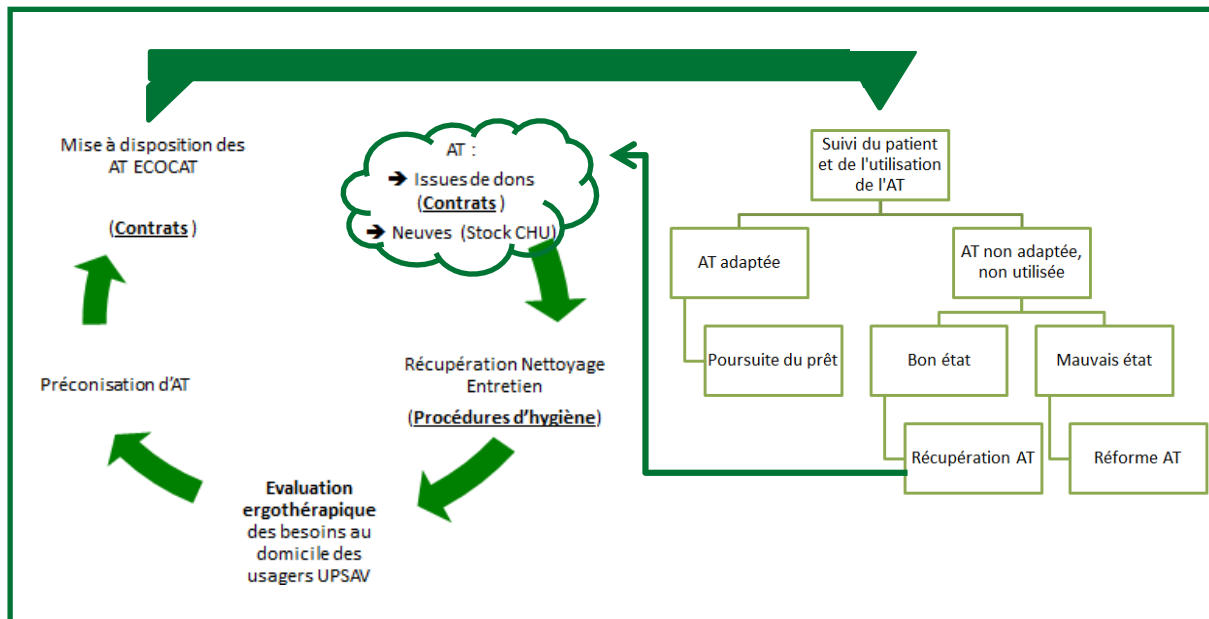
L'ensemble de l'équipe ECOCAT



Annexe 14 : Modalités de distribution des aides techniques (AT)



Annexe 15 : Prêt de l'aide technique et suivi du patient



Annexe 16 : Questionnaire adressé aux patients



« QUESTIONNAIRE ADRESSE AUX PATIENTS AYANT BENEFCIE DE L'AIDE TECHNIQUE PRETEE PAR L'UPSAV ».



ETUDE ECOCAT

COMMANDITAIRE : CHU DE LIMOGES

PROMOTEUR DE LA RECHERCHE : CHU DE LIMOGES

INVESTIGATEUR : PR THIERRY DANTOINE.

Vous bénéficiez gratuitement d'une aide technique dans le cadre du dispositif ECOCAT du CHU de Limoges.

A notre tour, nous avons besoin de votre aide pour réaliser une étude socio-économique sur les aides techniques dans la vie quotidienne. Le questionnaire que l'on vous propose est anonyme. Votre réponse est importante pour tous ceux qui peuvent être confrontés à la perte d'autonomie.

Vous pouvez nous retourner votre réponse à l'aide de l'enveloppe pré-timbrée ci-jointe.

Nous vous remercions pour votre participation.

Sachez que ce questionnaire est anonyme.

L'Équipe ECOCAT-UPSAV

T6 | | | | | | | | | |
Patient N° | | | | | | | | | |
Prêt 2016 P | | | | |



1-Vous répondez à ce questionnaire en tant que :

- Patient
- Entourage / Famille
- Aidant professionnel
- Autres (tuteur, curateur, personnes de confiance, etc...) (À préciser) :

2-Etes-vous ?

- Un homme
- Une femme

3-Quel âge avez-vous ? _____

4-Dans quelle ville résidez-vous ? _____

5-Quel est le code postal de cette ville ? _____

6-Etes-vous ?

- Locataire
- Propriétaire
- Hébergé à titre gratuit
- Autres (à préciser) _____

7-Avez-vous des enfants ?

- Non
- Oui
 - Si Oui, combien ? _____
 - Parmi eux, combien vivent proches de chez vous ? _____
 - Et, Combien vous aident ? _____

8-D'autres personnes en dehors de vos enfants vous aident il au quotidien ?

- Non
- Oui
 - Si Oui, combien ? _____



9-Etes-vous ?

- Marié(e) et vivez avec votre conjoint
- Marié(e), mais séparé de votre conjoint
- Célibataire
- Divorcé(e)
- Veuf(ve)

10-Hébergez-vous des personnes dans votre appartement ?

- Non
- Oui
 - Si Oui, combien ? _____

11-Avez-vous des personnes à charge (des personnes qui dépendent de vous financièrement) ?

- Non
- Oui
 - Si Oui, combien ? _____

12-Combien de fois vos proches (famille, voisins, ...) viennent-ils vous rendre visite ?

- Moins d'une fois par semaine
- 1-2 fois par semaine
- 3 – 4 fois par semaine
- Plus de 4 fois par semaine

13- Avez-vous également la possibilité d'aller les voir ?

- Non
- Oui
 - Si Oui, avec quel moyen de transport ?
 - Taxi
 - Bus
 - voiture personnelle
 - Autres (A préciser) _____



14- Quel diplôme d'enseignement primaire ou secondaire possédez-vous ? (Indiquer le plus élevé)

- Aucun diplôme
- Certificat d'études primaires (CEP)
- Brevet des collèges, BEPC, brevet élémentaire
- CAP, BEP ou diplôme de ce niveau
- Baccalauréat général

15- Le cas échéant, lesquels de ces diplômes d'enseignement supérieur ou de formation professionnelle possédez-vous ?

- Aucun diplôme de niveau supérieur à Bac + 2
- Diplôme de premier cycle universitaire
- BTS, DUT ou équivalent
- Diplôme des professions sociales et de la santé de niveau Bac +2
- Autres diplômes de niveau Bac + 2
- Diplôme du deuxième cycle universitaire
- Diplôme d'ingénieur, de grande école
- Diplôme de troisième cycle universitaire (y compris médecine, pharmacie, dentaire), doctoral

16- Quel a été votre dernier emploi ?

- Veuillez donner l'intitulé exact de la profession exercée : _____

17- A quelle catégorie socioprofessionnelle (avec ce dernier emploi) ?

- Exploitants agricoles
- Artisans, commerçants, chefs d'entreprise
- Cadres et professions intellectuelles supérieures
- Professions intermédiaires
- Employés
- Ouvriers
- Autres personnes sans activité professionnelle

18- Vous sentez-vous en perte d'autonomie ?

- Non
- Oui

19- Quelles sont les difficultés qui vous rendent dépendant ?



- Difficultés motrices (bras, jambes,)
- Difficultés sensorielles (généralement l'ouïe et la vue)
- Difficultés psychiques (dépression, anxiété,.....)
- Difficultés cognitives (troubles de mémoire, troubles de l'attention,....)
- Polyhandicaps (plusieurs handicaps associés)

20- A quelle intensité vous vous sentez limité dans la réalisation des activités de la vie quotidienne ?

- Fortement limité
- Moyennement limité
- Pas limité du tout

21- Depuis combien de temps avez-vous ces difficultés ?

- Moins d'1 an
- Entre 1 et 2 ans
- Plus de deux ans
- Depuis la naissance

22- Quel est votre niveau de dépendance ?

- GIR 1 et GIR 2
- GIR 3 et GIR 4
- GIR 5 et GIR 6
- Ne sais pas

23- Pourquoi avez-vous accepté le prêt d'aide technique ECOCAT ?

- Pour des raisons financières
- Pour un essai avant achat définitif
- Pour des difficultés d'accès (isolement géographique et / ou social)
- Autres (A préciser) _____

24- Vous bénéficiez d'une aide technique gratuitement. Etes-vous satisfait du dispositif ECOCAT ?

- Oui, partiellement
- Oui, totalement
- Non
 - Si « Non » ou « oui partiellement » pourquoi ? _____

25- Cette aide technique est-elle adaptée à vos difficultés ?



Oui, partiellement

Oui, totalement

Non

26- Avez-vous eu des difficultés dans l'utilisation de l'aide technique malgré l'accompagnement des professionnels de santé de l'UPSAV ?

Non

Oui, partiellement

Oui, totalement

27- Si vous n'aviez pas eu ECOCAT comment auriez-vous fait ?

J'aurai acheté l'aide technique

Je serai resté sans aide technique

Autres (A préciser en quelques lignes)

28- Au cours des six derniers mois, combien de fois avez vu votre médecin traitant ?

A son cabinet _____

A votre domicile _____

29- Êtes-vous en Affection Longue Durée (ALD) ?

Non

Oui

▪ Si « Oui » pour quelle pathologie ? _____

30- Au cours des six (6) derniers mois, avez-vous consulté un médecin spécialiste hors Affection de Longue Durée (ALD) ?

Non

Oui

▪ Si « Oui » combien de fois ? _____

31- Au cours des six derniers mois combien de jours au total avez-vous été hospitalisé (e) ?



- 0 jour
- Entre 1 - 10 jours
- Entre 10 - 20 jours
- Entre 21 - 30 jours
- Plus de 30 jours

32- Combien de fois avez-vous utilisé des transports pour vous rendre à vos rendez-vous médicaux et paramédicaux hors ALD au cours des six (6) derniers mois ?

- Indiquer le nombre _____

33- Lequel de ces transports avez-vous majoritairement utilisé dans le cadre de ces déplacements ?

- Taxi
- Ambulances
- Transport en commun
- Véhicule sanitaire léger (VSL)
- Autres (à préciser) _____

34- Le coût des transports a-t-il été à votre charge ?

- Non
- Oui
 - Si « Oui » combien cela vous a-t-il coûté au cours des 6 derniers mois :
 - Indiquer le montant (en euros) _____

35- Avez-vous une mutuelle ?

- Non
- Oui
 - Si « Oui » combien vous coûte cette mutuelle par mois ?
 - Indiquer le montant (en euros) _____

36- Si vous êtes locataire, à combien s'élève le montant mensuel de votre loyer (avec toutes les charges électricité, gaz, eau et chauffage compris) ?

- Indiquer le montant (en euro) _____

38- Quel est le montant mensuel de la retraite de votre ménage ? (Pour cette question, compléter le tableau ci-dessous)

Montant (en euros)	- 803	803 -1008	Plus de 1008
--------------------	-------	-----------	--------------



Vous			
Votre conjoint			
Autre(s) personnes du foyer			

39- Percevez-vous des revenus d'activité ?

Non

Oui

▪ Si « Oui » quel est le montant approximatif ? _____

40-Indiquer le montant approximatif en euros que vous dépensez au cours d'un mois pour :

Courses	
Téléphone	
Loisirs (sorties, club, cinéma, théâtre...)	
Impôts	
Transports	
Autres dépenses	

50-Si vous bénéficiez d'aides pour votre maintien à domicile combien dépensez-vous pour :

Aide à domicile	
Auxiliaire de vie	
Repas à domicile	
Télésécurité	
Matériel et protections	
Autres :	

51- Si vous bénéficiez d'aides financières pour le maintien à domicile. Indiquer le montant mensuel versé par :

APA (Conseil Départemental)	
Caisse de Retraite (CARSAT, MSA, RSI...)	
CAF	
Rentes dépendances	
Autres	

52- Combien percevez-vous comme revenus de patrimoine (loyer reçu, placement financier...) par mois ?

0 euro

Inférieur à 500 euros

De 500 à 1000 euros

De 1001 euros à 1500 euros

Plus de 1500 euros



53-Combien de fois par semaine, réalisez-vous l'activité en lien avec votre aide technique ?

Indiquer le nombre _____

54 - Combien de fois utilisez-vous l'aide technique par semaine ? _____

0% - 24% (sous-utilisation ou abandon)

25% - 49 % (utilisation circonstancielle)

50% - 74% (utilisation partielle)

75% - 100 % (utilisation optimale)

55 – Êtes-vous fier d'utiliser cette aide technique dans la mesure où elle vous aide à combler les incapacités engendrées par la déficience ?

Oui

Non

Merci beaucoup pour votre participation

L'équipe de l'UPSAV



1-Vous répondez à ce questionnaire en tant que :

- Patient
- Entourage / Famille
- Aidant professionnel
- Autres (tuteur, curateur, personnes de confiance, etc...) (À préciser) : _____

2-Vous êtes ?

- Homme
- Femme

3-Quel âge avez-vous ? _____

4-Dans quelle ville résidez-vous ? _____

5-Quel est le code postal de cette ville ? _____

6- Etes-vous suivi par l'UPSAV ?

- Oui
- Non

7- Qu'est ce qui a motivé l'acquisition de l'aide technique ?

- Une pathologie
- Une sortie d'hospitalisation
- Autres (A préciser) _____.

8- Qui vous a conseillé cette aide technique ?

- Un ergothérapeute
- Un autre professionnel de santé
- Initiative personnelle
- Autres (A préciser) _____



9- Avez-vous rencontré des difficultés lors de l'acquisition de cette aide ?

- Oui
- Non

10- Si oui, de quelles sortes ?

- Délai d'obtention
- Absence d'accompagnement par un professionnel de santé
- Isolement
- Problème de prescription
- Autres (à préciser) _____

11- Avez-vous rencontré des difficultés lors de l'utilisation de l'aide technique ?

- Oui, partiellement
- Oui, totalement
- Non

12- Avez-vous bénéficié de l'accompagnement d'un professionnel de santé dans l'utilisation de cette aide technique ?

- Oui
- Non

13- Si Oui, lequel ?

- Infirmiers
- Ergothérapeutes
- Médecins
- Autres (à préciser) : _____

14- Cet accompagnement vous a-t-il été bénéfique ?

- Oui
- Non



15- Etes-vous prêt à partager votre expérience avec des personnes qui rencontrent des difficultés dans l'acquisition de la même aide technique, si l'occasion se présente ?

- Oui
- Non

16- Depuis combien de temps vous n'utilisez plus cette aide technique ?

- _____

17- Pourquoi avoir décidé de la donner ?

18- Si des initiatives similaires sont organisées par l'UPSAV à l'avenir, êtes-vous prêt (e) à participer ?

- Oui
- Non

Merci beaucoup pour votre participation

L'équipe de l'UPSAV



Veillez indiquer, pour chacune des rubriques suivantes, l'affirmation qui décrit le mieux votre état de santé aujourd'hui, en cochant la case appropriée

Mobilité

- Je n'ai aucun problème pour me déplacer à pied 1
- J'ai des problèmes pour me déplacer à pied 2
- Je suis obligé(e) de rester alité(e) 3

Autonomie de la personne

- Je n'ai aucun problème pour prendre soin de moi 1
- J'ai des problèmes pour me laver ou m'habiller tout(e) seul(e) 2
- Je suis incapable de me laver ou de m'habiller tout(e) seul(e) 3

Activités courantes

(exemples : travail, études, travaux domestiques, activités familiales ou loisirs)

- Je n'ai aucun problème pour accomplir mes activités courantes 1
- J'ai des problèmes pour accomplir mes activités courantes 2
- Je suis incapable d'accomplir mes activités courantes 3

Douleurs / gêne

- Je n'ai ni douleur ni gêne 1
- J'ai des douleurs ou une gêne modérée(s) 2
- J'ai des douleurs ou une gêne extrême(s) 3

Anxiété / Dépression

- Je ne suis ni anxieux(se) ni déprimé(e) 1
- Je suis modérément anxieux(se) ou déprimé(e) 2
- Je suis extrêmement anxieux(se) ou déprimé(e) 3

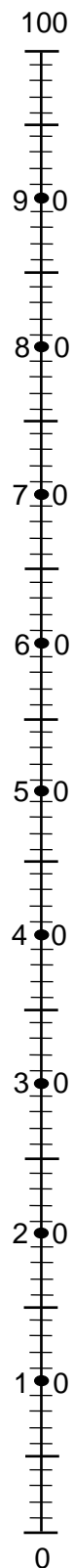


Pour vous aider à indiquer dans quelle mesure tel ou tel état de santé est bon ou mauvais, nous avons tracé une échelle graduée (comme celle d'un thermomètre) sur laquelle 100 correspond au meilleur état de santé que vous puissiez imaginer et 0 au pire état de santé que vous puissiez imaginer.

Nous aimerions que vous indiquiez sur cette échelle où vous situez votre état de santé aujourd'hui. Pour cela, veuillez tracer une ligne allant de l'encadré ci-dessous à l'endroit qui, sur l'échelle, correspond à votre état de santé aujourd'hui.

Votre état de santé
aujourd'hui

Meilleur état de santé
imaginable



Pire état de santé
imaginable



Annexe 19: A PROPOS DE VOTRE BIEN ETRE

Ce questionnaire sert à évaluer votre niveau de bien-être lié à la dépendance qui a nécessité l'acquisition de l'aide technique. Pour chacun des 05 items ci-dessous, vous êtes invité à choisir entre 4 réponses possibles.

Ce questionnaire est anonyme.

T0 | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ |
Patient N° | _ | _ | _ | _ | - | _ | _ | _ |
Prêt 2016 P | _ | _ | _ | _ |

RELATIONNEL

- 4. Je suis pleinement satisfait par mes relations avec mon entourage familial et social
- 3. Je suis satisfait par mes relations avec mon entourage familial et social
- 2. Je suis peu satisfait par mes relations avec mon entourage familial et social
- 1. Je ne suis pas satisfait par mes relations avec mon entourage familial et social

PENSER A L'AVENIR

- 4. Je peux penser à l'avenir sans aucune inquiétude
- 3. Je pense à l'avenir avec seulement un peu d'inquiétude
- 2. Je pense à l'avenir avec inquiétude
- 1. Je pense à l'avenir avec beaucoup de préoccupation

FAIRE DES CHOSES QUI VOUS VALORISENT

- 4. Je suis capable de faire beaucoup de choses qui me valorisent
- 3. Je suis capable de faire des choses qui me valorisent
- 2. Je suis capable de faire peu de choses qui me valorisent
- 1. Je suis incapable de faire des choses qui me valorisent

PLAISIR

- 4. Je me sens pleinement heureux
- 3. je me sens heureux
- 2. je me sens peu heureux
- 1. je ne suis pas heureux

INDEPENDANCE

- 4. Je suis complètement indépendant
- 3. Je suis indépendant dans beaucoup d'activités
- 2. Je suis indépendant dans peu d'activités
- 1. Je suis totalement dépendant

Pire état de santé
imaginable



Annexe 20: Questionnaire PIADS

PIADS Scale

Client Name: _____ male female

(last name, then first name)

Diagnosis: _____ Date of Birth: _____
month/day/year

3. other (describe): _____ **The form is being filled out at (choose one) 1. home 2. a client's home 3. other (describe): _____**
The form is being filled out by (choose one) 1. the client, without any help 2. the client, with help from the caregiver (e.g., client showed or told caregiver what answers to give) 3. the caregiver on behalf of the client, without any direction from the client 4. other (describe): _____

Each word or phrase below describes how using an assistive device may affect a user. Some might seem unusual but it is important that you answer every one of the 26 items. So, for each word or phrase, put an "X" in the appropriate box to show how you are affected by using the _____ (device name).

Decreases-3-2-10123Increases

- | |
|--|
| 1) competence |
| 2) happiness |
| 3) independence |
| 4) adequacy |
| 5) confusion |
| 6) efficiency |
| 7) self-esteem |
| 8) productivity |
| 9) security |
| 10) frustration |
| 11) usefulness |
| 12) self-confidence |
| 13) expertise |
| 14) skillfulness |
| 15) well-being |
| 16) capability |
| 17) quality of life |
| 18) performance |
| 19) sense of power |
| 20) sense of control |
| 21) embarrassment |
| 22) willingness to take chances |
| 23) ability to participate |
| 24) eagerness to try new things |
| 25) ability to adapt to the activities of daily living |
| 26) ability to take advantage of opportunities |



Annexe 21 : Questionnaire FIM

MOTOR COMPONENT		COGNITIVE COMPONENT	
<i>Self care:</i>		Comprehension	
Eating	___	auditory/visual	___
Grooming	___	Expression	
Bathing	___	verbal/non-verbal	___
Dressing upper body	___	Social cognition	
Dressing lower body	___	Social interaction	___
Toileting	___	Problem solving	___
<i>Sphincter control:</i>		Memory	
Bladder management	___		
Bowel management	___	COGNITIVE SUBSCORE	
<i>Transfers:</i>		___/35	
Bed/chair/wheelchair	___		
Toilet	___		
Bath/shower	___		
<i>Locomotion:</i>			
Walking/wheelchair	___		
Stairs	___		
MOTOR SUBSCORE		TOTAL FIM SCORE	
	___/91		___/126



Annexe 22 : Questionnaire ADL

ECHELLE A.D.L		Nom
		Prénom
		Date
		Score
Hygiène Corporelle	Autonome Aide partielle Dépendant	1 ½ 0
Habillage	Autonomie pour le choix des vêtements et l'habillage Autonomie pour le choix des vêtements et l'habillage mais besoin d'aide pour se chausser. Dépendant	1 ½ 0
Aller aux toilettes	Autonomie pour aller aux toilettes, se déshabiller et se rhabiller ensuite. Doit être accompagné ou a besoin d'aide pour se déshabiller ou se rhabiller. Ne peut aller aux toilettes seul	1 ½ 0
Locomotion	Autonomie A besoin d'aide (cane, déambulateur, accompagnant) Grabataire	1 ½ 0
Contenance	Continent Incontinence occasionnelle Incontinent	1 ½ 0
Repas	Se sert et mange seul Aide pour se servir, couper le viande ou peler un fruit Dépendant	1 ½ 0

Total = /6



Annexe 23 : Questionnaire IADL

Evaluation du niveau de dépendance dans les activités instrumentales de la vie quotidienne

1. Aptitude à utiliser le téléphone		Commentaires
<i>Si 0, noter depuis quand</i>		
1. Se sert normalement du téléphone	1	
2. Compose quelques numéros très connus	1	
3. Répond au téléphone mais ne l'utilise pas spontanément	1	
4. N'utilise pas du tout le téléphone spontanément	0	
5. Incapable d'utiliser le téléphone	0	
2. Courses		Commentaires
<i>Si 0, noter depuis quand</i>		
1. Fait les courses	1	
2. Fait quelques courses normalement (nombre limité d'achats)	0	
3. Doit être accompagné pour faire ses courses	0	
4. Complètement incapable de faire ses courses	0	
3. Préparation des aliments		Commentaires
<i>Si 0, noter depuis quand</i>		
0. Non applicable, n'a jamais préparé de repas		
1. Prévoit, prépare et sert normalement les repas	1	
2. Prépare normalement les repas si les ingrédients lui sont fournis	0	
3. Réchauffe ou sert des repas qui sont préparés, ou prépare de façon inadéquate les repas	0	
4. Il est nécessaire de lui préparer les repas et de les lui servir	0	
4. Entretien ménager		Commentaires
<i>Si 0, noter depuis quand</i>		
0. Non applicable, n'a jamais eu d'activités ménagères		
1. Entretien sa maison seul ou avec une aide occasionnelle	1	
2. Effectue quelques tâches quotidiennes légères telles que faire les lits, laver la vaisselle	1	
3. Effectue quelques tâches quotidiennes, mais ne peut maintenir un état de propreté normal	1	
4. A besoin d'aide pour tous les travaux d'entretien ménager	1	
5. Est incapable de participer à quelque tâche ménagère que ce soit	0	
5. Blanchisserie		Commentaires
<i>Si 0, noter depuis quand</i>		
0. Non applicable, n'a jamais effectué de blanchisserie		
1. Effectue totalement sa blanchisserie personnelle	1	
2. Lave des petits articles (chaussettes, bas)	1	
3. Toute la blanchisserie doit être faite par d'autres	0	
6. Moyens de transport		Commentaires
<i>Si 0, noter depuis quand</i>		
1. Utilise les moyens de transports de façon indépendante ou conduit sa propre voiture	1	
2. Organise ses déplacements en taxi ou n'utilise aucun moyen de transport public	1	
3. Utilise les transports publics avec l'aide de quelqu'un	1	
4. Déplacement limité en taxi ou en voiture avec l'aide de quelqu'un	0	
7. Responsabilité à l'égard de son traitement		Commentaires
<i>Si 0, noter depuis quand</i>		
1. Est responsable de la prise de ses médicaments (doses et rythmes corrects)	1	
2. Est responsable de la prise de ses médicaments si les doses ont été préparées à l'avance	0	
3. Est incapable de prendre seul ses médicaments même si ceux-ci ont été préparés à l'avance	0	
8. Aptitude à manipuler l'argent		Commentaires
<i>Si 0, noter depuis quand</i>		
0. Non applicable, n'a jamais manipulé d'argent		
1. Gère ses finances de façon autonome	1	
2. Se débrouille pour les achats quotidiens, mais a besoin d'aide pour les opérations à la banque et les achats importants	1	
3. Incapable de manipuler l'argent	0	
Total score IADL/ 8	



Annexe 24: Grille SMAF

Grille d'évaluation de l'autonomie

SMAF[®]

SYSTÈME DE MESURE
DE L'AUTONOMIE FONCTIONNELLE

Dossier : _____

Date : _____ Evaluation no. : _____

INCAPACITÉS	RESSOURCES								HANDICAP	STABILITÉ
	0. sujet lui-même	1. famille	2. voisin	3. employé	4. jan. fam.	5. infirmière	6. bénévole	7. autre		
A. ACTIVITÉS DE LA VIE QUOTIDIENNE (AVQ)										
1. SE NOURRIR										
0 Se nourrit seul <i>(S) Avec difficulté</i>	Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>								0	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1 Se nourrit seul mais requiert de la stimulation ou de la surveillance OU on doit couper ou mettre en purée sa nourriture au préalable									-1	
2 A besoin d'une aide partielle pour se nourrir OU qu'on lui présente les plats un à un									-2	
3 Doit être nourri entièrement par une autre personne OU porte une sonde naso-gastrique ou une gastrostomie <input type="checkbox"/> sonde naso-gastrique <input type="checkbox"/> gastrostomie									-3	
2. SE LAVER										
0 Se lave seul (incluant entrer au sortir de la baignoire ou de la douche) <i>(S) Avec difficulté</i>	Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>								0	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1 Se lave seul mais doit être stimulé OU nécessite une surveillance pour le faire OU qu'on lui prépare le nécessaire OU a besoin d'aide pour un bain complet hebdomadaire seulement (incluant pied et lavage de cheveux)									-1	
2 A besoin d'aide pour se laver (sauf quotidienne) mais participe activement									-2	
3 Nécessite d'être lavé par une autre personne									-3	
3. S'HABILLER (toutes saisons)										
0 S'habille seul <i>(S) Avec difficulté</i>	Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>								0	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1 S'habille seul mais doit être stimulé OU a besoin d'une surveillance pour le faire OU on doit lui sortir et lui présenter ses vêtements OU on doit apporter certaines touches finales (boutons, lacets)									-1	
2 Nécessite de l'aide pour s'habiller									-2	
3 Doit être habillé par une autre personne <input type="checkbox"/> bas de soie									-3	

*STABILITÉ : dans les 3 à 4 semaines qui viennent, il est prévisible que ces ressources : diminuent, augmentent, restent stables ou ne s'applique pas.



INCAPACITÉS	RESSOURCES								HANDICAP	STABILITÉ*
	0. sujet lui-même	1. famille	2. voisin	3. employé	4. sup. fam	5. infirmiers	6. bénévoles	7. autres		
4. ENTRETIEN SA PERSONNE (se brosser les dents ou se peigner ou se faire la barbe ou couper ses ongles ou se maquiller) <input type="checkbox"/> Entretien sa personne seul <input type="checkbox"/> <u>OU Avec difficulté</u> <input type="checkbox"/> A besoin de stimulation OU nécessité de la surveillance pour entretenir sa personne <input type="checkbox"/> A besoin d'aide partielle pour entretenir sa personne <input type="checkbox"/> Ne participe pas à l'entretien de sa personne	Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>									<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
5. FONCTION VÉSICALE <input type="checkbox"/> Miction normale <input type="checkbox"/> Incontinence occasionnelle OU en goutte à goutte OU une autre personne doit lui faire penser souvent d'uriner pour éviter les incontinences <input type="checkbox"/> Incontinence urinaire fréquente <input type="checkbox"/> Incontinence urinaire totale et habituelle OU une sonde à demeure ou un condom urinaire <input type="checkbox"/> jouette d'incontinence <input type="checkbox"/> sonde à demeure <input type="checkbox"/> condom urinaire <input type="checkbox"/> incontinence diurne <input type="checkbox"/> incontinence nocturne	Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>									<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
6. FONCTION INTESTINALE <input type="checkbox"/> Défécation normale <input type="checkbox"/> Incontinence focale occasionnelle OU nécessite un lavement évacuant occasionnel <input type="checkbox"/> Incontinence focale fréquente OU nécessite un lavement évacuant régulier <input type="checkbox"/> Incontinence focale totale et habituelle OU une stomie <input type="checkbox"/> jouette d'incontinence <input type="checkbox"/> stomie <input type="checkbox"/> incontinence diurne <input type="checkbox"/> incontinence nocturne	Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>									<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
7. UTILISER LES TOILETTES <input type="checkbox"/> Utilise seul les toilettes (incluant s'asseoir, s'essuyer, s'habiller et se rincer) <input type="checkbox"/> <u>OU Avec difficulté</u> <input type="checkbox"/> Nécessite de la surveillance pour utiliser les toilettes OU utilise seul une chaise d'aisance, un urinal ou une bassine <input type="checkbox"/> A besoin de l'aide d'une autre personne pour aller aux toilettes ou utiliser la chaise d'aisance, la bassine ou l'urinal <input type="checkbox"/> N'utilise pas les toilettes, la chaise d'aisance, la bassine ou l'urinal <input type="checkbox"/> chaise d'aisance <input type="checkbox"/> bassine <input type="checkbox"/> urinal	Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>									<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

*STABILITÉ : dans les 3 à 4 semaines qui viennent, il est prévisible que ces ressources : diminuent, augmentent, restent stables ou ne s'applique pas.



INCAPACITÉS	RESSOURCES	HANDICAP	STABILITÉ*
<p>0. sujet lui-même 2. voisin 4. aux. fam. 6. bénévole 8. préposé 1. famille 3. employé 5. étranger 7. auto</p>			
B. MOBILITÉ			
1. TRANSFERTS (du lit vers le fauteuil et la position debout et vice versa)			
<p>0 Se lève, s'assoit et se couche seul <i>(0.5) Avec difficulté</i></p> <p>1 Se lève, s'assoit et se couche seul mais doit être stimulé ou surveillé ou guidé dans ses mouvements préciser : _____</p> <p>2 A besoin d'aide pour se lever, s'asseoir et se coucher préciser : _____</p> <p>3 Grabataire (doit être levé et couché en bloc) <input type="checkbox"/> positionnement particulier : _____ <input type="checkbox"/> lève-personne <input type="checkbox"/> planche de transfert</p>	<p>Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité</p> <p><input type="checkbox"/> Oui _____ 0</p> <p><input type="checkbox"/> Non _____ -1</p> <p>Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>		
2. MARCHER À L'INTÉRIEUR (incluant dans l'immeuble et se rendre à l'ascenseur)			
<p>0 Circule seul (avec ou sans canne, prothèse, orthèse, marchette) <i>(0.5) Avec difficulté</i></p> <p>1 Circule seul mais nécessite qu'on le guide, stimule ou surveille dans certaines circonstances OU démarche non sécuritaire</p> <p>2 A besoin d'aide d'une autre personne</p> <p>3 Ne marche pas <input type="checkbox"/> canne simple <input type="checkbox"/> tripode <input type="checkbox"/> quadripode <input type="checkbox"/> marchette * Distance d'au moins 10 mètres</p>	<p>Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité</p> <p><input type="checkbox"/> Oui _____ 0</p> <p><input type="checkbox"/> Non _____ -1</p> <p>Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>		
3. INSTALLER PROTHÈSE OU ORTHÈSE			
<p>0 Ne porte pas de prothèse ou d'orthèse</p> <p>1 Installe seul sa prothèse ou son orthèse <i>(1.5) Avec difficulté</i></p> <p>2 A besoin qu'on vérifie l'installation de sa prothèse ou de son orthèse OU a besoin d'une aide portative</p> <p>3 La prothèse ou l'orthèse doit être installée par une autre personne Type de prothèse ou d'orthèse : _____</p>	<p>Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité</p> <p><input type="checkbox"/> Oui _____ 0</p> <p><input type="checkbox"/> Non _____ -1</p> <p>Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>		
4. SE DÉPLACER EN FAUTEUIL ROULANT À L'INTÉRIEUR			
<p>0 N'a pas besoin de FR. pour se déplacer</p> <p>1 Se déplace seul en FR. <i>(1.5) Avec difficulté</i></p> <p>2 Nécessite qu'une personne pousse le FR.</p> <p>3 Ne peut utiliser un FR. (doit être transporté en civiers) <input type="checkbox"/> FR. Simple <input type="checkbox"/> FR. à conduite unilatérale <input type="checkbox"/> FR. motorisé <input type="checkbox"/> tripoteur <input type="checkbox"/> quadriporteur</p>	<p>Le logement où habite le sujet permet la circulation en FR.</p> <p><input type="checkbox"/> Oui _____ 0</p> <p><input type="checkbox"/> Non _____ -1</p> <p>Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité</p> <p><input type="checkbox"/> Oui _____ 0</p> <p><input type="checkbox"/> Non _____ -1</p> <p>Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>		

*STABILITÉ : dans les 3 à 4 semaines qui viennent, il est prévisible que ces ressources : - diminueront, + augmenteront, = restent stables ou ne s'applique pas.



INCAPACITÉS	RESSOURCES	HANDICAP	STABILITÉ*
	0. sujet lui-même 2. voisin 4. aux. fam. 6. bénévole 8. préposé 1. famille 3. employé 5. infirmière 7. autre		
5. UTILISER LES ESCALIERS			
0 Montre et descend les escaliers seul [6.5] Avec difficulté	Le sujet doit utiliser un escalier <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui	0	<input type="checkbox"/>
-1 Montre et descend les escaliers mais nécessite qu'on le guide, stimule ou surveille OU monte et descend les escaliers de façon non sécuritaire	Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	-1	<input type="checkbox"/>
2 Montre et descend les escaliers avec l'aide d'une autre personne	Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>
3 N'utilise pas les escaliers		3	<input type="checkbox"/>
6. CIRCULER A L'EXTÉRIEUR			
0 Circule seul en marchant (avec ou sans canne, prothèse, orthèse, marche) / [6.5] Avec difficulté	* L'environnement extérieur ou habituel du sujet permet l'accès et la circulation en F.R. ou triporteur / quadripporteur <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	6	<input type="checkbox"/>
-1 Utilise seul un fauteuil roulant ou un triporteur / quadripporteur* OU circule seul en marchant mais nécessite qu'on le guide, stimule ou surveille dans certaines circonstances OU démarche non sécuritaire*	Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	-1	<input type="checkbox"/>
2 A besoin de l'aide d'une autre personne pour marcher OU utiliser un F.R.*	Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>
3 Ne peut circuler à l'extérieur (doit être transporté sur civière) * Distance d'au moins 20 mètres		3	<input type="checkbox"/>
C. COMMUNICATION			
1. VOIR			
0 Voit de façon adéquate avec ou sans verres correcteurs	Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	0	<input type="checkbox"/>
-1 Troubles de vision mais voit suffisamment pour accomplir les activités quotidiennes	Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	-1	<input type="checkbox"/>
2 Ne voit que le contour des objets et nécessite d'être guidé dans les activités quotidiennes		2	<input type="checkbox"/>
3 Aveugle <input type="checkbox"/> verres correcteurs <input type="checkbox"/> loupes		3	<input type="checkbox"/>
2. ENTENDRE			
0 Entend convenablement avec ou sans appareil auditif	Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	0	<input type="checkbox"/>
-1 Entend ce qu'on lui dit à condition de parler fort OU nécessite qu'on lui installe son appareil auditif	Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	-1	<input type="checkbox"/>
2 N'entend que les cris ou que certains mots OU lit sur les lèvres OU comprend par gestes		2	<input type="checkbox"/>
3 Santé complète et incapacité de comprendre ce qu'on veut lui communiquer <input type="checkbox"/> appareil auditif		3	<input type="checkbox"/>

*STABILITÉ : dans les 3 à 4 semaines qui viennent, il est prévisible que ces ressources : diminuent, augmentent, restent stables ou ne s'applique pas.



INCAPACITÉS	RESSOURCES	HANDICAP	STABILITÉ
	0. sujet lui-même 2. voisin 4. aux. fam 6. bénévoles 8. préposé 1. famille 3. employé 5. infirmiers 7. aide		
3. PARLER			
0 Parle normalement			
1 A une difficulté de langage mais réussit à exprimer sa pensée	Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	0	-
2 A une difficulté grave de langage mais peut communiquer certains besoins primaires OU répondre à des questions simples (oui, non) OU utilise le langage gestuel		-1	+
3 Ne communique pas Aide technique : <input type="checkbox"/> ordinateur <input type="checkbox"/> tableau de communication		-2 -3	•
D. FONCTIONS MENTALES			
1. MÉMOIRE			
0 Mémoire normale			
1 Oublie des faits récents (noms de personnes, rendez-vous, etc.) mais se souvient des faits importants	Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	0	-
2 Oublie régulièrement des choses de la vie courante (fermer cuisinière, avoir pris ses médicaments, rangement des effets personnels, avoir pris un repas, ses visiteurs, etc.)		-1	+
3 Amnésie quasi totale		-2 -3	•
2. ORIENTATION			
0 Bien orienté par rapport au temps, à l'espace et aux personnes			
1 Est quelques fois désorienté par rapport au temps, à l'espace et aux personnes	Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	0	-
2 Est orienté seulement dans le court durée (temps de la journée), le petit espace (environnement immédiat habituel) et par rapport aux personnes familières		-1	+
3 Désorientation complète		-2 -3	•
3. COMPRÉHENSION			
0 Comprend bien ce qu'on lui explique ou lui demande			
1 Est lent à saisir des explications ou des demandes	Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	0	-
2 Ne comprend que partiellement, même après des explications répétées OU est incapable de faire des apprentissages		-1	+
3 Ne comprend pas ce qui se passe autour de lui		-2 -3	•

*STABILITÉ : dans les 3 à 4 semaines qui viennent, il est prévisible que ces ressources : - diminuent, + augmentent, • restent stables ou ne s'applique pas.



INCAPACITÉS	RESSOURCES	HANDICAP	STABILITÉ*
	0. sujet lui-même 2. voisin 4. aux. fam. 6. bénévole 8. préposé 1. famille 3. employé 5. infirmière 7. autre		
4. JUGEMENT 0 Évalue les situations et prend des décisions sensées. 1 Évalue les situations et nécessite des conseils pour prendre des décisions sensées. 2 Évalue mal les situations et ne prend des décisions sensées que si une autre personne les lui suggère. 3 N'évalue pas les situations et on doit prendre les décisions à sa place.	Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	0 1 2 3	- + •
5. COMPORTEMENT 0 Comportement adéquat. 1 Troubles de comportement mineurs (jérémiades, labilité émotionnelle, enlèvement, apathie) qui nécessitent une surveillance occasionnelle ou un rappel à l'ordre ou une stimulation. 2 Troubles de comportement qui nécessitent une surveillance plus soutenue (agressivité envers lui-même ou les autres, dérange les autres, errance, cris constants). 3 Dangereux, nécessite des contentions OU essaie de blesser les autres ou de se blesser OU tente de se sauver.	Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	0 1 2 3	- + •
E. TÂCHES DOMESTIQUES (Activités de la vie domestique)			
1. ENTRETIEN DE LA MAISON			
0 Entretien seul la maison (incluant entretien quotidien et travaux occasionnels) (C.S. Avec difficulté)	Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	0 1 2 3	- + •
1 Entretien la maison (incluant laver la vaisselle) mais requiert surveillance ou stimulation pour maintenir un niveau de propreté convenable OU nécessite de l'aide pour des travaux occasionnels (laver les planchers, doubles fenêtres, peinture, gazon, déneigement, etc.)			
2 A besoin d'aide pour l'entretien quotidien de la maison			
3 N'entretient pas la maison			
2. PRÉPARER LES REPAS			
0 Prépare seul ses repas (C.S. Avec difficulté)	Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	0 1 2 3	- + •
1 Prépare ses repas, mais nécessite qu'on le stimule pour maintenir une alimentation convenable			
2 Ne prépare que des repas légers OU réchauffe des repas déjà préparés (incluant la maintenance des plats)			
3 Ne prépare pas ses repas			

*STABILITÉ : dans les 3 à 4 semaines qui viennent, il est prévisible que ces ressources : - diminuent, + augmentent, • restent stables ou ne s'applique pas.



INCAPACITÉS	RESSOURCES	HANDICAP	STABILITÉ
	0. sujet lui-même 2. voisin 4. aux. fam. 5. bicyclette 6. préposé 1. famille 3. employé 5. infirmier 7. auto		
3. FAIRE LES COURSES 0 Planifie et fait seul les courses (nourriture, vêtements, etc.) (0.5) Avec difficulté 1 Planifie et fait seul les courses mais nécessite qu'on lui livre 2 A besoin d'aide pour planifier ou faire les courses 3 Ne fait pas les courses	Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	0 1 2 3	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
4. FAIRE LA LESSIVE 0 Fait toute la lessive seul (0.5) Avec difficulté 1 Fait la lessive seul mais nécessite une stimulation ou une surveillance pour maintenir un niveau de propreté convenable 2 A besoin d'aide pour faire la lessive 3 Ne fait pas la lessive	Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	0 1 2 3	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
5. UTILISER LE TÉLÉPHONE 0 Se sert seul du téléphone (incluant la recherche d'un numéro dans le livre) (0.5) Avec difficulté 1 Répond au téléphone mais ne compose que quelques numéros qu'il a mémorisés ou des numéros en cas d'urgence 2 Parle au téléphone mais ne compose pas de numéros ou ne décroche pas le récepteur 3 Ne se sert pas du téléphone	Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	0 1 2 3	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
6. UTILISER LES MOYENS DE TRANSPORT 0 Utilise seul un moyen de transport (automobile, véhicule adapté, taxi, autobus, etc.) (0.5) Avec difficulté 1 Doit être accompagné pour utiliser un moyen de transport OU utilise seul le transport adapté 2 N'utilise que l'automobile ou le transport adapté à la condition d'être accompagné et aidé pour monter et descendre 3 Doit être transporté sur civière	Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	0 1 2 3	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

*STABILITE : dans les 3 à 4 semaines qui viennent, il est prévisible que ces ressources : diminuent, augmentent, restent stables ou ne s'applique pas.



INCAPACITÉS	RESSOURCES	HANDICAP	STABILITÉ
	0. sujet lui-même 2. voisin 4. aut. fam 6. bénévolat 8. priéuré 1. famille 3. employé 5. infirmière 7. auto		
7. PRENDRE SES MÉDICAMENTS			
0 Prend seul ses médicaments de façon adéquate OU ne prend pas de médicament. <i>(0.5) Avec difficulté</i>			
1 A besoin de la surveillance (incluant surveillance à distance) pour prendre convenablement ses médicaments OU utilise un pilulier hebdomadaire préparé par une autre personne)	Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	0 -1 -2 -3	- + •
2 Prend ses médicaments s'ils sont préparés quotidiennement			
3 On doit lui apporter ses médicaments en temps opportun <input type="checkbox"/> pilulier	Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
8. GÉRER SON BUDGET			
0 Gère seul son budget (incluant gestion bancaire) <i>(0.5) Avec difficulté</i>			
1 A besoin d'aide pour effectuer certaines transactions complexes	Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	0 -1 -2 -3	- + •
2 A besoin d'aide pour effectuer des transactions simples (encaisser un chèque, payer des comptes) mais utilise à bon escient l'argent de poche qu'on lui remet			
3 Ne gère pas son budget	Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		

*STABILITÉ : dans les 3 à 4 semaines qui viennent, il est prévu que ces ressources : diminuent, augmentent, restent stables ou ne s'applique pas.

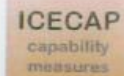
Pour obtenir plus d'information sur la grille d'évaluation SMAF® et son logiciel :

Centre d'expertise en santé de Sherbrooke
500, rue Murray, bureau 900, Sherbrooke (Québec) J1G 2K6 CANADA
Tél. : 819 821-5122 • Téléc. : 819 821-5202
info@expertise-sante.com • www.expertise-sante.com

© Marque de commerce du CESS.
© CESS 1983. Révisé en 2010. Tous droits réservés.



Annexe 25 :



Details of study

Name of study: ELOCAT
Principal Investigator: P. T. DANTOINE
PI's Institution: CHU LIMOGES
Contact name: Dr DANTOINE THIERRY
Contact address: CHU LIMOGES
Service Médecine Gériatrie
2 Avenue AL KINB
87042 LIMOGES CEDEX 42
Contact telephone: +33 555 05 86 26
Contact e-mail: thierry.dantoine@chu-limoges.fr
Other applicants: Abdou Razak SAWADOGO.
Date study begins: 2015
Date study ends: 2018
Funding body:

Brief abstract (please include: patient/client group and/or disease area, sample size, intervention (if applicable), length of follow-up, nature of follow-up (postal or interviewer administered), other instruments to be administered alongside ICECAP-O):

We would like to use the ICECAP-O instrument for the purposes outlined in the agreement above and agree to the conditions of use as specified. Completion of this form constitutes agreement to abide by the terms of use outlined in the *Agreement for the use of the ICECAP-O Instrument*

I am a non-commercial user and use of the instrument will be for academic purposes (please tick)

Principal Investigator: (Signature)
C.H.U. LIMOGES
Pr T. DANTOINE
871025839
Dantoine Thierry, 10/02/2017 (Name)
28/02/2017 (Date)

Please return completed form to:

Philip Kinghorn, Health Economics Unit, Public Health Building, University of Birmingham, Birmingham, B15 2TT. E-mail: p.kinghorn@bham.ac.uk



ICECAP-O Instrument

Agreement for use of the ICECAP-O (ICEpop CAPability) Instrument for older people.

The ICECAP-O Instrument is a measure of capability for older people. It was developed in the UK using in-depth and semi-structured qualitative research with older people; values for the UK obtained using best-worst scaling in combination with discrete choice experiments are available. The instrument contains five attributes (attachment, role, enjoyment, security and control), each with four levels.

The development of the instrument is outlined in the paper by Grewal *et al.* (2006) *Soc. Sci Med.* and UK index values for ICECAP-O are reported in Coast *et al.* (2008) *Soc. Sci Med.* . Full references for these studies can be found at www.icecap.bham.ac.uk.

Research on the instrument's validity, reliability, feasibility of use and sensitivity to change are still ongoing. References relating to the development of the instrument can be found at www.icecap.bham.ac.uk.

The developers of ICECAP-O are, in principle, happy for the instrument to be used by other researchers, particularly if this contributes to the study of the instrument's properties in particular patient and client groups. Agreement to use the instrument is on the basis that:

- the instrument is not altered in any way, in terms of the nature of attributes, the wording of attributes, the levels of attributes, or the values provided by the research team.
- information resulting from research studies is made available (upon request) for the purposes of assessing validity, feasibility of use and sensitivity to change, if this is not the primary aim of the study (i.e. if the information will not be published by the user).
- use of the instrument is registered and is not for commercial gain

If you would like to use the instrument, please return a signed copy of this agreement, giving details of your study, and indicating that you wish to use the ICECAP-O instrument. We will contact you indicating our agreement for you to use the ICECAP-O instrument in the named study.

If your needs go beyond those outlined here – for example, if you wish to use the ICECAP-O instrument in a country outside the UK and thus are unsure about the applicability of wording in your country or if you need to develop a new translation of the instrument, please contact the developers of ICECAP-O to explore the possibility of conducting further developmental research collaboratively.

Please return completed form to:

Philip Kinghorn, Health Economics Unit, Public Health Building, University of Birmingham, Birmingham, B15 2TT. E-mail: p.kinghorn@bham.ac.uk



Annexe 26: Activités pédagogiques, travaux et publications, présentations orales et affichées

ACTIVITES PEDAGOGIQUES

Université de Limoges, année universitaire 2017-2018.

Directeur d'un mémoire de DU Polypathologie et Médecine d'Urgences de la personne âgée.

Sujet du mémoire : efficience de la médecine d'urgence de la personne âgée : analyse coût-efficacité.

Membre du conseil scientifique : Formation thématique 2018 organisée par le laboratoire sciences de la société, territoires, sciences économiques et de gestion.

Thème : Les sciences sociales et les enjeux de reconnaissance.

Cours d'évaluation médico-économique en MASTER 2 PRO – Spécialité Produits de Santé : Développement et Distribution - Parcours Développement de produits de Santé Option « Médicaments Humains et Dispositifs Médicaux ».

Cours de Sociologie du vieillissement en MASTER 2 PRO Management des entreprises de la santé et du social.

Travaux dirigés d'économie des services en Master 1 Droit des administrations et des organisations.

TRAVAUX ET PUBLICATIONS EN COURS

Sawadogo AR., Nys JF., Bichaud L., Tran E., Gayot C., Lorian E., Trimouillas L., Boyer S., Cardinaud N., Borel B., Daviet JC., Dantoine T., Tchalla A. Assistive technology devices, functional status and quality of life in community-dwelling older people with history of falls: Results of the ECOCAT study (en cours de soumission).

Sawadogo AR., Tchalla A., Thébaut C., Bichaud L., Tran E., Gayot C., Trimouillas L., Boyer S., Cardinaud N., Daviet JC., Dantoine T., Nys JF. Economic assessment of assistive technology device for fall prevention: Results of the ECOCAT study (en cours de soumission).

Sawadogo AR., Nys JC., Bosetti A., Gayot C., Trimouillas L., Boyer S., Tchalla A. Evaluation of an Automated Falls Detection Device in Nursing Home Residents: Results of the FALLDIAG study (en cours de soumission).

PRESENTATIONS ORALES ET AFFICHEES DANS LE CADRE DE CONGRES

37^{ème} journées annuelles de la société française de gériatrie et de gérontologie (JASFGG), 27-29 novembre 2017:

<http://annee-gerontologique.com/wp-content/uploads/2017/11/SFGG-2017.pdf>

AR. Sawadogo ; C. Thébaut ; L. Luquel ; L. Kermeche; AL. Priou ; C. Gayot; T. Dantoine. Intérêt de l'évaluation médico-économique et économique de technologies pour la prévention des chutes graves de résidents d'EHPAD: Exemple à partir des caméras cryptées EDAO-LCS. SFGG, 2017: p.24.

L. Bichaud; E. Lorian; E. Tran; C. Gayot; J. Trimouillas; AR. Sawadogo; M. Malichier; C. Chaumont; F. Mekhiche; S. Baudu ; C. Laubarie- Mouret; T. Dantoine. Mise en place d'une économie circulaire pour favoriser l'accès et optimiser l'usage des aides par les personnes âgées à domicile: projet ECOCAT (l'UNSAV, CHU Limoges), 2017: p.171.



38^{ème} JASFGG, 26-28 Novembre 2018 :

<http://annee-gerontologique.com/wp-content/uploads/2018/11/ABSTRACT-SFGG181.pdf>

AR. Sawadogo; A. Tchalla ; C. Thébaut; L. Bichaud; E. Lorian; E. Tran; C. Gayot ; J. Trimouillas; T. Dantoine; JF. Nys. Les déterminants de l'utilisation optimale des AT : Cas du projet ECOCAT en Nouvelle-Aquitaine, 2018 : p. 33.

AR. Sawadogo ; JF. Nys ; C. Thébaut ; J. Trimouillas; T. Dantoine; A. Tchalla. Acceptabilité des caméras auprès des résidents d'EHPADs et des professionnels paramédicaux : Cas du projet Falldiag en Nouvelle-Aquitaine, 2018 : p. 86.

A. Bosetti ; AR. Sawadogo; T. Mergans ; A. Lacour ; M. Castelli; P. Kajeu ; A. Tchalla. Résultats d'une étude pilote sur l'évaluation de l'efficacité de la Médecine d'Urgence de la Personne Âgée (MUPA) sur la prise en charge des personnes âgées aux urgences, 2018 : p.193.



LISTE DES ABREVIATIONS

Pour faciliter la lecture du texte, les abréviations et acronymes utilisés sont présentés ci-dessous:

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

INPES : institut national de prévention et d'éducation pour la Santé

EHPAD : établissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes

FESF : fractures de l'extrémité supérieure du fémur

GHM : groupe homogène de malade

DMS : durée moyenne du séjour

INSERM : Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale

TA : Technologies d'Assistance

NTICs : nouvelles technologies de l'information et de la communication

CNSA : caisse nationale de solidarité autonomie

EHPA : Établissement d'Hébergement pour Personnes Âgées

SAMU : Service d'Aide Médicale Urgente

APA : Allocation Personnalisée d'Autonomie

APL : Allocation Personnalisée au Logement

ALS : Allocation de Logement Social

DREES : Direction de la Recherche, des Études, de l'Évaluation et des Statistiques.

LPPR : Liste des Produits et Prestation Remboursable

UPSAV : Unité de Prévention, de Suivi et d'Analyse du Vieillissement

ECOCAT : ÉCONomie Circulaire des Aides Techniques

FALLDIAG : FALLs DIAGnosis

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

LCS : Link Care Service

RDCU : Ratio Différentiel Coût-Utilité

AcVC : Accidents de la Vie Courante

OADR : Old Age Dependency Ratio

ONU: Organisation des Nations Unis

INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques

ADDR : Adult Disability Dependency Ratio

LF: Labor Force

CON: CONsumption



OCDE : organisation de coopération et de développement économiques
US : United States
COR : Conseil d'Orientation des retraités
EGS : Évaluation Gériatrique Standardisée
CSHA : Canadian Study of Health and Ageing
CLHLS: Chinese Longitudinal Survey
EFS: Edmonton Frail Scale
IMC: Indice de Masse Corporelle
SHARE: Survey on Health, Ageing and Retirement in Europe
RR: ratio d'incidence
JA: Joint Action
CHS: Cardiovascular Health Study
CFS : Clinical Frailty Scale
FI: Frailty Index
FRAIL: Fatigue, Resistance, Ambulation, Illnesses, and Loss of Weight scale
GFI: Groningen Frailty Indicator
ISAR: Identification of Seniors at Risk tool
SHARE FI: Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe Frailty Instrument
SOF: Study of Osteoporotic Fractures Index
TFI : Tilburg Frailty Indicator
NA: Not Available
ESPS: Enquête Santé et Protection Sociale
IRDES : Institut de Recherche et Documentation en Economie de la Santé
AGGIR : Autonomie Gérontologie Groupe Iso-Ressource
GIR : Groupe Iso-Ressources
VQS : Vie Quotidienne et Santé
CARE : Capacités, Aides et Ressources
CNAM : Caisse Nationale d'Assurance Maladie
PAQUID : Personnes Ages QUID
ADL : Activity Daily of Life
IADL: Instrumental Activity Daily of Life
AMI : Approche Multidisciplinaire Intégrée
MSA : Mutualité Sociale Agricole



PIB: Produit Intérieur Brut
HCFEA : Haut Conseil de la Famille, de l'Enfance et de l'Age
AA : Attendance Allowance
ASPAs: Allocation de Solidarité pour les Personnes Âgées
ONDAM : Objectif National des Dépenses de l'Assurance Maladie
ARS : Agence Régionale de Santé
GMPS : GIR Moyen Pondéré de Soins
GMP : Gir Moyen Pondéré
PMP : Pathos Moyen Pondéré
ASH : Aide Sociale à l'Hébergement
CSA : Contribution Solidarité Autonomie
SMIC : Salaire Minimum Interprofessionnel de Croissance
CSG : Contribution de Solidarité Autonomie
LFSS : Loi de Financement de la Sécurité Sociale
CASA : Contribution Additionnelle de Solidarité pour l'Autonomie
HAS : Haute Autorité de Santé
SHEA : State Health Expenditure Account
BBS: Berg Balance Score
PASE: Physical Activity for the Elderly Score
ECR: Essais Contrôlés Randomisés
R: Randomization
IG: Intervention Group
SPSS: Statistical Pack Age for Social Sciences
GEE: Generalized Estimating equation
MMSE: Mini Mental State Examination
EQ-5D : EuroQol 5Dimensions
FFM : Fat Free Mass
GLM : General linear Model
SD : Standard Deviation
HTN : Hypertension
DM= Diabetes Mellitus;
CAD : Coronary Arterial Disease;
CHF : Congestive Heart failure
SPBB : Short Physical Performance Battery



PST: Problem Solving Therapy
NH: NursiNG hOME
PT: Physical Therapy
MI: Myocardical Infarction
MSK: Musculoskeletal conditions
CA: Calcium
EF: Ejection Fraction
COPD: Chronic Obstructive Pulmonary Disease
TUG: Timed Up and Go
POMA: Performance Oriented Mobility Assessment
Se: Sensibilité
Sp: Spécificité
DS: Densitométrie Osseuse
MNA : Mini Nutritional Assessment
APS : Agir pour la Promotion de la Santé
Cetaf : Centre technique d'appui et de formation
FRT : functional Reach Test
AGS : American Geriatrics Society
CODES: Comité Départemental d'Éducation pour la Santé
CRES : Comité Régional d'éducation pour la Santé
CRAM : Caisse Régionale d'Assurance Maladie
NHS : National Health Service
Matching person and Technology
L2H : Laboratoire Habitat Handicap
AM : Assurance Maladie
CSS : Caisse de Sécurité Sociale
CNEDiMITS : Commission Nationale d'Évaluation des Dispositifs Médicaux et des Technologies pour la Santé
CEPP : Commission d'Évaluation des Produits et Prestations
IGAS : Inspection Générale des Affaires Sociales
AAI : Autorité Administrative Indépendante
CNIL : Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés
RGPD : Règlement Général de la Protection des Données



TPE : Très Petites Entreprises
PME : Petites et Moyennes Entreprises
GSBM : Consommation des Soins et Biens médicaux
QUEST : Quebec User Evaluation of Satisfaction with Assistive Technology
COPM: Canadian Occupational Performance Measure
IPPA: Individually Prioritised Problem Assessment
PIADS: Psychosocial Impact of Device Scale
SCAI: Siva Cost Analysis Instrument
MCT: méta-analyses bayésiennes multitraitements
REA : Relative Effectiveness assessments
SMR : Service Médical Rendu
ASMR : Amélioration du Service Médical Rendu
HTA : Évaluation des Technologies de Santé
EBM : Médecine Factuelle
EPR : Essai Pragmatique Randomisé
REA : Relative Effectiveness Assessment
SMR : Service Médical Rendu
ASMR : Amélioration du Service Médical Rendu
HTA : health Technology Assessment
EBM: Médecine factuelle
EPR: Essai Pragmatique Randomisé
MAB: Méta-analyse Hiérarchique Bayésienne
RPC : Recommandation de Pratique Clinique
CED : Conditional Evidence Development
ACB: Analyse coût-bénéfice
ACE : Analyse coût-efficacité
MIB : Modèle d'Impact Budgétaire
AMM : Autorisation de Mise sur le Marché
ICER : Incremental Cost Effectiveness Ratio
TIDE: Technology Initiative for the Disabled and Elderly
AMC: Analyse de Minimisation des coûts
ACU : Analyse Coût-Utilité
QALY : Quality Adjusted Life Year



DALY: Disability Adjusted Life Year
IRM: Images par résonance magnétique
PMSI : Programme de médicalisation des systèmes d'information
GES : Gaz à effet de Serre
EIS : Évaluation d'Impact sur la Santé
TBL : Triple Bottom Line
MEC : Méthode d'Évaluation Contingente
SIVA : Solution, Information, Value, Acces
4 P : Product, Price, Place and Promotion
FIM: Functional Independence Measure
OTFACT: Occupational Therapy Functional Assessment Compilation Tool
OHSC: Oregon Health Sciences Center
EGG: Evaluation Globale Gériatrique
SMAF: Système de Mesure de l'Autonomie Fonctionnelle
ET : Écart-Type
ICECAP-A : (ICEpop CAPability measure for Adults)
ICECAP-O : (ICEpop CAPability measure for Older people)
ICECAP-SCM : ICECAP Supportive Care Measure
ICECAP-CPM : ICECAP Close Person Measure
AMYPAD : Amyloid Imaging to Prevent Alzheimer's Disease
URCI : Unité de Recherche Clinique et de l'innovation Gériatrique
ARC : Attaché de Recherche Clinique
VPP : Valeur Prédictive Positive
VPN : Valeur Prédictive Négative
PP : Professionnels Paramédicaux



LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Répartition des personnes âgées de 60 ans et plus et de moins de 20 ans	34
Tableau 2: Les cinq critères utilisés dans la définition opérationnelle proposée par Fried et al., [2001]	40
Tableau 3: Méta-analyse sur la prévalence de la fragilité en Europe.	54
Tableau 4 : les composants du reste à charge.....	80
Tableau 5: la solidarité dans les différentes logiques à l'œuvre dans le financement de la dépendance.....	81
Tableau 6: Facteurs de risque des chutes	97
Tableau 7: les actions de prévention selon un groupe d'experts français	104
Tableau 8: Les différentes actions de prévention de la fragilité.....	108
Tableau 9: Caractéristique des populations incluses	110
Tableau 10: Caractéristiques des participants inclus dans cette étude.....	112
Tableau 11: Le score de risque élaboré par le Cetaf.....	124
Tableau 12: Quelques exemples de technologies d'assistance pour la mobilité.....	137
Tableau 13: Facteurs d'influence positive et négative sur l'utilisation des technologies d'assistance.....	141
Tableau 14: Facteurs responsables de l'abandon des technologies par les usagers.	143
Tableau 15: Les missions de la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL).....	157
Tableau 16: les changements induits par l'entrée en vigueur du règlement européen.	160
Tableau 17: Répartition du coût social dans le SCAI.	189
Tableau 18: Assistances souvent nécessaires à l'utilisation effective de la TA.....	189
Tableau 19 : SCAI - Définition des objectifs du programme TA.	192
Tableau 20 : SCAI - Description de la séquence des interventions sur une période de 10 ans.	192
Tableau 21 : Estimation du coût social supplémentaire et plan financier.	194
Tableau 22 : Évaluation du coût de l'assistance humaine.....	194
Tableau 23: Scores d'importance et de difficultés des problèmes rencontrés au quotidien.....	202
Tableau 24: Degrés d'indépendance en fonction des scores.....	203
Tableau 25: Réponses aux questions (outil ESAT).....	204
Tableau 26 : Exemple d'analyse économique des technologies d'assistance.	210
Tableau 27 : Définitions de la modélisation.....	219
Tableau 28: Questions et recommandations sur le choix du modèle.	234
Tableau 29 : La pertinence de chaque forme d'analyse de sensibilité pour	247
Tableau 30: L'intervalle de confiance du RDCR.....	251
Tableau 31: Exemples de valeurs établies ou proposées par des institutions.	254
Tableau 32: Exemples de valeurs proposées ou estimées dans le cadre d'un travail de recherche.....	255



Tableau 33: Exemples de valeurs proposées ou estimées dans le cadre d'un travail de recherche.....	257
Tableau 34: Exemples d'analyse économiques d'interventions multifactorielles impliquant l'utilisation des technologies.....	260
Tableau 35 : Caractéristiques de la population au début de l'étude.....	289
Tableau 36 : Résultats de l'analyse univariée (N=102), Etude de l'impact de l'abandon des TA pour la mobilité sur la survenue de chutes futures au domicile des personnes âgées_ Modèles de régression logistique univariée.....	292
Tableau 37 : Résultats de l'analyse multivariée (N=102), étude de l'impact de l'abandon des TA pour la mobilité sur la survenue de chutes futures au domicile des personnes âgées_ Modèles de régression logistique multivariée.....	293
Tableau 38 : Tarifs des Hospitalisations en MCO et SSR.....	302
Tableau 39 : Comparaison des différents types de coûts dans les deux dispositifs.....	306
Tableau 40 : Comparaison des coûts et des effets moyens des deux dispositifs à 6 mois des prêts des TA pour la mobilité.....	308
Tableau 41 : Calcul des ratios différentiels coût / par résultat des deux dispositifs à 6 mois des prêts des TA pour la mobilité.....	309
Tableau 42: Economies minimale et maximale.....	325
Tableau 43: Précision pour l'estimation des sensibilités ½ largeur Intervalle de Confiance de 95%.....	332
Tableau 44: Characteristics of 25 study residents.....	334
Tableau 45: Analysis of the sensitivity, specificity, positive predictive value and negative predictive value of the 25 residents in the study.....	335
Tableau 46: Satisfaction (informations reçues).....	337
Tableau 47: Satisfaction (lieu d'emplacement).....	338
Tableau 48: Satisfaction (entretien).....	338
Tableau 49: Satisfaction (aspect sécurisant).....	338
Tableau 50: Satisfaction (cryptage des images).....	339
Tableau 51: Satisfaction (temps d'intervention des PP après une alerte).....	339
Tableau 52: Satisfaction (utilité).....	340
Tableau 53: Satisfaction (attentes).....	340
Tableau 54: Disposition à payer la caméra.....	340
Tableau 55: Prévention des chutes.....	342
Tableau 56: Respect de l'intimité.....	342
Tableau 57: Prise en charge rapide.....	342
Tableau 58: Survenue de la chute et la réception du bip.....	343
Tableau 59: Satisfaction face à son ergonomie.....	343
Tableau 60: Rassurance pour les professionnels.....	343



Tableau 61: La vidéo-vigilance facilite votre travail.	344
Tableau 62: Rassurance du système pour les résidents.	344
Tableau 63: Prêts à acheter pour un proche.	344



LISTE DES FIGURES

Figure 1: Old ageing dependency Ratios, Etats-Unis,.....	20
Figure 2: Comparaison des ratios OADR et ADDR dans 10 pays, 2005-2010.....	23
Figure 3: Ratios de soutien pour les États-Unis, 1979-2014.	26
Figure 4: Modèle 1+2+3 de J.P. Bouchon.	36
Figure 5: Les différents degrés de fragilité	39
Figure 6: Représentation schématique des interrelations entre le vieillissement	40
Figure 7: Variation des réserves physiologiques de deux individus dans le temps.	47
Figure 8: Limitations dans les activités quotidiennes, population âgée de plus.....	64
Figure 9: Part de l'aide de l'entourage, professionnelle et mixte par sexe et	66
Figure 10: Financement de la dépendance des personnes âgées par financeur public (en milliards d'euros).	77
Figure 11: Croissance annuelle moyenne de la dépense publique en faveur des personnes.....	78
Figure 12: Le parcours pour réaliser le test TUG.	115
Figure 13 : Arbre décisionnel pour la prévention des chutes des personnes âgées à domicile.	117
Figure 14: L'arbre de décision de dépistage du risque de chute proposé par l'APS.	123
Figure 15: Cadre de l'ICF.	135
Figure 16: Cadre simplifié de la CIF démontrant les voies indirectes (thérapeutiques) (flèches noires) et les voies directes (d'assistance) (flèche lumineuse) par lesquelles la technologie peut améliorer la mobilité. (Modifié à partir du modèle de l'OMS).....	136
Figure 17: Exemple de bouton-poussoir.....	146
Figure 18: bracelet Anti-Chute.....	147
Figure 19: Système d'alerte de VitalBase.....	148
Figure 20 : Doro 8035.....	149
Figure 21: Système de détection de chute de la société Vigilio.	149
Figure 22: Exemple de circuit d'intervention auprès de la personne.	151
Figure 23: Architecture du système Link Care Services (Inter Deposit Digital Number IDDN.FR.001.080017.000.S.C.2011.000.21000).	152
Figure 24: FloorInMotion de Tarkett.	153
Figure 25 : Déchiffrer le génome des études.....	167
Figure 26: L'évaluation économique, une étude comparative.	168
Figure 27 : Proposition d'une nouvelle classification des coûts.....	176
Figure 28 : Types de coûts pris en compte dans l'évaluation économique.	187
Figure 29: Demarche de la modélisation.....	217
Figure 30: Un exemple d'arbre de décision modélisant les thérapies adjuvantes pour	225



Figure 31: Un exemple illustratif d'un modèle de chaîne de Markov des thérapies adjuvantes	227
Figure 32 : Exemple de diagramme de cycle d'activité d'un traitement adjuvant pour le cancer du sein.	228
Figure 33: Circuits de nettoyage des assistances techniques.....	267
Figure 34: Organigramme des participants à l'étude de l'impact des TAs pour la mobilité sur l'autonomie fonctionnelle, la qualité de vie et le bien-être des personnes âgées, de novembre 2016 à août 2019, Haute-Vienne, France.	282
Figure 35 : Résultats bruts sans ajustement des chutes dans l'étude UPSAV-ECOCAT.	291
Figure 36 : Modèle d'arbre décisionnel pour l'utilisation ou non des TAs pour la mobilité.....	304
Figure 37 : Diagramme de Tornado 1 (RDCQ1)	313
Figure 38: Diagramme de Tornado 2 (RDCQ2).....	311
Figure 39 : Diagramme de Tornado 3 (RDCQ3).....	312
Figure 40 : Diagramme de Tornado 4 (RDCQ4).....	312
Figure 41: Diagramme de Tornado 5 (RDCQ5).....	312
Figure 42 : Diagramme de Tornado 6 (RDCQ6).....	312
Figure 43 : Diagramme de Tornado 7 (RDCQ7).....	312
Figure 44 : Diagramme de Tornado 8 (RDCQ8).....	312
Figure 45 : Diagramme de Tornado 9 (RDCQ9).....	312
Figure 46 : Diagramme de Tornado 10 (RDCQ10).....	312
Figure 47: Diagramme de Tornado 11 (RDCQ11).....	312
Figure 48: Diagramme de Tornado 12 (RDCQ12).....	312
Figure 49: Diagramme de Tornado 13 (RDCQ13).....	312
Figure 50 : Diagramme de Tornado 14 (RDCQ14).....	312
Figure 51 : Diagramme de Tornado 15 (RDCQ15).....	312
Figure 52 : Diagramme de Tornado 16 (RDCQ16).....	312
Figure 53: Diagramme de Tornado 17 (RDCQ17).....	312
Figure 54 : Diagramme de Tornado 18 (RDCQ18).....	312
Figure 55 : Diagramme de Tornado 19 (RDCQ19).....	312
Figure 56 : Diagramme de Tornado 20 (RDCQ20).....	312
Figure 57: Diagramme de Tornado 21 (RDCQ21).....	312
Figure 58 : Diagramme de Tornado 22 (RDCQ22).....	312
Figure 59 : Diagramme de Tornado 23 (RDCQ23).....	312
Figure 60 : Diagramme de Tornado 24 (RDCQ24).....	312
Figure 61 : Diagramme de Tornado 25 (RDCQ25).....	312
Figure 62: Diagramme de Tornado 26 (RDCQ26).....	312



Figure 63 : Diagramme de Tornado 1 (RDCBE1).....	316
Figure 64 : Diagramme de Tornado 2 (RDCBE2).....	314
Figure 65 : Diagramme de Tornado 3 (RDCBE 3).....	315
Figure 66 : Diagramme de Tornado 4 (RDCBE4).....	315
Figure 67 : Diagramme de Tornado 5 (RDCBE 5).....	315
Figure 68 : Diagramme de Tornado 6 (RDCBE6).....	315
Figure 69 : Diagramme de Tornado 7 (RDCBE 7).....	315
Figure 70 : Diagramme de Tornado 8 (RDCBE 8).....	315
Figure 71 : Diagramme de Tornado 9 (RDCBE 9).....	315
Figure 72 : Diagramme de Tornado 10 (RDCBE 10).....	315
Figure 73 : Diagramme de Tornado 11 (RDCBE 11).....	315
Figure 74 : Diagramme de Tornado 12 (RDCBE 12).....	315
Figure 75 : Diagramme de Tornado 13 (RDCBE 13).....	315
Figure 76 : Diagramme de Tornado 14 (RDCBE 14).....	315
Figure 77 : Diagramme de Tornado 15 (RDCBE 15).....	315
Figure 78 : Diagramme de Tornado 16 (RDCBE 16).....	315
Figure 79 : Diagramme de Tornado 17 (RDCBE 17).....	315
Figure 80 : Diagramme de Tornado 18 (RDCBE 18).....	315
Figure 81 : Diagramme de Tornado 19 (RDCBE 19).....	315
Figure 82 : Diagramme de Tornado 20 (RDCBE 20).....	315
Figure 83 : Diagramme de Tornado 21 (RDCBE 21).....	315
Figure 84 : Diagramme de Tornado 22 (RDCBE 22).....	315
Figure 85 : Diagramme de Tornado 23 (RDCBE 23).....	315
Figure 86 : Diagramme de Tornado 24 (RDCBE 24).....	315
Figure 87: Diagramme de Tornado 25 (RDCBE 25).....	315
Figure 88 : Diagramme de Tornado 26 (RDCBE 26).....	315
Figure 89 : Plan coût-QALY (RDCQ1).....	319
Figure 90 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ1).....	317
Figure 91 : Plan coût-QALY (RDCQ 2).....	318
Figure 92 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 2).....	318
Figure 93 : Plan coût-QALY (RDCQ 3).....	318
Figure 94 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 3).....	318
Figure 95: Plan coût-QALY (RDCQ 4).....	318
Figure 96 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 4).....	318



Figure 97 : Plan coût-QALY (RDCQ 5).....	318
Figure 98 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 5).....	318
Figure 99 : Plan coût-QALY (RDCQ 6).....	318
Figure 100 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 6).....	318
Figure 101 : Plan coût-QALY (RDCQ 7).....	318
Figure 102: Courbe d'acceptabilité (RDCQ 7).....	318
Figure 103 : Plan coût-QALY (RDCQ 8).....	318
Figure 104 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 8).....	318
Figure 105: Plan coût-QALY (RDCQ 9).....	318
Figure 106 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 9).....	318
Figure 107 : Plan coût-QALY (RDCQ 10).....	318
Figure 108 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 10).....	318
Figure 109 : Plan coût-QALY (RDCQ 11).....	318
Figure 110: Courbe d'acceptabilité (RDCQ 11).....	318
Figure 111 : Plan coût-QALY (RDCQ 12).....	318
Figure 112 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 12).....	318
Figure 113 : Plan coût-QALY (RDCQ 13).....	318
Figure 114 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 13).....	318
Figure 115 : Plan coût-QALY (RDCQ 14).....	318
Figure 116 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 14).....	318
Figure 117 : Plan coût-QALY (RDCQ 15).....	318
Figure 118 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 15).....	318
Figure 119 : Plan coût-QALY (RDCQ 16).....	318
Figure 120 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 16).....	318
Figure 121 : Plan coût-QALY (RDCQ 17).....	318
Figure 122 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 17).....	319
Figure 123 : Plan coût-QALY (RDCQ 18).....	319
Figure 124 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 18).....	319
Figure 125 : Plan coût-QALY (RDCQ 19).....	319
Figure 126 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 19).....	319
Figure 127 : Plan coût-QALY (RDCQ 20).....	319
Figure 128 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 20).....	319
Figure 129 : Plan coût-QALY (RDCQ 21).....	319
Figure 130 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 21).....	319



Figure 131 : Plan coût-QALY (RDCQ 22).....	319
Figure 132 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 22).....	319
Figure 133: Plan coût-QALY (RDCQ 23).....	319
Figure 134 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 23).....	319
Figure 135: Plan coût-QALY (RDCQ 24).....	319
Figure 136 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 24).....	319
Figure 137 : Plan coût-QALY (RDCQ 25).....	319
Figure 138 : Courbe d'acceptabilité (RDCQ 25).....	319
Figure 139 : Plan coût-QALY (RDCQ 26).....	319
Figure 140: Courbe d'acceptabilité (RDCQ 26).....	319
Figure 141: Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 1)	322
Figure 142 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 1).....	320
Figure 143 : Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 2).....	321
Figure 144 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 2).....	321
Figure 145: Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 3).....	321
Figure 146 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 3).....	321
Figure 147 : Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 4).....	321
Figure 148 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 4).....	321
Figure 149 : Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 5).....	321
Figure 150 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 5).....	321
Figure 151 : Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 6).....	321
Figure 152 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 6).....	321
Figure 153 : Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 7).....	321
Figure 154 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 7).....	321
Figure 155 : Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 8).....	321
Figure 156: Courbe d'acceptabilité (RDCBE 8).....	321
Figure 157 : Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 9).....	321
Figure 158 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 9).....	321
Figure 159: Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 10).....	321
Figure 160 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 10).....	321
Figure 161 : Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 11).....	321
Figure 162: Courbe d'acceptabilité (RDCBE 11).....	321
Figure 163: Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 12).....	321
Figure 164: Courbe d'acceptabilité (RDCBE 12).....	321



Figure 165 : Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 13).....	321
Figure 166: Courbe d'acceptabilité (RDCBE 13).....	321
Figure 167: Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 14).....	321
Figure 168: Courbe d'acceptabilité (RDCBE 14).....	321
Figure 169: Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 15).....	321
Figure 170 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 15).....	321
Figure 171 : Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 16).....	321
Figure 172: Courbe d'acceptabilité (RDCBE 16).....	321
Figure 173 : Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 17).....	321
Figure 174 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 17).....	321
Figure 175 : Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 18).....	322
Figure 176 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 18).....	322
Figure 177: Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 19).....	322
Figure 178: Courbe d'acceptabilité (RDCBE 19).....	322
Figure 179 : Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 20).....	322
Figure 180 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 20).....	322
Figure 181: Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 21).....	322
Figure 182 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 21).....	322
Figure 183: Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 22).....	322
Figure 184 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 22).....	322
Figure 185: Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 23).....	322
Figure 186: Courbe d'acceptabilité (RDCBE 23).....	322
Figure 187: Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 24).....	322
Figure 188 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 24).....	322
Figure 189: Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 25).....	322
Figure 190: Courbe d'acceptabilité (RDCBE 25).....	322
Figure 191: Plan coût / Bien-Etre (RDCBE 26).....	322
Figure 192 : Courbe d'acceptabilité (RDCBE 26).....	322
Figure 193: Flow Chart diagram of the residents of the FALLDIAG study.....	333



TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS.....	3
Droits d'auteurs	5
SOMMAIRE.....	6
INTRODUCTION GENERALE	9
Chapitre I : Place des nouvelles technologies de l'information et de la communication, et des technologies d'assistance pour la mobilité dans la prévention des chutes des personnes âgées.....	16
I.1. Processus de vieillissement et âge de la vieillesse.....	19
I.1.1. Vieillissement en termes d'âge chronologique	19
I.1.2. Vieillissement en termes d'âge biologique.....	21
I.1.3. Vieillissement en termes d'âge économique	24
I.1.4. Vieillissement en termes d'âge psychologique	27
I.1.5. Vieillissement en termes d'âge social	27
I.1.6. Vieillissement en termes d'âge administratif.....	29
I.1.7. Vieillissement : absolu ou relatif	31
I.2. Vieillissement démographique.....	32
I.2.1. Vieillissement démographique en Europe et en France	33
I.2.2. Vieillissement démographique en Nouvelle-Aquitaine.....	33
I.2.3. Cas particulier de l'ex-région Limousin	34
I.3. Problématiques du vieillissement.....	36
I.3.1. Fragilité des personnes âgées.....	37
I.3.1.1. Fragilité des personnes âgées : de quoi parle-t-on ?.....	37
I.3.1.1.1. Processus de fragilité : description du concept et définition opérationnelle.....	38
I.3.1.1.2. Fragilité : un phénotype multidimensionnel.....	41
I.3.1.1.3. Evaluation des outils de dépistage de la fragilité.....	42
I.3.1.2. De la fragilité aux modèles d'économie de la santé.....	44
I.3.1.2.1. Capital santé et la fragilité des personnes âgées.....	44
I.3.1.2.2. Aller au-delà du capital santé pour expliquer la fragilité.....	48
I.3.1.2.3. Déterminants médico-socio-économique de la fragilité.....	50
I.3.1.2.4. Chiffres sur la prévalence de la fragilité dans les pays européens.....	52
I.3.1.2.5. Dépenses de santé induites par la fragilité.....	57
I.3.2. La question de la dépendance.....	60
I.3.2.1. Dépendance, le stigmate de la vieillesse « qui va mal »	60
I.3.2.2. Difficile mesure de la dépendance	62
I.3.2.3. Prévalence de la dépendance et aides reçues.....	64
I.3.2.4. Financement de la dépendance	67
I.3.2.4.1. Différentes réponses à la dépendance dans les pays de l'OCDE.....	67
I.3.2.4.2. Financement de la dépendance des personnes âgées en France.....	75
I.3.2.4.2.1. Dépense publique de la prise en charge de la dépendance.....	76
I.3.2.4.2.2. Reste à charge global lié à la prise en charge de la dépendance et ses composants.....	77
I.3.2.4.3. Solvabilisation de la dépendance par la solidarité nationale.....	80
I.3.2.4.3.1. Logiques des dépenses publiques de la dépendance, toutes intégrant une dimension solidaire.....	81
I.3.2.4.3.1.1. Financement des prestations de soins : un financement solidarisé par le versement de dotations globales.....	81
I.3.2.4.3.1.2. Financement par compensation de la dépendance : une nécessité de renforcement de la solidarité verticale.....	82
I.3.2.4.3.1.3. Financement de l'hébergement par l'aide sociale : une solidarité verticale et subsidiaire.....	84
I.3.2.4.3.2. Limites de la pression fiscale sur le financement de la dépendance	85
I.3.2.4.3.2.1. Financement de la dépendance à fiscalité neutre : la journée de solidarité.....	85
I.3.2.4.3.2.2. Fiscalisation du financement de la dépendance : une opacité croissante et un défaut de pédagogie.....	89
I.3.3. Chutes des personnes âgées	91
I.3.3.1. Définitions de la chute	91
I.3.3.2. Épidémiologie des chutes des personnes âgées	92



I.3.3.3. Conséquences directes de la chute.....	93
I.3.3.4. Coûts de la chute pour la société.....	94
I.3.3.5. Principaux facteurs de risque des chutes.....	96
I.4. Prévenir la fragilité pour prévenir la dépendance et les chutes.....	98
I.4.1. Définition de la prévention.....	98
I.4.1.1. Approche globale de la prévention.....	98
I.4.1.2. Approches économique et médicale de la prévention.....	99
I.4.1.2.1. Approche économique de la prévention.....	99
I.4.1.2.2. Approches médicales de la prévention.....	101
I.4.1.2.2.1. Approche basée sur la nature des interventions.....	101
I.4.1.2.2.2. Approches basées sur le type de population cible.....	102
I.4.1.3. Approche synthétique de la prévention du groupe d'experts français.....	103
I.4.2. Conceptualisation de la prévention de la fragilité des personnes âgées.....	106
I.4.2.1. Prévention de la fragilité en santé publique.....	107
I.4.2.2. Examen de l'efficacité des interventions de prévention de la fragilité.....	110
I.4.2.3. Recommandations pour les recherches futures sur la prévention de la fragilité.....	113
I.4.3. Prévention des chutes en santé publique.....	114
I.4.3.1. Évaluation du risque de chute chez le sujet âgé.....	114
I.4.3.1.1. Recommandations de l'institut national de prévention et d'éducation pour la santé (INPES).....	115
I.4.3.1.2. Recommandations de la Haute Autorité de Santé (HAS).....	117
I.4.3.1.3. Recommandations de la l'association Agir pour la promotion de la santé (APS).....	122
I.4.3.1.4. Score de risque de chute élaboré par le Cetaf.....	123
I.4.3.1.5. Recommandations de l'US Preventive Task Force (USPSTF).....	125
I.4.3.1.6. Recommandations de l'AGS et de la BGS.....	126
I.4.3.2. Actions préventives des chutes en santé publique.....	129
I.4.3.2.1. Systèmes technologiques destinés à la prévention des chutes.....	132
I.4.3.2.1.1. Fondements théoriques des systèmes technologiques.....	133
I.4.3.2.1.2. Détails sur les systèmes technologiques destinés à améliorer la mobilité et prévenir les chutes.....	134
I.4.3.2.2. Technologies d'assistance pour la mobilité des personnes âgées.....	138
I.4.3.2.2.1. Utilisation et importance des technologies d'assistance pour la mobilité.....	138
I.4.3.2.2.2. Abandon des technologies d'assistance par les bénéficiaires.....	140
I.4.3.2.2.3. Préconisation et remboursement des technologies d'assistance.....	143
I.4.3.2.3. Utilisation de la géolocalisation pour la prévention des chutes.....	144
I.4.3.2.3.1. Systèmes avec capteurs embarqués sur la personne.....	145
I.4.3.2.3.1.1. Systèmes technologiques de détection des chutes par déclenchement manuel.....	145
I.4.3.2.3.1.2. Systèmes de détection des chutes par déclenchement automatique.....	148
I.4.3.2.3.2. Systèmes ambiants.....	150
I.4.3.2.3.2.1. Capteurs environnementaux : la téléassistance.....	150
I.4.3.2.3.2.2. Systèmes à base de caméra : la vidéo-vigilance.....	151
I.4.3.2.3.2.3. Capteurs au sol.....	152
I.4.3.2.3.3. Géolocalisation et éthique.....	155
I.4.3.2.3.3.1. Dériver possibles des systèmes technologiques de détection des Chutes.....	155
I.4.3.2.3.3.2. Missions de la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL).....	156
I.4.3.2.3.3.3. Règlement européen.....	159
Conclusion du chapitre I.....	161
Chapitre II : Évaluation économique appliquée aux technologies d'assistance.....	163
II.1. Méthodologie de l'évaluation économique des technologies d'assistance.....	166
II.2. Types d'évaluation économique des TA pour la prévention des chutes.....	170
II.2.1. Analyse de minimisation des coûts (AMC).....	170
II.2.2. Analyse coût-efficacité (ACE).....	171
II.2.3. Analyse coût-utilité (ACU).....	172
II.2.4. Analyse coût-bénéfice (ACB).....	172
II.3. Analyse des coûts des programmes de technologies d'assistance.....	173
II.3.1. Catégorisation des coûts et points de vue de l'étude.....	175
II.3.2. Mesures traditionnelles des coûts sociaux.....	176



II.3.2.1. Coûts directs dans l'évaluation économique.....	176
II.3.2.2. Prise en compte de différents coûts dans l'évaluation économique	178
II.3.2.2.1. Temps perdu et débours monétaires	178
II.3.2.2.2. Perte de production ou de productivité.....	179
II.3.2.2.3. Coûts futurs dans l'évaluation économique.....	181
II.3.2.2.4. Coûts intangibles dans l'évaluation économique : coûts humains et psychologiques.....	182
II.3.3. Outrepasser le cadre traditionnel de l'évaluation des coûts	183
II.3.4. Outil spécifique d'évaluation du coût d'un programme de TA	186
II.3.4.1. SIVA (solutions, information, value, and access), marketing basé sur le client.....	187
II.3.4.2. Description du Siva Cost Analysis Instrument (SCAI).....	188
II.3.4.3. Fonctionnement de l'outil SCAI.....	191
II.4. Analyse des effets des technologies d'assistance	196
II.4.1. Importance de l'analyse des résultats des technologies d'assistance.....	196
II.4.2. Difficultés de l'analyse des résultats	197
II.4.3. Échelle de Likert et construction des questionnaires d'évaluation des TA	198
II.4.4. Examen des instruments de mesure des résultats des technologies d'assistance	200
II.4.4.1. Psychosocial Impact of Assistive Devices Scale (PIADS).....	200
II.4.4.2. Individually Prioritised Problem Assessment (IPPA)	201
II.4.4.3. Functional Independence Measure (FIM).....	202
II.4.4.4. Quebec User Evaluation of Satisfaction with assistive Technology (QUEST).....	203
II.4.4.5. Quality Adjusted Life Year (QALY).....	204
II.4.4.6. Occupational Therapy Functional Assessment Compilation Tool (OTFACT).....	207
II.4.4.7. Canadian occupational performance measure (COPM)	207
II.4.5. Examen rapide d'études utilisant ces outils d'analyse.....	208
II.5. Actualisation des coûts et des effets.....	216
II.6. La modélisation : une réponse à un besoin, à une question.....	216
II.6.1. Démarche de modélisation en évaluation économique	217
II.6.2. Définition de la modélisation en évaluation économique	218
II.6.3. Modèles explicatifs et modèles de simulation.....	221
II.6.4. Apport de la modélisation en évaluation économique des TA.....	222
II.6.5. Démarche de sélection d'un modèle pour l'évaluation économique des programmes de santé	223
II.6.5.1. Classes de modèles simples : arbres de décision.....	223
II.6.5.2. Modèles de la chaîne de Markov.....	226
II.6.5.3. Simulation d'événements discrets.....	227
II.6.6. Adéquation des techniques de modélisation aux évaluations économiques	229
II.6.6.1. Arbres décisionnels.....	229
II.6.6.2. Modèles de Markov.....	230
II.6.6.3. Simulation d'événements discrets.....	231
II.6.7. Choix et validation du modèle pour l'évaluation économique	233
II.7. Incertitude et analyses de sensibilité dans l'évaluation économique	236
II.7.1. Incertitude de structure	237
II.7.2. Incertitude de paramètre.....	238
II.7.2.1. Incertitude liée à la variabilité des données de l'échantillon.....	238
II.7.2.2. Incertitude relative à la généralisation des résultats.....	239
II.7.2.3. Incertitude relative à l'extrapolation.....	241
II.7.2.4. Incertitude relative aux méthodes d'analyse.....	241
II.7.3. Examen des analyses de sensibilité	242
II.7.3.1. Analyse de sensibilité simple.....	243
II.7.3.2. Analyse des seuils.....	244
II.7.3.3. Analyse des extrêmes.....	245
II.7.3.4. Analyse de sensibilité probabiliste.....	246
II.7.4. Types de paramètres.....	248
II.7.4.1. Paramètres certains	248
II.7.4.2. Paramètres sous le contrôle d'acteurs.....	248
II.7.4.3. Paramètres aléatoires difficilement contrôlables.....	248
II.7.5. Intervalle de confiance du ratio différentiel coût – résultat (RDCR)	249
II.7.5.1. Méthode de Fieller.....	249
II.7.5.2. Méthode bootstrap paramétrique	251
II.7.6. Utilisation de l'évaluation économique par les décideurs.....	252
II.7.6.1. Valeurs de référence au niveau international et national.....	253



II.7.6.2. Critiques de la valeur de référence	258
II.8. Revue de littérature sur l'analyse économique des interventions multifactorielles combinées à l'utilisation des TA dans le cadre de la prévention des chutes	259
Conclusion du chapitre II.....	262
Chapitre III : Évaluation économique des technologies d'assistance pour la mobilité dans le cadre du projet UPSAV- ECOCAT (Unité de Prévention, de Suivi et d'Analyse du Vieillessement-Économie Circulaire des Aides Techniques).....	264
III.1. Objectifs de la recherche.....	268
III.2. Méthodologie de l'étude médicale.....	268
III.2.1. Critères d'éligibilité.....	268
III.2.1.1. Critères d'inclusion.....	268
III.2.1.2. Critères de non-inclusion.....	269
III.2.2. Données collectées et définitions	269
III.2.2.1. Données de l'enquête médico-socio-économique	270
III.2.2.2. Données de l'évaluation globale gériatrique.....	275
III.2.3. Mesures.....	279
III.2.3.1. Variables prédictive : l'abandon de la TA pour la mobilité.....	279
III.2.3.2. Variables de résultats : chutes futures.....	280
III.2.3.3. Autres covariables.....	280
III.2.4. Analyses statistiques dans l'étude médicale.....	280
III.2.5. Résultats.....	281
III.2.5.1. Organigramme des participants.....	281
III.2.5.2. Caractéristiques des deux populations.....	283
III.2.5.2.1. Age des participants.....	283
III.2.5.2.2. Sexe des participants.....	283
III.2.5.2.3. Lieu d'habitation des participants.....	284
III.2.5.2.4. Situation matrimoniale.....	284
III.2.5.2.5. Diplôme, ex-situation professionnelle, revenu des participants.....	284
III.2.5.2.6. Présence de proches aidants.....	285
III.2.5.2.7. Comorbidités ≥ 2 (Polypathologies) et Nombre de médicaments quotidien > 4 (polymédication).....	286
III.2.5.2.8. Antécédents de chute.....	286
III.2.5.2.9. Troubles cognitifs et psychologiques : <i>MMSE</i> et <i>Syndrome dépressif (GDS</i> >9).....	287
III.2.5.2.10. Scores d'autonomie fonctionnelle : ADL, IADL, GIR et SMAF.....	287
III.2.5.2.11. Critère de Fried,	288
III.2.5.2.12. Les scores d'utilité et de Bien-être ,	288
III.2.5.2.13. Technologies d'assistance pour la mobilité et accompagnement pluridisciplinaire,	289
III.2.5.3. Chutes à domicile.....	290
III.2.5.4. Modèles de régression logistique univarivée prédisant les chutes au cours du suivi de 6 mois	291
III.2.5.5. Modèles de régression logistique multivarivée prédisant les chutes au cours du suivi de 6 mois....	293
III.3. Méthodologie de l'évaluation économique de l'utilisation des TA pour la mobilité.....	293
III.3.1. Population et sous-groupes cibles.....	293
III.3.2. Perspective de l'étude économique.....	294
III.3.3. Description des dispositifs comparés.....	294
III.3.4. Horizon temporel.....	295
III.3.5. Méthode d'évaluation économique et la non-utilisation du SCAI.....	295
III.3.6. Evaluation des résultats.....	296
III.3.6.1. Choix du résultat de santé.....	296
III.3.6.2. Mesures du résultat.....	296
III.3.7. Evaluation des coûts du dispositif.....	297
III.3.7.1. Coût du Personnel.....	297
III.3.7.2. Coût des transports.....	298
III.3.7.3. Aide humaine reçue.....	299
III.3.7.4. Coût des TA pour la mobilité et du nettoyage.....	299
III.3.7.5. Coût des hospitalisations.....	300
III.3.8. Modèle d'arbre décisionnel.....	303



III.3.9. Analyses statistiques de l'étude économique.....	304
III.3.10. Résultats de l'étude économique.....	305
III.3.10.1. Comparaison des différents types de coûts moyens dans les deux dispositifs.....	305
III.3.10.2. Comparaison des coûts et des effets moyens des deux dispositifs.....	307
III.3.10.3. Ratios différentiels coût / par résultat.....	308
III.3.10.4. Analyses de sensibilité univariées.....	309
III.3.10.4. Analyses de sensibilité probabilistes.....	316
III.4. Discussions sur les deux études.....	323
III.5. Limites et forces des deux études.....	326
Conclusion générale du chapitre III.....	327
Chapitre IV : Étude de validation diagnostique des caméras de vidéo - vigilance comme gold standard dans la détection des chutes : cas du projet FALLDIAG.....	329
IV.1. Validation diagnostique des caméras de vidéo-vigilance comme gold standard dans la détection des chutes.....	330
IV.1.1. Introduction.....	330
IV.1.1.1. Étude de validation diagnostique.....	330
IV.1.1.2. Objectif de l'étude.....	331
IV.1.2. Matériels et méthodes.....	331
IV.1.2.1. Schéma de la recherche.....	331
IV.1.2.2. Critères d'éligibilité.....	331
IV.1.2.3. Modalités de recrutement.....	331
IV.1.1.4. Calcul de la taille d'étude.....	332
IV.1.1.5. Analyses statistiques.....	332
IV.1.3. Résultats.....	332
IV.1.3.1. Diagramme de flux des participants.....	333
IV.1.3.2. Caractéristiques des résidents.....	333
IV.1.3.3. Calcul de la sensibilité (Se), de la spécificité (Sp), de la valeur prédictive positive (VPP) et de la valeur prédictive négative (VPN).....	334
IV.1.4. Discussions.....	335
IV.2. Acceptabilité de la caméra vidéo dans deux (2) EHPADs.....	335
IV.2.1. Présentation de l'enquête sociologique.....	335
IV.2.2. Résultats de l'étude d'acceptabilité de la caméra vidéo dans deux (2) EHPADs.....	337
IV.2.2.1. Questions, réponses et résultats des entretiens : Résidents.....	337
IV.2.2.2. Synopsis des données sur les résidents.....	340
IV.2.2.3. Questions-réponses et résultats des entretiens : professionnels paramédicaux.....	341
IV.2.2.4. Synopsis des réponses « enquête professionnelle ».....	345
IV.2.3. Recommandations.....	346
IV.2.3.1. Résidents.....	346
IV.2.3.2. Professionnels paramédicaux.....	346
Conclusion générale du chapitre IV.....	347
DISCUSSION GENERALE.....	348
CONCLUSION GENERALE.....	353
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	355
ANNEXES.....	403
LISTE DES ABREVIATIONS.....	554
LISTE DES TABLEAUX.....	560
LISTE DES FIGURES.....	563
TABLE DES MATIERES.....	569



Résumé

Les chutes sont la cause de mortalité et de morbidité importante des personnes âgées. Ainsi, la problématique de leur prévention est une priorité dans les systèmes socio-sanitaire du monde entier. Cette problématique n'est pas récente car elle est un sujet de recherche depuis plus d'une trentaine d'années. Elle se justifie par le fait que plus de 50% des chutes des personnes âgées sont évitables. Les technologies d'assistance (TA) pour la mobilité occupent une place importante dans les stratégies de prévention. En effet, elles modifient l'environnement physique afin de faciliter ou restaurer le rendement occupationnel dans les activités de soins personnels, de travail et de loisirs. Mais ces prouesses ne sont réalisables que si ces assistances sont acceptées et bien utilisées par le patient. Pour cela, l'accompagnement par un tiers (professionnel et / ou familial) est essentiel en raison des difficultés d'apprentissage aux grands âges. Dans le cadre du dispositif UPSAV-ECOCAT du CHU de Limoges, l'abandon de ces technologies figurait parmi les facteurs de risque de chutes graves à domicile (OR : 17,41 ; IC à 95% = [2,59 ; 117,02] ; p = 0,003), en plus du fait de vivre en zone urbaine (OR : 11,46 ; IC à 95% = [1,48 ; 88,98] ; p = 0,020) et de la réalisation des activités de la vie quotidienne (OR : 34,04 ; IC à 95% = [1,59 ; 727,86] ; p = 0,024). En effet, l'incidence de chutes graves à 6 mois est plus dans « le groupe d'utilisateurs » comparativement « au groupe d'abandonneurs » : respectivement 57% (IC à 95% : [46% ; 68%]), contre 21% (IC à 95% : [12% ; 33%]), avec p = 0,001. Les scores de qualité de vie et de bien-être sont également plus élevés auprès des utilisateurs, respectivement 0,15 (IC à 95% : [0,13 ; 0,17]) contre 0,11 (IC à 95% : [0,08 ; 0,14]) pour les « abandonneurs » avec p = 0,009 pour les QALYs, et 0,32 (IC à 95% : [0,30 ; 0,34]) contre 0,25 (IC à 95% : [0,23 ; 0,27]) avec p < 0,001 pour le bien-être. Le gain supplémentaire par QALY gagné, le plus élevé était de 81 125,00 euros et le plus faible 20 271,50 euros. Suivants les mêmes extrêmes, on trouve 46 428,57 euros et 11 583,71 euros pour le gain supplémentaire par bien-être gagné. Toujours, suivants les mêmes extrêmes, les gains plus élevé et les plus faibles par chute grave évitée étaient respectivement de 9 285,71 et 2 316,74 euros. L'utilisation des TA pour la mobilité dans le cadre du projet UPSAV-ECOCAT était donc coût-utile. Pour la prévention des chutes dans les EHPADs une place importante est aussi accordée aux NTICs. Dans le cadre du dispositif FALLDIAG, les caméras de vidéo-vigilance EDAO détectaient les chutes graves et prévenaient les professionnels paramédicaux. Leur sensibilité et leur spécificité étaient respectivement 75, 86% [69,29% ; 91,44%] et 75% [32,57% ; 100,00%]. Par ailleurs, si les exploits de ces caméras semblaient être bien appréciés par les résidents, ce n'était pas le cas auprès des professionnels paramédicaux. L'assurance maladie gagnerait donc à prendre en charge les technologies qui sont beaucoup préconisées au quotidien par les ergothérapeutes pour prévenir les chutes et les NTICs qui ont montré leur efficacité en EHPADs. De plus, il est important que les patients âgés, bénéficiaires des TA, soient suivis par des équipes pluridisciplinaires.

Mots-clés : Chutes, personnes âgées, prévention, technologies d'assistance pour la mobilité.

Abstract

Falls are the cause of significant mortality and morbidity in the elderly. Thus, the issue of their prevention is a priority in social and health systems throughout the world. This is not a recent issue as it has been a subject of research for more than thirty years. It is also justified by the fact that more than 50% of falls among the elderly are preventable. Assistive technologies (TA) for mobility occupies an important place in prevention strategies. They modify the physical environment to facilitate or restore occupational performance in personal care, work and leisure activities. But these feats can only be achieved if these technical aids are accepted and well used by the patient. For this, support from a third party (professional and/or family) is essential because of the learning difficulties at older ages. In the UPSAV-ECOCAT device of the Limoges University Hospital, the abandonment of these technologies was among the risk factors for serious falls at home (OR: 17.41; 95% CI = [2.59 ; 117.02]; p = 0.003), in addition to living in an urban area (OR: 11.46; 95% CI = [1.48 ; 88.98]; p = 0.020) and performing activities of daily living (OR: 34.04; 95% CI = [1.59 ; 727.86]; p = 0.024). Indeed, the incidence of serious falls at 6 months was higher in the "user group" compared to the "dropout group": respectively 57% (95% CI: [46%; 68%]), versus 21% (95% CI: [12%; 33%]), with p = 0.001. Quality of life and well-being scores were also higher among users, respectively 0.15 (95% CI: [0.13; 0.17]) versus 0.11 (95% CI: [0.08; 0.14]) for "dropouts" with p = 0.009 for QALYs, and 0.32 (95% CI: [0.30; 0.34]) versus 0.25 (95% CI: [0.23; 0.27]) with p < 0.001 for well-being. The highest additional gain per QALY gained was 81,125.00 euros and the lowest 20,271.50 euros. Following the same extremes, we find 46,428.57 euros and 11,583.71 euros for the additional gain per welfare gained. Again, following the same extremes, the highest and lowest earnings per serious fall avoided were 9,285.71 and 2,316.74 euros respectively.

The use of TA for mobility in the UPSAV-ECOCAT project was therefore cost effective. New information and communication technologies (NICT) play an important role in the prevention of falls in old people's homes. As part of the FALLDIAG device, Link Care Service's EDAO video-vigilance cameras detected serious falls and warned paramedical professionals. Their sensitivity and specificity were 75, 86% [69.29%; 91.44%] and 75% [32.57%; 100.00%] respectively. On the other hand, while the exploits of these cameras seemed to be well appreciated by the residents, this was not the case with the paramedical professionals.

Health insurance should therefore take charge of the technologies that are much advocated on a daily basis by rehabilitation professionals to prevent falls and the NICT that have shown their effectiveness in EHPADs. In addition, it is important that elderly patients, beneficiaries of AT, be followed by multidisciplinary teams.

Keywords: Falls, Elderly people, prevention, assistive technologies for mobility.



Attention, ne supprimez pas le saut de section suivant (page suivante non numérotée)

