

Table des matières

1	INTRODUCTION	8
2	PROBLÉMATIQUE.....	8
2.1	QUESTION DE RECHERCHE.....	11
2.2	BUT DE LA RECHERCHE	11
3	CADRE THÉORIQUE	11
3.1	QUI SONT LES AÎNÉS ?.....	11
3.1.1	<i>L'hétérogénéité des personnes âgées.....</i>	12
3.1.2	<i>Le processus du vieillissement : définitions, causes et conséquences.....</i>	13
3.1.3	<i>Le vieillissement normal</i>	13
3.1.4	<i>La fragilité.....</i>	14
3.1.5	<i>Le vieillissement pathologique.....</i>	15
3.2	LA DÉPENDANCE FONCTIONNELLE : DÉFINITION, CAUSE ET PRÉVENTION.....	15
3.2.1	<i>La qualité de vie.....</i>	16
3.3	LA GÉRONTECHNOLOGIE	17
3.3.1	<i>Niveaux d'aide</i>	18
3.3.2	<i>Les gérontechnologies : des limites à la fois éthiques et financières.....</i>	19
4	MÉTHODOLOGIE	21
4.1	DEVIS DE RECHERCHE	21
4.2	COLLECTE DES DONNÉES	22
4.3	SÉLECTION DES DONNÉES	24
4.4	CONSIDÉRATION ÉTHIQUE	24
4.5	ANALYSE DES DONNÉES	26
5	RÉSULTATS.....	26
5.1	DESCRIPTION DE L'ÉTUDE 1	26
5.1.1	<i>Validité méthodologique</i>	27
5.1.2	<i>Pertinence clinique et utilité pour la pratique professionnelle</i>	28
5.2	DESCRIPTION DE L'ÉTUDE 2	28
5.2.1	<i>Validité méthodologique</i>	30
5.2.2	<i>Pertinence clinique et utilité pour la pratique professionnelle</i>	31
5.3	DESCRIPTION DE L'ÉTUDE 3	32
5.3.1	<i>Validité méthodologique</i>	34
5.3.2	<i>Pertinence clinique et utilité pour la pratique professionnelle</i>	35
5.4	DESCRIPTION DE L'ÉTUDE 4	35
5.4.1	<i>Validité méthodologique</i>	37
5.4.2	<i>Pertinence clinique et utilité pour la pratique professionnelle</i>	38
5.5	DESCRIPTION DE L'ÉTUDE 5	38
5.5.1	<i>Validité méthodologique</i>	40
5.5.2	<i>Pertinence clinique et utilité pour la pratique professionnelle</i>	40
5.6	DESCRIPTION DE L'ÉTUDE 6	41
5.6.1	<i>Validité méthodologique</i>	43
5.6.2	<i>Pertinence clinique et utilité pour la pratique professionnelle</i>	44
5.7	SYNTHÈSE DES PRINCIPAUX RÉSULTATS	44
6	DISCUSSION	45
6.1	DISCUSSION DES RÉSULTATS	46
6.1.1	<i>Les différentes familles de technologies</i>	46
6.1.2	<i>Les différents apports</i>	46
6.1.3	<i>Apport pour limiter la situation de dépendance</i>	46
6.1.4	<i>Apport pour la qualité de vie</i>	48
6.1.5	<i>Apport lors du repérage des situations d'urgence.....</i>	48

6.1.6	<i>Apport pour répondre à la pénurie infirmière, soutenir les soignants et les proches aidants, et diminuer les coûts.</i>	49
6.1.7	<i>Les différentes limites</i>	49
6.1.8	<i>L'éthique</i>	49
6.1.9	<i>Les limites en lien avec les coûts</i>	50
6.1.10	<i>Les limites en lien avec les besoins</i>	51
6.2	DISCUSSION DE LA QUALITÉ ET DE LA CRÉDIBILITÉ DES ÉVIDENCES	52
6.3	LIMITES ET CRITIQUES DE LA REVUE DE LA LITTÉRATURE	53
7	CONCLUSION	53
7.1	PROPOSITIONS POUR LA PRATIQUE.....	53
7.2	PROPOSITIONS POUR LA FORMATION	54
7.3	PROPOSITIONS POUR LA RECHERCHE	54
8	RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	56
	ANNEXE II : PYRAMIDE DES PREUVES	VII

Liste des abréviations

AVQ	Activités de la vie quotidienne
AIVQ	Activités de la vie instrumentale
ATCA	Assistive Technology Card Assessment
CURAVIVA	Institutions au service des personnes ayant besoin de soutien
EMS	Etablissements médico-sociaux
FES	Falls efficacy scale
GDS	Geriatric Depression Scale
HAS	Haute Autorité de Santé
MMSE	Mini Mental State Examination
MoCA	Montreal Cognitive Assessment
MRSA	Staphylocoque doré résistant à la méticilline
NARS	Negative attitudes towards robots scale
OBSAN	Observatoire suisse de la santé
OCDE	Organisation de coopération et de développement économique
OFS	Office fédéral de la statistique
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
OVS	Observatoire valaisan de la santé
PFMP	Physiotherapy Functional Mobility Profile
PIADS	Psychosocial Impact of Assistive Devices Scale
SF 12	12-Item Short Form Health Survey
PSS	Promotion Santé Suisse

SOF	Study of Osteoporosis Fractures
SPPB	Short Physical Performance Battery
SPSS	Logiciel Package for the Social Sciences
TA	Technologies d'assistance
TAT	Toilettes d'assistance technologique
TIC	Technologies de l'information et de la communication
TUG	Timed Up and Go walking

1 Introduction

Le nombre de personnes âgées est en constante augmentation, ce qui entraîne des enjeux socio-sanitaires et économiques importants. Par ailleurs, cette population peut être confrontée à des problèmes de santé tels que la dépendance fonctionnelle qui est à son tour un réel enjeu de santé publique.

La notion de dépendance fonctionnelle est définie comme la nécessité de recourir à une aide tierce dans les activités de la vie quotidienne (AVQ) et les activités de la vie instrumentale (AIVQ) de manière physique, sensorielle ou mentale (Monod & Sautebin, 2009).

Ainsi, les gérontechnologies ont été conçues pour répondre aux problématiques du vieillissement. Il s'agit d'aides technologiques dédiées à la prise en charge socio-sanitaire des personnes âgées dépendantes ou non (Clément & Dubreuil, 2016; Franco, 2003, p. 1). Le principal objectif de cette revue de la littérature est de comprendre comment les gérontechnologies permettent de prévenir la dépendance fonctionnelle.

Le présent travail se concentrera sur les individus de 65 ans, résidant à domicile ou non, et plus et sur les moyens technologiques au service de la dépendance fonctionnelle.

2 Problématique

Selon l'Organisation mondiale de la Santé (OMS), la proportion de personnes âgées au sein de la population mondiale augmentera de façon exponentielle ces prochaines années. D'ici à 2050, cette population de plus de 60 ans dépassera les 2 milliards d'individus, contre 900 millions en 2015 ([OMS], Organisation Mondiale de la Santé, 2018a). Dans une situation similaire, en Suisse, les récentes estimations démographiques de l'Office fédéral de la statistique décomptent près de 1,5 million d'individus de 65 ans et plus et estiment que cette proportion s'élèvera à 2,7 millions d'ici à 2045 ([OFS], Office fédéral de la statistique, 2018b).

L'accroissement de la proportion des plus de 65 ans s'explique par des phénomènes tels que l'avancée en âge de la génération des baby-boomers et la baisse du taux de natalité, qui provoquent une inversion de la pyramide des âges. De plus, les meilleures conditions de vie, l'essor économique, l'amélioration des normes d'hygiène publique et les progrès de la médecine (Brousseau, 2018; Lafortune, 2009; (OFS), 2018b) favorisent parallèlement l'augmentation de l'espérance de vie. Ainsi, en 2017, l'estimation de l'espérance de vie en Suisse était de 81.4 ans pour les hommes et 85.4 ans pour les

femmes (OFS, 2018c) contre 70.1 ans pour les hommes et 76.1 ans pour les femmes dans les années 1970. Cependant, il est important de relever qu'au-delà des chiffres, c'est la qualité de vie des aînés qu'il s'agit d'analyser. Nos aînés vivent plus longtemps, mais vivent-ils mieux ?

D'une part, les personnes âgées vivent plus longtemps et, globalement, en bonne santé physique ; ce vieillissement considéré comme normal permet à la grande majorité des plus de 65 ans d'effectuer les AVQ et AIVQ sans aide tierce (Höpflinger et al., 2011). D'autre part, il serait toutefois réducteur de s'arrêter à ce seul indicateur pour estimer la qualité de vie. En effet, la santé est « un état de complet bien-être physique, mental et social, qui ne consiste pas seulement en l'absence de maladies ou d'infirmités » (OMS, 1946). Prendre en considération l'ensemble de ces trois dimensions est essentiel pour être en mesure d'agir dans le sens du bien-être de chacun. L'idéal étant de rajouter de la vie aux années et non des années à la vie (OMS, 2016).

Si la majorité des personnes âgées vieillissent sans incapacités invalidantes ([OBSAN], Observatoire suisse de la santé, 2011), il arrive un moment où, malgré tout, elles peuvent être confrontées à des problèmes de santé. Dès lors, il n'est plus question de vieillissement normal mais de vieillissement dit pathologique. Par ailleurs, l'augmentation de l'espérance de vie contribue à celle des situations de dépendance (OBSAN, 2015; Trivalle, 2016b)). Ce phénomène génère des conséquences directes sur l'organisation de la prise en charge.

Actuellement, la prise en charge médico-sociale des personnes âgées est répartie sur plusieurs niveaux. Dans la mesure où la situation la plus satisfaisante pour le patient est de rester à demeure, l'aide à domicile peut intervenir pour fournir des soins de manière quotidienne, voire pluriquotidienne. En Suisse, le pourcentage d'individus désireux de recevoir des soins à domicile est en constante augmentation. En 2017, ce sont « près de 350 000 personnes, dont 73 % âgées de 65 ans et plus, qui ont bénéficié de prestations des services d'aide et de soins à domicile » (OFS, 2018a) contre 12,3 % en 2008 ([OCDE], Organisation de coopération et de développement économique, 2011). En outre, lorsque les situations se complexifient et exigent un suivi plus important, le placement en milieu hospitalier et institutionnel s'impose. Cette alternative, liée à l'augmentation de l'espérance de vie et des demandes en soins, est confrontée aux problématiques de la hausse des coûts de la santé et de la pénurie avérée d'infirmier-e-s formé-e-s (Giraud et al., 2014).

Ainsi, l'accroissement du nombre de personnes très âgées va contribuer à celui du coût des soins (OBSAN, 2011). D'autant que les séniors de plus de 80 ans sont les plus touchés par la dépendance ; or, plus le degré de dépendance est élevé, plus les soins sont coûteux (OBSAN, 2008). Aussi, l'accroissement du nombre de personnes en situation de dépendance est lié à celui du besoin d'un personnel soignant formé (OBSAN, 2008, p. 69). De ce fait, au niveau de la pénurie infirmière établie, entre 2014 et 2030, ce sont 46'928 à 67'503 collaborateurs supplémentaires à temps plein qui seront nécessaires dans les établissements de soins pour personnes âgées (OBSAN, 2016, p. 47). C'est un défi économique et socio-sanitaire qui se profile, dans la mesure où cet apport en personnel est indispensable pour assurer la qualité des soins.

Dans le but de conserver la qualité des services à moindre coût, le maintien à domicile peut sembler pertinent. De plus, la grande majorité des personnes âgées désirent vivre à domicile le plus longtemps possible (OVS, 2015). Cependant, il est à noter que cette forme de prise en charge est financièrement avantageuse et adaptée *pour les personnes âgées qui ne souffrent pas de déficits trop importants* (Ennuyer, 2014a, p. 113).

Enfin, les stratégies politiques actuelles et futures devraient favoriser la perspective d'un vieillissement en bonne santé physique et psychique (Trivalle, 2016b, p. 27). En outre, selon l'OMS (2016) et Trivalle (2016), la prévention des situations de dépendance et le maintien de la qualité de vie constituent des pistes d'action dans la prise en charge de la personne âgée.

Parmi les stratégies et moyens potentiels, l'apport des technologies, et plus précisément des gérontechnologies, se révèle une piste d'action intéressante. Dans l'idée d'intervenir en tant que relais de soins à domicile et/ou dans les institutions sanitaires, les gérontechnologies permettraient d'une part de prévenir les situations de dépendance fonctionnelle des personnes âgées dans leur vie quotidienne et, d'autre part, d'améliorer leur qualité de vie (Aissaoui, 2018), engendrant ainsi un impact positif sur les problématiques économiques et médico-sociales. Toutefois, même si les gérontechnologies apparaissent comme une contribution favorable, il est opportun d'en relever quelques limites. En effet, même si leurs coûts tendent à baisser, ils restent néanmoins élevés et les risques éthiques, tels que la déshumanisation, la fragilisation du lien social ou l'intrusion dans la vie privée, sont préoccupants (Aissaoui, 2018). À ce titre, Rialle mentionne que « la crainte de remplacement progressif d'aidants ou de soignants par des robots ou autres logiciels de télésurveillance, constitue l'une des réactions

premières fréquemment rencontrées à l'égard de ces technologies » (Rialle, 2015, p. 160).

Au vu des promesses d'aide et des risques que semble présenter la gérontechnologie, il apparaît nécessaire de se positionner sur son utilisation et son apport réel dans la pratique. Enfin, il s'avère également pertinent de se demander si elle constituera une ressource utile au sein du système de santé et si elle contribuera à préserver la santé des aînés en répondant de façon adaptée à leurs besoins.

2.1 Question de recherche

« En quoi l'utilisation de la gérontechnologie constitue-t-elle un outil adapté pour prévenir les situations de dépendance fonctionnelle des aînés à domicile et en milieux de soins ?»

2.2 But de la recherche

Le but de cette revue de la littérature vise, d'une part, à comprendre comment elles permettent de limiter la dépendance liée au vieillissement et, d'autre part, à présenter les différentes technologies actuelles.

3 Cadre théorique

3.1 Qui sont les aînés ?

Dans une première définition de Voyer et Richard et, parallèlement, de l'OMS, l'aîné est décrit comme une personne âgée de 65 ans et plus (Voyer & Richard, 2013). Néanmoins, cela n'a pas toujours été le cas. En effet, avec l'augmentation de l'espérance de vie, la notion de vieillesse a évolué et évoluera encore (Trivalle, 2016b) ; à titre d'exemple, au début du 20^e siècle, un individu âgé de cinquante ans était considéré comme une personne âgée (Trivalle, 2016b).

À cette définition, Voyer précise cependant que sur le plan clinique, une personne de 65 ans n'est pas comparable à un individu de 95 ans, même si d'un point de vue sociologique ils font partie de la même classe d'âge (Voyer, 2016). De plus, réunir les aînés dans un seul groupe d'âge reviendrait à considérer à tort cette population comme une entité homogène (Ennuyer, 2014b). Par conséquent, il s'avère nécessaire de prendre en compte les différents états de santé présents au sein de cette population et d'évoquer son hétérogénéité.

3.1.1 L'hétérogénéité des personnes âgées

Le groupe des personnes âgées forme donc une entité hétérogène. C'est ainsi que les gériatres Trivalle, Voyer et Richard ainsi que Pellerin, parlent de sous-groupes d'âge et de différents états de santé en lien avec des niveaux d'autonomie et d'indépendance fonctionnelle (Pellerin, 2007; Trivalle, 2016b; Voyer & Richard, 2013).

Le premier sous-groupe rassemble les personnes âgées de 65 à 75 ans qui profitent d'une vieillesse active et jouissent d'une pleine autonomie et indépendance fonctionnelle. Le deuxième sous-ensemble est constitué des sujets âgés de 75 à 84 ans qui risquent de perdre leur autonomie et leur indépendance en raison de l'apparition de maladies chroniques. Enfin, le troisième et dernier sous-groupe réunit les individus de 85 ans et plus. Ces derniers, dont la progression des pathologies entraîne une réduction marquée des capacités cognitives et physiques, sont menacés dans leur autonomie et indépendance fonctionnelle (Pellerin, 2007; Voyer & Richard, 2013). Dès lors, le recours à une aide tierce dans la réalisation des AVQ et des AIVQ apparaît comme inéluctable.

Si ces trois sous-groupes d'âge confèrent une meilleure compréhension de cette population hétérogène, ils revêtent tout de même un caractère non représentatif (Ennuyer, 2014b) tant des différences intra-individuelles existent (Gauthier, 2004).

En effet, les impacts de l'âge sur les individus n'évoluent pas de manière linéaire (OMS, 2016). Si l'on peut relever un déclin progressif, plus ou moins marqué, des performances induites par l'avancée en âge, on peut également remarquer que certaines personnes conservent d'excellentes capacités physiques et cognitives malgré le temps qui passe (Fulop, 2016; Voyer & Richard, 2013). Ainsi, un sujet de 65 ans pourrait rencontrer des difficultés dans les gestes du quotidien et la prise de décision là où un individu de 85 ans vivrait de façon indépendante et autonome (Aissaoui, 2018; OMS, 2016; Voyer & Richard, 2013). Ce propos est bien représenté dans un rapport de politique cantonale sur le vieillissement et la santé (Büla et al., 2012) qui propose, entre autres, une classification des aînés, selon trois catégories, dans laquelle il est moins question d'âge.

Dans la pyramide (cf. figure 1) susmentionnée, le groupe majoritaire est celui des aînés dits « robustes » ; il est constitué de personnes décrites en bonne santé, qui présentent au minimum une maladie chronique. Suit l'ensemble appelé « vulnérable » ; dont les sujets sont en voie de fragilisation et évoluent dans un contexte poly-pathologique à haut risque de dépendance. Le troisième groupe, dénommé « dépendant » est composé des individus qui nécessitent l'aide d'une tierce personne dans l'accomplissement des AVQ en raison d'un déclin physique ou psychique.

Ainsi, le vieillissement affecte les aînés de façon aléatoire et chaque individu vieillit différemment (OMS, 2016; Rousseau, 2018b). Cette hétérogénéité, qui complexifie la classification de cette population (Aissaoui, 2018, p. 17) ainsi que l'évaluation clinique, amène en premier lieu à s'interroger sur les processus du vieillissement.

3.1.2 Le processus du vieillissement : définitions, causes et conséquences

Le processus du vieillissement est un phénomène sibyllin dans le sens où, malgré les nombreuses théories existantes (De Jaeger, 2018; Fulop, 2016; Lang, Proust, Vogel, & Aspinall, 2013), les chercheurs n'en n'expliquent pas précisément les causes (Courtois & Tréton, 2006; De Jaeger, 2018; Fulop, 2016). Toutefois, le vieillissement est marqué par divers changements universels biologiques et génétiques ainsi que psycho-sociaux puis par des différences inscrites dans les caractéristiques personnelles (genre, culture et mode de vie, condition socio-économique) et environnementales (OMS, 2016). À ce sujet, Trivalle (2016) et Aissaoui (2018) décrivent trois formes de vieillissement au caractère évolutif : le vieillissement normal, la fragilité et le vieillissement pathologique.

3.1.3 Le vieillissement normal

Il s'agit d'un processus considéré comme naturel et universel caractérisé par des atteintes physiologiques associées à l'âge (Fulop, 2016, p. 8; OMS, 2016, p. 29; Trivalle, 2016b, p. 8). Pour Aissaoui, le vieillissement normal n'affecte pas l'indépendance fonctionnelle et l'autonomie de l'aîné (Aissaoui, 2018). Cet état reflète un bon état de santé.

Selon Lang et al (2013), l'OMS (2016) ainsi que Trivalle (2016), sur un plan biologique et génétique, l'accumulation de lésions génétiques, cellulaires et tissulaires au fil du temps provoque une altération du fonctionnement des différents systèmes de l'organisme (Lang et al., 2013, p. 338; OMS, 2016; Trivalle, 2016a). Ce cumul de lésions génère des changements physiques (diminution de la densité osseuse, de la masse musculaire, de la vision), cognitifs (apparition de troubles de la mémoire, difficultés d'apprentissage) et neurologiques (troubles thymiques) (Aissaoui, 2018, p. 20; Beare, P., & Stanley, M., 2005; Taillade, M., 2013; Vallet, 2012). Sur un plan psycho-social, intervient la modification des rôles sociaux telle que, par exemple, le passage à la retraite, le départ des enfants du domicile, la transition de parents à grands-parents et le veuvage (Aissaoui, 2018, p. 30; Rousseau, 2018a; Talpin, 2017).

En outre, l'OMS précise que « l'environnement dans lequel vit l'enfant, voire celui dans lequel le fœtus se développe, couplé à des caractéristiques personnelles, a des effets à

long terme sur la manière dont cette personne vieillira » (OMS, 2016). Parmi ces caractéristiques, on retrouve notamment le genre ; à l'échelle mondiale, les femmes vivent plus longtemps que les hommes (Kozier et al., 2012). En Suisse, les femmes âgées de 65 ans et plus vivent en bonne santé en moyenne durant 14,2 ans contre 13,6 ans pour les hommes (Promotion Santé Suisse, 2016). La culture et le mode de vie influent également sur certains comportements des individus. Pour illustrer, les habitants de l'île japonaise d'Okinawa, qui pratiquent des exercices physiques quotidiens et adoptent un régime alimentaire spécial, détiennent le record mondial de la longévité ; non seulement ces individus vivent vieux, mais ils vivent aussi plus longtemps en bonne santé (Ladouceur, 2016; Pelletier, 2013). Par ailleurs, selon Kozier et al. (2012), le niveau de revenu et le statut social incarnent des facteurs de grande influence sur le niveau de santé des individus ainsi que sur leur durée de vie (Kozier et al., 2012). L'environnement est aussi un élément essentiel ; en effet, un réseau social adéquat ou une qualité satisfaisante de l'eau et de l'air favorisent un vieillissement en bonne santé. D'ailleurs, l'influence de l'environnement et du mode de vie expliquerait près de 70 % des causes du vieillissement (Aissaoui, 2018). Pour autant, il arrive que les ressources fonctionnelles et cognitives d'une personne se péjorent et conduisent à un état dit de fragilité.

3.1.4 La fragilité

Lorsque les capacités fonctionnelles et cognitives de base ainsi que les résistances face au stress sont affectées, il est question d'état de fragilité (Aissaoui, 2018; Bar, 2014; Trivalle, 2016a). Cette notion est définie par Trivalle comme étant « l'impossibilité de répondre de façon adaptée à un stress, qu'il soit médical, psychologique ou social » (Trivalle, 2016a, p. 11). Ainsi, des événements mineurs (infection urinaire, perte de poids, grippe, perte d'un animal) augmentent le risque de basculer dans un état de dépendance (Aissaoui, 2018; Bar, 2014; Trivalle, 2016a).

S'il existe une corrélation entre l'âge avancé et la fragilité, la variable âge n'explique pas à elle seule ce risque (Trivalle, 2016a). En effet, d'après une revue systématique réalisée en 2012 dans plusieurs régions du monde (Collard et al., 2012), la prévalence de la fragilité augmente aussi selon le genre, la condition socio-économique et la présence de maladies chroniques invalidantes (Andrade et al., 2012). Par ailleurs, il est difficile d'identifier cette étape qui se situe entre la «santé » et la « maladie », et entre l'«indépendance » et la « dépendance » (Trivalle, 2016a). Le modèle de Fried et al. (2001) propose d'ailleurs de l'identifier à travers cinq facteurs de risque : perte de poids involontaire, épuisement et fatigue, faiblesse musculaire, diminution de la vitesse de marche ainsi que faible activité physique (Fried et al., 2001). Il semblerait que la détection

précoce des sujets fragiles contribue à limiter les situations de dépendance ainsi qu'à repousser le moment de l'institutionnalisation et de l'hospitalisation (Aissaoui, 2018; Bar, 2014; De Jaeger, 2018; Trivalle, 2016a). Parallèlement, plus la détection de la fragilité est tardive, plus le risque d'évolution vers un état de vieillissement dit pathologique est grand.

3.1.5 Le vieillissement pathologique

Ce phénomène est caractérisé par la présence d'altérations pathologiques et responsable d'un état de dépendance fonctionnelle majeure dans les AVQ. Les changements qui interviennent sont principalement invalidants et liés à un mauvais état de santé (Aissaoui, 2018; Trivalle, 2016a).

Sur un plan biologique et génétique, les accumulations de lésions pathologiques provoquent des changements physiques (perte de la vision, perte du tonus sphinctérien), cognitifs (troubles de la mémoire importants, troubles du langage) et neurologiques (troubles de l'équilibre) (Aissaoui, 2018; Rousseau, 2018a). Par ailleurs, sur le plan psychosocial, les changements physiques pathologiques, associés aux changements psychosociaux mal vécus du vieillissement normal, peuvent augmenter les risques d'isolement social (Aissaoui, 2018) ainsi que la potentialité d'événements indésirables. À titre d'exemple, une personne atteinte d'arthrose sévère aura davantage de peine à se mouvoir, de ce fait elle diminuera son périmètre de marche, s'isolera, se sédentarisera et finira hypothétiquement par chuter, entrant ainsi dans un cercle vicieux.

A ces changements, s'ajoute l'apparition de comorbidités, d'affections chroniques, voire de plusieurs affections simultanées telles que le diabète, les cardiopathies, les démences et les cancers (OBSAN, 2015), ainsi que d'autres syndromes gériatriques comme l'incontinence urinaire et fécale, les troubles cognitifs, les troubles de la thymie, de la marche et de l'équilibre, les troubles sensoriels, l'ostéoporose, la dénutrition, etc. Cet ensemble d'affections, source de limitations fonctionnelles, peut entraîner l'individu vers une dépendance fonctionnelle (Brunel & Carrère, 2015; Trivalle, 2016b).

3.2 La dépendance fonctionnelle : définition, cause et prévention

Afin de clarifier le processus de dépendance (cf. figure3), Verbrugge et Jette l'ont décrit en 1994 (Verbrugge & Jette, 1994). Tout d'abord, selon ces auteurs, les problèmes de santé peuvent conduire à des limitations fonctionnelles. Ils les articulent en quatre formes : les limitations physiques (ex. difficultés à monter et descendre les escaliers), les limitations sensorielles (ex. difficultés à entendre une conversation lorsque plusieurs

personnes discutent), les limitations cognitives liées à la mémoire (ex. difficultés à se souvenir du moment de la journée) et, enfin, les limitations relatives aux complications relationnelles (ex. difficultés à nouer des relations). Conséquemment, ces limitations peuvent restreindre les AVQ et les AIVQ, phénomène menant alors à la dépendance fonctionnelle (Brunel & Carrère, 2015; Trivalle, 2016a).

Comme précédemment mentionné, la dépendance fonctionnelle représente la nécessité de recourir à une aide tierce dans les AVQ et les AIVQ de manière physique, sensorielle ou mentale (Monod & Sautebin, 2009) contrairement à la perte d'autonomie qui concerne seulement la capacité de jugement (Corpus de Gériatrie, 2000). Il s'agit d'un concept multifactoriel où les syndromes gériatriques, les facteurs prédisposants (vieillissement pathologique, maladies chroniques, troubles cognitifs, accès restreint aux soins) et les facteurs précipitants (chutes, deuils, isolement social, sédentarité, difficultés financières, incontinence, polymédication, dénutrition, hospitalisations) participent à son apparition (Danjou, 2013; Doser et al., 2010; Giraud et al., 2014; Oliveira-Figueiredo et al., 2017). Cet état de dépendance renforce la perte d'estime de soi et favorise l'isolement, la dépression voire le suicide (Monod & Sautebin, 2009).

Tous les facteurs précités doivent être repérés pour prévenir cet état, d'autant que la dépendance fonctionnelle est une situation de santé réversible (Giraud et al., 2014; Laborde, 2013).

3.2.1 La qualité de vie

La question de l'état fonctionnel des personnes âgées est centrale mais réductrice. En effet, la notion de santé ne se limite pas à celle du bien-être physique ; elle s'étend à d'autres éléments liés à la qualité de vie. Ce concept subjectif relatif au vieillissement de la population, des avancées de la médecine et de l'augmentation des maladies chroniques ([HAS], Haute Autorité de Santé, 2013b; Mercier & Schraub, 2005) se définit comme :

“La perception qu'un individu a de sa place dans la vie, dans le contexte de la culture et du système de valeurs dans lequel il vit, en relation avec ses objectifs, ses attentes, ses normes et ses inquiétudes. C'est un concept très large qui peut être influencé de manière complexe par la santé physique du sujet, son état psychologique et son niveau d'indépendance, ses relations sociales et sa relation aux éléments essentiels de son environnement” (OMS, 1996).

Les personnes âgées n'échappent pas à cette définition, d'autant qu'elles sont principalement concernées par la perte d'indépendance et le risque d'isolement social. En effet, la présence d'une dépendance fonctionnelle peut affecter la qualité de vie de cette population. De plus, les altérations liées au vieillissement normal et pathologique ont des répercussions sur la vie sociale de l'aîné (Aissaoui, 2018; L. Vetrano et al., 2019). D'ailleurs, les personnes âgées sont particulièrement touchées par l'isolement social et les troubles psychiques (dépression, anxiété, troubles du sommeil) (Febvrel, 2018; [PSS] Promotion Santé Suisse, 2016). L'isolement social concerne près de 40 % des individus de 70 ans et plus et 50 % des aînés d'au moins 80 ans. Quant aux troubles psychiques, ils atteignent 15 à 25 % des personnes âgées (PSS, 2016), pouvant ainsi affecter leur qualité de vie.

Néanmoins, cette situation n'est pas forcément vécue de la même manière par tous les individus. La qualité de vie peut être conservée grâce à de bonnes capacités d'adaptation psychiques (PSS, 2016) malgré une forte dépendance fonctionnelle. Inversement, une personne peut être affectée psychologiquement tout en conservant ses facultés à effectuer les AVQ et AIVQ (Danjou, 2013; Voyer & Richard, 2013). Ainsi, la qualité de vie doit être prise en compte dans l'évaluation de la personne âgée, qu'elle présente ou non des limitations fonctionnelles.

En somme, différentes technologies semblent pouvoir répondre aux problématiques du vieillissement. C'est dans ce contexte moderne que s'ouvre la question des gérontechologies et de leur potentiel à apporter des solutions d'aide.

3.3 La gérontechnologie

La discipline de la gérontechnologie se consacre à l'étude du vieillissement — la gérontologie — et des aides technologiques dédiées à la prise en charge socio-sanitaire de la personne âgée dépendante ou non (Clément & Dubreuil, 2016; Franco, 2003, p. 1). Elle tend à conférer une plus longue indépendance en s'ajustant aux contraintes liées au vieillissement normal ou pathologique (Lowczyk, 2013; Michel et al., 2018). Ces technologies se révèlent également utiles au personnel soignant et aux proches aidants. L'utilisation de la gérontechnologie est destinée au domicile privé (Conseil et al., 2016, p. 1) toutefois, elle peut aussi être employée dans les établissements socio-sanitaires (Franco, 2003). Il existe en outre une multitude de technologies dont les plus usitées sont décrites ci-dessous.

Tout d'abord, la télésanté comprend la téléassistance ou téléalarme, les capteurs de mouvement, le monitoring et les consultations médicales ou infirmières à distance par l'intermédiaire de webcam. Ensuite, d'autres méthodes peuvent être citées telles que la géolocalisation, les exercegames, les technologies de l'information et de la communication (TIC), la robotique d'assistance médicale ou encore les robots sociaux et animaux (Aissaoui, 2018; Demory et al., 2016; Dubois & Michon, 2015; Michel et al., 2018; Misoch, 2015; Rialle, 2015).

3.3.1 Niveaux d'aide

Les champs d'intervention des gérontecnologies peuvent répondre à trois niveaux d'aide (Aissaoui, 2018, p. 115).

Il s'agit en premier lieu de la prévention de la dépendance fonctionnelle définie comme « l'ensemble des mesures visant à éviter ou réduire le nombre et la gravité des maladies, des accidents et des handicaps » (OMS, 2016). En outre, il est nécessaire de distinguer la prévention primaire, qui vise à réduire l'apparition de situations pathologiques, de la prévention secondaire, qui tend à éviter l'évolution des atteintes précoces à la santé, et de la prévention tertiaire, qui cherche à diminuer les limitations fonctionnelles liées à un état pathologique présent (Flajolet, 2001). À titre d'illustration, quelques exemples d'applications concrètes en rapport avec la gérontecnologie et l'indépendance (RSE Magazine, 2012) sont énoncés ci-dessous.

En prévention primaire, pour une personne indépendante, la pratique d'un exercice physique par le biais d'une gérontecnologie peut favoriser la conservation de son indépendance. Dans une démarche de prévention secondaire, avec une personne fragile, des capteurs de chute peuvent être installés à son domicile. Enfin, en prévention tertiaire, chez une personne partiellement dépendante, ayant subi un AVC et dont la force motrice est atténuée, l'installation d'un siège de bain électronique peut être proposée afin qu'elle puisse conserver son autonomie pour la toilette.

En deuxième lieu, le niveau d'aide concerne le maintien de la qualité de vie. Dans la mesure où les personnes âgées souhaitent rester dans leur environnement le plus longtemps possible (Michel et al., 2018) et que les individus vivant à domicile témoignent d'une meilleure qualité de vie (Clement et al., 2005), la technologie implantée à demeure semble indiquer une solution favorable. Il peut s'agir de gérontecnologies comme les TIC qui, en contribuant au renforcement du lien social, opèrent dans le sens de la qualité de vie (Chang & Sung, 2013; Cotten et al., 2013; Van der Carmen et al., 2016). D'ailleurs, il

s'avère que depuis quelques années, ces « technologies sociales » sont les plus mobilisées par les aînés (Chevalier, Marquie, & Dommes, 2008; Clément & Dubreuil, 2016).

Enfin, le troisième niveau d'aide se définit par le repérage des situations d'urgence. Les aînés vivant à domicile sont exposés à des risques d'accident plus importants que la plupart des individus de moins de 65 ans. À domicile, les chutes, les brûlures ou les intoxications médicamenteuses font partie des accidents domestiques auxquels cette population peut être confrontée. Il faut savoir que les chutes représentent le principal danger (Trivalle, 2016a) ; en Suisse, « une personne sur quatre de 65 ans et plus vivant à domicile chute au moins une fois par an. La fréquence des chutes augmente avec l'âge, et 30 % des personnes de 80 ans et plus font au moins une chute par an » (PSS, 2016). En milieu hospitalier, un taux de 10 chutes par jour pour 1000 patients a été estimé (Bula et al., 2017). Les technologies telles que la téléalarme ou la téléassistance ont justement été conçues pour répondre à cette problématique. Des capteurs de chute (Système Helper) (Coahran et al., 2018) ou des bracelets pourvus d'un système d'alarme (système Sécutel) sont reliés à des centrales traitant rapidement et 24h/24 les appels d'urgence. Encore faut-il que la personne qui dispose de cet équipement soit consciente et capable d'actionner le bouton d'urgence.

Par ailleurs, en permettant de pallier les déficits liés à la dépendance fonctionnelle (Michel et al., 2018, p. 46), ces technologies allégeraient la charge de travail des soignants et des proches aidants et endigueraient en partie la pénurie du personnel soignant (Dinet, 2013; Eggert et al., 2016; Egloff, 2016). Ces derniers points pourraient ainsi constituer un quatrième niveau d'aide. De plus, la détection précoce des évènements indésirables (état de dénutrition, chutes, exacerbation des maladies chroniques) par le biais de l'installation de capteurs, réduirait la fréquence des consultations médicales et la durée des séjours hospitaliers onéreux (Majumder et al., 2017). Par conséquent, les promesses de bénéfices sont nombreuses mais doivent tout de même être nuancées en raison du fait qu'il existe peu de littérature pour accréditer ces hypothèses. Enfin, il importe d'aborder les questions éthiques et économiques qui paraissent inévitables.

3.3.2 Les gérontechnologies : des limites à la fois éthiques et financières

L'utilisation des gérontechnologies comporte plusieurs problématiques dont la plupart est d'ordre économique et éthique.

Au niveau des limites éthiques, l'aspect humain demeurant au centre des préoccupations (Jaumotte & Brard, 2012) et des démarches de soins, la peur que la technologie devienne déshumanisante est fortement présente. En effet, cette crainte réside dans l'idée que la technologie remplacera l'humain (Chung et al., 2016; Holthe & Wulff-Jacobsen, 2016; Rialle, 2015, p. 159). De plus, Rialle, à l'instar de la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL), soulève le risque de déresponsabilisation des soignants naturels et proches aidants. Les parents, aidants et professionnels des équipes de soins doivent rester les premiers acteurs de la sécurité des personnes concernées dans la mesure où les outils technologiques peuvent tomber en panne (CNIL, 2013; Rialle, 2015). Par ailleurs, il existe un manque avéré de formation. Ainsi, des professionnels de la santé davantage sensibilisés et formés à l'utilisation des dispositifs technologiques assureraient un développement éthique des gérontechnologies. Enfin, la technologie ne doit pas se substituer aux soignants et déshumaniser les soins mais être complémentaire aux professionnels (CNIL, 2013; Saborowski & Kollak, 2015).

À cette crainte de déshumanisation, s'ajoute celle de l'atteinte au respect de la vie privée et à la protection des données (Michel et al., 2018), inhérente aux systèmes technologiques de surveillance basés sur des vidéos-caméras ou des systèmes de géolocalisation. Il est alors primordial que l'implantation de ces technologies soit discutée et avalisée par la personne soignée en premier lieu, puis par les proches aidants et les soignants (Denis, 2013). Même si le partage de ces données permet d'en améliorer la qualité, leur divulgation non autorisées est susceptible de se révéler préjudiciable à la vie privée et professionnelle du patient (Michel et al., 2018).

Par ailleurs, afin d'utiliser adéquatement ces technologies, l'association de branche des institutions au service des personnes ayant besoin de soutien (CURAVIVA) a créé un document sur les aspects éthiques liés à l'utilisation des technologies d'assistance au sein des EMS. Ce champ d'action comprend plusieurs points sur lesquels les professionnels peuvent s'appuyer (Eggert et al., 2016, p. 5).

En ce qui concerne les limites financières, dans l'idéal, l'accès aux technologies devrait être rendu possible à toute personne, quel que soit son statut social. Or, les surcoûts liés à l'achat et à la maintenance de ces dispositifs (Dubey, 2018) ne vont pas dans ce sens. La question de savoir comment le système de santé helvétique financera l'utilisation des gérontechnologies est centrale. Actuellement, malgré les promesses d'une réduction des coûts de la santé réalisée grâce à l'utilisation des gérontechnologies, aucun remboursement n'est prévu par les caisses maladies. De surcroît, il s'avère que peu

d'études permettent de mettre en avant le rapport coût-efficacité de ces technologies (Michel et al., 2018).

À propos des limites en lien avec les besoins, il semble qu'il subsiste une difficulté dans l'identification de la technologie correspondant optimalement à la personne concernée et à ses réels besoins. Comme le mentionne Aissaoui (2018), pour utiliser et proposer la gérontechnologie en tant que solution d'aide, il convient d'identifier précisément les besoins de l'individu âgé afin que les dispositifs soient individualisés et adaptés à ses limitations fonctionnelles (Aissaoui, 2018, p. 113). Or, faute de connaissances relatives à la réalité des situations et des besoins réels des séniors (Aissaoui, 2018; Barcenilla et al., 2013), les concepteurs peinent à créer et proposer des technologies faciles d'utilisation et parfaitement ciblées. De ce fait, sans la participation des aînés, le potentiel des technologies ne sera pas pleinement exploité (Barcenilla et al., 2013; Michel et al., 2018; Rialle, 2015). Il est donc dans l'intérêt de tous les partenaires impliqués (aînés, soignants, concepteurs) de travailler collectivement avant de proposer une gérontechnologie (Holthe & Wulff-Jacobsen, 2016). En outre, des besoins mal identifiés par des concepteurs pour lesquels la gérontechnologie représenterait avant tout un produit de marketing engendrerait une « société inhumaine guidée par des motifs de rentabilité » (Rialle, 2015, p. 160).

Dans l'objectif de bien cerner les besoins technologiques, Serrière (2018) a effectué une enquête auprès de 1500 personnes âgées de 55 à 78 ans (Aissaoui, 2018; Serrière, 2018) dans laquelle les besoins sont représentés sous forme de pyramide (cf. figure 2). Les résultats de cette enquête indiquent que « garder la vie » et « garder la santé » sont leurs principales aspirations. L'indépendance fait également partie des besoins importants dont témoignent les séniors. Néanmoins, cette enquête ne prend pas en compte les âges extrêmes, là où l'état de dépendance est le plus présent (OBSAN, 2011).

4 Méthodologie

4.1 Devis de recherche

Cette revue de la littérature est constituée de cinq études quantitatives et d'une étude mixte qui, de ce fait, s'inscrivent dans les paradigmes postpositivistes et naturalistes. Ainsi, par le biais de l'analyse de ces études, il est envisageable de répondre à la question de recherche et de relever les points forts et les points faibles de la gérontechnologie. Le but du présent travail consiste à dresser une liste des technologies

existantes et comprendre comment elles permettent de limiter la dépendance fonctionnelle. Enfin, il s'agit d'intégrer les résultats probants dans la pratique infirmière.

4.2 Collecte des données

Dans l'objectif d'explorer un maximum d'articles scientifiques, différentes bases de données ont été consultées : CINAHL, PubMed et Elsevier Science Direct. Les premières investigations, menées en avril 2018, visaient à recenser une importante quantité d'articles traitant de la gérontechologie afin d'en apprendre davantage sur le sujet. Puis, en décembre 2018, le choix des études s'est focalisé sur la question de recherche. Pour affiner et cibler les prospections, des mots-clés, en français tout d'abord, ont été utilisés : gérontechologie, personne âgée, soins à domicile, soins infirmiers, infirmier-ère chercheur-se, indépendance/dépendance. Ces termes ont ensuite été traduits avec le vocabulaire MeSH sous la forme de gerontechnology, older people or elderly or senior, home care, general healthcare nursing, researcher nurse, independent/independent living, dependant, personal autonomy. De plus, le thésaurus Cinahl Headings a été employé pour les recherches dans la base de données. Enfin, le recours aux opérateurs booléens « AND », « OR » et « NOT » a permis de trouver des études correspondant aux critères de recherche.

Base de données CINHAL :

Équation de recherche	Études trouvées	Études retenues
gerontechnology AND older adulz OR elderly OR senior AND home care AND Dependance	5	2
technology AND older people OR older adults OR elderly AND nursing care AND Home Care NOT systematic review or meta analysis	67	0
technology AND Gerontology AND Nurse research NOT systematic review or meta analysis	2	1

technology AND (65 years and older or elderly or aged or older) NOT (qualitative research or qualitative study or qualitative methods) NOT (review of literature or literature review or meta-analysis or systematic review) AND (independence or independent)	122	2
technology AND independence AND (elderly or seniors or geriatrics) NOT (review of literature or literature review or meta-analysis or systematic review)	26	3

Base de données *PuBMed* :

Équation de recherche	Études trouvées	Études retenues
geontechnology and independant living) not systematic review not meta-analysis	0	0
gerontechnology NOT review:it AND aging AND in AND home care	11	1

Base de données Elsevier sciences direct :

Équation de recherche	Études trouvées	Études retenues
robotics AND nursing AND independent living AND (older adults or elderly or seniors or geriatrics)	3	1
technology AND nurse AND (older adults or elderly or seniors or geriatrics or aging or age related) AND (independence or independent or autonomy)	16	0

4.3 Sélection des données

Les études sélectionnées proviennent d'une réunion de plusieurs disciplines soit, les sciences infirmières, la médecine, l'ergothérapie, l'informatique et les sciences de la santé. Toutes sont issues de recherches récentes, elles sont de source primaire, de nature quantitative et mixte et, pour la majorité, rédigées en anglais. Dans le but de répondre à la question de recherche, des critères d'inclusion et d'exclusion ont été élaborés, permettant ainsi la sélection de six études. Les critères d'inclusion comprenaient toutes les technologies prévenant la dépendance fonctionnelle et favorisant l'indépendance de la personne âgée de 65 ans et plus, résidant à domicile, dans des institutions sanitaires et dans des EMS.

Les deux principaux critères d'exclusion concernaient les moyens technologiques non conçus dans un but de promotion de l'indépendance des personnes âgées. L'absence d'implication infirmière ou de plusieurs auteurs issus de la recherche infirmière figuraient également dans les critères d'exclusion. Le panel des études s'est révélé vaste et le choix s'est axé sur celles qui traitaient de plusieurs technologies opérant dans la même optique, à savoir, la limitation de la dépendance fonctionnelle et la promotion de l'indépendance fonctionnelle. Aussi, la recherche par le biais du mot-clé « dépendance » n'ayant fourni que peu de résultats, le mot-clé « indépendance » lui a été préféré.

En outre, le niveau de preuve de chaque étude a été évalué à l'aide de la pyramide des preuves de la HAS (HAS, 2013a, p. 7-8). Sur un total de six études, cinq mentionnent avoir été approuvées par un comité éthique de la recherche. Seule l'étude de Rantz et al. (2017) n'indique aucun aspect éthique. Les participants ont accordé leur consentement éclairé avant que des données ne soient recueillies. Knighton et al. (2018) n'évoquent pas de consentement éclairé cependant, un comité d'examen a approuvé leur protocole, le jugeant sans risque pour la santé des participants.

4.4 Considération éthique

Dans leur majorité, les études ont été approuvées par un comité d'éthique et le consentement des participants a été requis. Cependant, dans l'étude de Rantz et al. (2017), aucune considération éthique n'est mentionnée et dans celle de Knighton et al. (2018), le consentement éclairé des participants n'est pas évoqué.

Numéro	Auteurs	Titres	Années	Bases de données	Niveau de preuve
Étude 1	Yachnin, D., Finestone, H., Chin, A., & Jutai, J.	Can technology-assisted toilets improve hygiene and independence in geriatric rehabilitation? A cohort study.	2018	CINHAL	II
Étude 2	Orellano-Colón, E. M., Rivero-Méndez, M., Lizama, M., & Jutai, J. W.	Assistive technology unmet needs of independent living older Hispanics with functional limitations.	2018	CINHAL	IV
Étude 3	Knighton, S. C., Dolansky, M., Donskey, C., Warner, C., Rai, H., & Higgins, P. A.	Use of a verbal electronic audio reminder with a patient hand hygiene bundle to increase independent patient hand hygiene practices of older adults in an acute care setting.	2018	CINHAL	II
Étude 4	Agnoux, A., Aubertin Leheudre, M., Daoust, R., Edmond, M., Fruteau de Laclos, L., Martel, D., Sirois, M.-J.	Comparing the effects of a home-based exercise program using a gerontechnology to a community-based group exercise program on functional capacities in older adults after a minor injury.	2018	Elsevier Science Direct	II
Étude 5	Pripfl, J., Koertner, T., Hebesberger, D. V., Bakto-Klein, D., Weninger, M., & Gisinger, C.	Social service robots to support independent living	2016	PubMed	IV
Étude 6	Rantz, M., Lane, K., Phillips, L. J., Despins, L. A., Galambos, C., Alexander, G. L., Miller, S. J.	Randomized Trial of Intelligent Sensor System for Early Illness Alerts in Senior Housing.	2015	Elsevier Science Direct	III

4.5 Analyse des données

Dans le but de répondre à la question de recherche, des tableaux de recension ont été effectués. Les données classées mettent en avant la validité méthodologique, la pertinence clinique et l'utilité pour la pratique infirmière de chaque étude.

5 Résultats

5.1 Description de l'étude 1

Yachnin, D., Finestone, H., Chin, A., & 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>

Cette étude de cohorte a été conduite au sein de l'hôpital Elisabeth Bruyère au Canada, dans un service de réadaptation gériatrique. Le but des auteurs consistait, d'une part, à déterminer le potentiel des toilettes d'assistance technologique (TAT) en matière d'hygiène et d'indépendance auprès de patients en réhabilitation gériatrique et, d'autre part, à mesurer l'impact psycho-social de l'utilisation de ces toilettes. L'étude a été approuvée par le Comité d'éthique de la recherche de Bruyère et le consentement éclairé a été présenté à tous les participants.

Dans le cadre d'un programme de réadaptation, 25 sujets ont été sélectionnés par le biais d'une méthode d'échantillonnage par convenance. Pour être inclus, les candidats devaient être âgés de plus de 65 ans, hospitalisés en réadaptation gériatrique et se rétablir d'une maladie, d'une blessure ou d'une intervention chirurgicale ayant entraîné une perte d'indépendance. Ils devaient aussi être capables de garder leur équilibre en restant assis, de manipuler une télécommande et de s'essuyer, toutefois pas de façon efficace. Les chercheurs ont exclu les patients aphasiques, incapables de comprendre un consentement éclairé, souffrant de pathologies affectant la région génitale ou anale, nécessitant plus d'une personne pour l'accompagnement aux toilettes et ne pouvant rester assis sur les toilettes de façon sécuritaire. Tous les participants ont suivi un programme de réadaptation comprenant de la physiothérapie et de l'ergothérapie durant une heure chaque jour.

À partir des dossiers médicaux des participants, les scores de mobilité fonctionnelle du Physiotherapy Functional Mobility Profile (PFMP) ont été rassemblés afin d'évaluer leur niveau de dépendance ; le score 63 indiquant une indépendance totale. Au début de l'étude, les sujets ont reçu une formation sur l'emploi des TAT (démarrer et arrêter le jet d'eau, activer le séchoir) puis en ont testé les fonctions à deux reprises. Le premier test consistait à aller aux toilettes en recourant aux méthodes d'essuyage standards puis, au cours du second test, ils ont été invités à utiliser les fonctions des TAT. Une fois les deux tests effectués, une infirmier-ère a évalué le niveau de propreté des zones périnéales et péri-urétrales à l'aide d'une échelle conçue par les chercheurs et dont les scores variaient de 1 à 4. Le score de 1 indiquait que les zones génitales et périnéales étaient propres et, à contrario, 4 signifiait qu'elles étaient entièrement souillées. Ensuite, les participants ont complété un questionnaire d'auto-évaluation appelé « Psychosocial Impact of Assistive Devices Scale » (PIADS) visant à évaluer l'impact psychosocial des deux méthodes (essuyage standard et avec TAT). Cet outil en 26 points a été élaboré afin d'évaluer les effets d'un appareil d'assistance sur l'indépendance, le bien-être et la qualité de vie (Jutai & Day, 2002). Aucune information n'est mentionnée sur l'utilisation des tests statistiques.

Les résultats révèlent que l'usage des toilettes technologiques offre le même niveau de propreté que l'essuyage manuel. Néanmoins, trois participants sont parvenus à utiliser les TAT et 33 % des essais ont obtenu un score de 1 (complètement propre) au niveau de la zone périnéale. Les chercheurs ont parallèlement établi que les participants les plus propres présentaient des scores PIADS supérieurs. De plus, grâce aux résultats du PIADS, les auteurs suggèrent que l'utilisation des TAT peut apporter un sentiment d'indépendance aux personnes âgées. Les résultats concernant le PFMP ont fourni un score de 30, ce qui laisse supposer que les sujets avaient tous besoin d'un minimum d'aide. Enfin, les commentaires des participants sur le TAT se sont révélés mitigés.

5.1.1 Validité méthodologique

Une étude de cohorte se définit comme une « étude d'observation dans laquelle un groupe de personnes exposé à des facteurs de risque d'un phénomène donné est suivi pendant une période déterminée et comparé à un groupe non exposé aux mêmes facteurs » (M.-F. Fortin & Gagnon, 2016). Dans cette étude, le même échantillon a été soumis aux deux procédés : toilettes standards et TAT. Conséquemment, les personnes composant l'échantillon ont été comparées avec elles-mêmes.

Concernant la validité interne de l'étude, plusieurs biais sont apparus. Tout d'abord, l'échelle de propreté a été élaborée par les chercheurs et l'évaluation a été menée par

une seule infirmière, suggérant ainsi un biais d'interprétation. Ensuite, aucun expert n'a examiné l'échelle et aucun consensus n'a été mentionné, ce qui entrave l'appréciation de sa validité et sa fiabilité. En outre, l'utilisation d'un échantillon par convenance et de faible taille limitent la représentativité de la population. Ces deux derniers points induisent des biais de sélection. De surcroît, la valeur p n'a pas été mentionnée. Enfin, aucun questionnaires sociodémographiques, logiciels ou analyses statistiques ne sont présentés, même si des résultats statistiques sont évoqués. Dans les limites citées par les auteurs, le manque de temps pour se familiariser avec la TAT a pu induire un biais d'expérience.

Par ailleurs, lors de la lecture complète de l'article, la validité de construit s'est avérée imprécise, notamment lors de l'évocation des instruments de récolte des données. En effet, les scores du PFMP n'ont pas été suffisamment développés et il aurait été utile de comprendre de quelle manière l'indépendance des sujets était affectée. Enfin, les résultats du PAIDS manquent également de précision pour être interprétés correctement.

5.1.2 Pertinence clinique et utilité pour la pratique professionnelle

Les résultats du questionnaire PIADS soumettent que l'utilisation des TAT pourrait améliorer le sentiment d'indépendance, de compétence et d'estime de soi d'un patient en réadaptation gériatrique. Néanmoins, l'essuyage manuel renforce davantage le sentiment de compétence et d'estime de soi dans la mesure où, lorsqu'ils s'essuient eux-mêmes, les individus sont plus conscients de leur propreté et de leur efficacité.

En outre, les TAT seraient capables de fournir le même niveau d'hygiène que l'utilisation de toilettes standards. Par conséquent, les personnes âgées pourraient envisager de se procurer des TAT si elles parvenaient à employer ces moyens technologiques. En effet, sur les 25 participants, seuls 3 ont réussi à les utiliser. De plus, le modèle présenté dans l'étude affichant un prix de 1'590 dollars, cette technologie semble n'être accessible qu'à une partie aisée de la population. De surcroît, la faible taille de l'échantillon rend les résultats non généralisables. Enfin, il serait judicieux de s'interroger quant à la nécessité d'enseignements relatifs à ces technologies.

5.2 Description de l'étude 2

Orellano-Colón, E. M., Rivero-Méndez, M., Lizama, M., & Jutai, J. W. (2018). Assistive technology unmet needs of independent living older Hispanics with functional limitations. 13(2). <https://doi.org/10.1080/17483107.2017.1300693>

Cette étude descriptive transversale s'est déroulée dans une communauté hispanique à Porto Rico. Son objectif visait à identifier les technologies d'assistance (TA) utilisées par les personnes âgées présentant des limitations fonctionnelles. Plus en détail, ce sont 4 objectifs qui ont été formulés dans un premier temps afin de déterminer quelles seraient les technologies utilisées, s'avérant inutiles et celles dont l'échantillon semblerait avoir davantage besoin. Dans un second temps, les facteurs sociodémographiques ont été corrélés aux désirs de recourir aux TA. Globalement, cette étude cherche à promouvoir l'accès aux technologies à une population peu représentée et précaire qui ne bénéficie que peu de leur apport. L'Institutional Review Board du Medical Sciences Campus de l'Université de Porto Rico a approuvé cette étude et le consentement éclairé de tous les participants a été présenté.

Des prospectus relatifs à l'étude ont été distribués dans des lieux publics. Pour se voir inclus, les candidats devaient être hispaniques, âgés de plus de 70 ans, ne pas présenter de déficience cognitive, requérir de l'aide dans leurs AVQ et AIVQ et ne pas bénéficier d'aide à domicile. L'institutionnalisation, la nécessité de recourir à des TA compensant des limitations physiques importantes ainsi que la non-hispanité définissaient les critères d'exclusion. Ainsi, un échantillon a été composé avec 60 personnes âgées en moyenne de 77 ans, majoritairement des femmes hispaniques (66.7 %), ayant un faible niveau d'éducation et un revenu mensuel inférieur à 1000 \$ (83 %) et souffrant d'hypertension (58 %), d'atteinte musculo-squelettique (55 %) ou de diabète (53 %).

La collecte des données a débuté au domicile des participants. Lors d'entrevues, les sujets ont reçu une explication complète de l'étude, un formulaire de consentement et un questionnaire sociodémographique (sexe, âge, niveau de scolarité, état de santé, revenu mensuel). Afin d'évaluer les besoins en matière de TA, 4 ergothérapeutes ont conçu un système de cartes imagées, connu sous le nom d'« Assistive Technology Card Assessment» (ATCA), qui répertorie les TA les plus utilisées par les personnes âgées ; par exemple, pour la mobilité, l'hygiène personnelle ou la gestion des médicaments. Ainsi, il a été demandé aux participants de trier les cartes selon les objectifs de recherche et nommer d'autres équipements auxquels ils avaient recours mais qui ne figuraient pas sur la liste. Les données sociodémographiques et de l'ATCA ont été analysées à l'aide de statistiques descriptives. Quant aux données explorant les associations entre les variables sociodémographiques et le souhait d'employer des dispositifs de TA, elles ont été analysées avec la statistique non paramétrique χ^2 pour déterminer leur fréquence de distribution. De plus, le coefficient de corrélation de Spearman a décrit la puissance de l'association entre ces variables et la volonté d'utiliser des dispositifs de TA. L'analyse

statistique a été effectuée à l'aide de la version 21.0 du logiciel Package for the Social Sciences (SPSS) ; les résultats ont été décrits avec des valeurs p.

En somme, les réponses ont révélé que les TA les plus fréquemment utilisées par l'échantillon étaient les lunettes, les cannes, les barres d'appui ainsi que les dispositifs en lien avec les médicaments (50 %), l'hygiène personnelle (45,9 %) et la sécurité à domicile (30,5 %). Les technologies d'assistance dont les personnes âgées ont témoigné avoir le plus besoin se sont avérées être les ouvre-boîtes, le siège élévateur et le panier à linge à roulettes. De plus, selon les résultats, les individus nécessiteraient les TA pour la cuisine (46,6 %), les tâches ménagères (37,3 %) et la sécurité à domicile (32,2 %). En revanche, un agrandisseur de texte pour PC, une tablette ou un téléphone portable ainsi que tous les dispositifs liés aux domaines de la communication (47,8 %), à l'accessibilité aux foyers (35,7 %) et à la lecture (29,3 %) font partie des TA que les personnes n'utiliseraient pas. Par ailleurs, une association a été constatée entre le désir d'utiliser des dispositifs de TA et le nombre de maladies chroniques signalées ($p < .001$), ceci dans la mesure où, plus le nombre de problèmes de santé est élevé, plus les limitations fonctionnelles sont importantes et plus la personne âgée sera disposée à recourir aux TA. Une autre corrélation a montré que plus le revenu est faible, plus le souhait de bénéficier de TA est élevé ($p < .000$). Ce constat laisse conjecturer que les personnes à faible revenu seraient en moins bonne santé que leurs homologues bénéficiant d'un revenu confortable.

5.2.1 Validité méthodologique

Le devis descriptif transversal de cette étude est conforme aux critères qu'on lui attribue. En effet, la collecte des données s'est effectuée par le biais de questionnaires et d'entrevues. Par ailleurs, un groupe précis a été sélectionné pour former l'échantillon. Ainsi, la communauté hispanique percevant un faible revenu et souffrant de déficits fonctionnels a pu être représentée. De plus, le questionnaire sociodémographique permet de brosser un portrait de cette population. Cependant, il aurait été intéressant d'obtenir un score à propos de leurs limitations fonctionnelles. Au niveau transversal, les données ainsi que les caractéristiques d'un segment de la population doivent être recueillies à un moment précis dans le temps (M.-F. Fortin & Gagnon, 2016, p. 211-217). Cependant, aucune indication temporelle n'a été mentionnée. En outre, la validité de construit de cette étude manque d'informations sur les dispositifs technologiques (par ex. au sujet de la cuisine ou de l'accessibilité au foyer).

Concernant la validité interne, l'outil conçu par les ergothérapeutes avait été validé au préalable par un comité d'experts du vieillissement et testé par un échantillon de 10 personnes âgées, ce qui en fait un dispositif d'évaluation valide et fiable. Puis, dans les limites citées par les auteurs, les méthodes d'autodéclaration peuvent induire des biais de mémoire sur l'emploi des technologies. De plus, la démarche de distribution des brochures, d'une part, soumet que les personnes âgées aient pu plus facilement accepter de participer à l'étude car elles avaient un préavis positif sur l'utilisation des TA et, d'autre part, révèle que l'échantillon est composé de sujets volontaires. Ces constats tendent à révéler un biais de sélection. Ensuite, l'étude met en avant un échantillonnage par réseau, ce qui rassemble des sujets partageant des caractéristiques identiques (M.-F. Fortin & Gagnon, 2016). Cependant, cette méthode comporte des limites puisque « l'échantillonnage non probabiliste n'offre pas à tous les éléments de la population de faire partie de l'échantillon et ne peut ainsi assurer la représentativité et la généralisabilité » (M.-F. Fortin & Gagnon, 2016, p. 273). De surcroît, la faible taille de l'échantillon et la surreprésentation des femmes peuvent également supposer un biais de sélection. En outre, ces éléments altèrent la possibilité de généraliser les résultats, diminuant ainsi la validité externe. En revanche, des candidats ont été recherchés en milieu rural et en zone urbaine afin de représenter cette population de façon optimale.

5.2.2 Pertinence clinique et utilité pour la pratique professionnelle

Dans l'ensemble, les personnes âgées hispaniques présentant des limitations fonctionnelles et vivant de façon indépendante à Porto Rico témoignent de besoins en TA, en particulier des dispositifs destinés à compenser leurs limitations physiques et à améliorer leur niveau de sécurité dans les AVQ, précisent les chercheurs. Ainsi, en compensant ces limitations, les individus augmenteraient leur niveau d'indépendance ; toutefois, il apparaît opportun d'identifier tout d'abord leurs besoins en matière de technologie. Ces résultats sont à nuancer dans la mesure où la surreprésentation de femmes et la faible taille de l'échantillon les rendent non généralisables. Cela nécessite de développer davantage les services de TA mais également la planification et la politique future visant à améliorer les soins de santé des hispaniques âgés par un meilleur accès aux TA.

A Genève, une entreprise, « DomoSafety », identifie tout d'abord les besoins de la personne âgée, sur la base de ses habitudes de vie, durant une à deux semaines, en collaboration avec le patient, l'infirmier-ère et le-s proche-s aidant-s. Par ailleurs, le projet de recherche et d'expérimentation franco-suisse « Autonomie 2020 » (auquel le CMS de Sierre et la HES Santé Valais participent) enquête sur les besoins des usagers, des

proximes aidants et du personnel soignant (Menu, 2016). Actuellement, le CMS de Sierre mène une étude visant à identifier les besoins des personnes âgées vivant à domicile ; les résultats ne sont pas encore connus. Néanmoins, Luigi Corrado, président du groupe de travail sur les gérontechnologies, avance que les personnes âgées requièrent avant tout des besoins en rapport avec la sécurité, puis la mobilité et enfin le renforcement du lien social. On dénombre d'ailleurs en Suisse, 25'000 foyers équipés d'un appareil technologique de sécurité (téléalarme), ce qui en fait la technologie la plus répandue.

5.3 Description de l'étude 3

Knighton, S. C., Dolansky, M., Donskey, C., Warner, C., Rai, H., & Higgins, P. A. (2018). Use of a verbal electronic audio reminder with a patient hand hygiene bundle to increase independent patient hand hygiene practices of older adults in an acute care setting. *American Journal of Infection Control*, 46(6), 610-616.
<https://doi.org/10.1016/j.ajic.2018.01.005>

Cette étude comparative randomisée a été menée aux États-Unis, entre juillet et novembre 2016, au sein du service de chirurgie orthopédique d'un hôpital pour anciens combattants. Durant trois jours, un message audio a rappelé aux patients de se laver les mains avec un désinfectant. Selon l'hypothèse des chercheurs, le groupe d'étude ferait davantage usage de la solution alcoolique que le groupe témoin. Le comité d'examen des établissements du Cleveland Veterans Affairs Medical Center a approuvé ce protocole d'étude avec risques minimaux.

Le recrutement des participants s'est effectué dans les 8 heures suivant l'intervention chirurgicale, une fois les patients installés dans leur chambre. Pour répondre aux critères d'inclusion, les candidats devaient être âgés de plus de 55 ans, bénéficier d'une chirurgie élective des membres inférieurs, parler anglais et obtenir un score du mini-cognitive assessment supérieur à 5.33. À contrario, les patients présentant des déficits visuels, auditifs et physiques ou des problèmes d'ordre psychologique limitant l'interaction avec le rappel audio, ainsi que des allergies contre-indiquant l'utilisation de la solution alcoolique, ont été exclus de l'étude. Au final, sur les 87 candidats retenus, 75 ont participé à l'étude, dont une majorité d'hommes âgés de 65,5 ans en moyenne. Par la suite, les participants ont tous reçu une formation à l'aide d'une vidéo et d'un prospectus puis une démonstration de la bonne technique pour se laver les mains.

À l'aide d'un logiciel de randomisation, l'échantillon a été réparti en 2 groupes. Le premier groupe de patients (PHHB1 = n = 41) s'est vu remettre une vidéo éducative, un

prospectus sur les quatre phases de l'hygiène des mains (avant de rentrer de la chambre, après être sorti, au contact avec des cathéters ou des plaies, au passage à la salle de bain), une bouteille de désinfectant (environ 240 ml) et une horloge numérique avec rappel audio activé (personnalisable par un membre de la famille, par exemple) et une fiche explicative sur les heures de repas (7 h 00, 12 h 00 et 17 h 30). Le second groupe (PHHB 2 = n = 34) a reçu le même matériel, en revanche les rappels audio de l'horloge numérique n'étaient pas programmés.

Après leur inscription, la force de préhension des participants a été évaluée à l'aide d'un dynamomètre, puis la motricité et la dextérité des membres supérieurs (bras, mains et épaules) par le biais du questionnaire « Quick Dash ». En outre, les évaluations de la douleur postopératoire, mesurée par l'échelle d'évaluation numérique, et les résultats de frottis sur le MRSA ont été récoltés pour chaque patient. Ces données visaient à corrélérer l'utilisation du désinfectant aux comportements d'hygiène des patients. Elles ont été recueillies à J0 (jour de l'intervention), J1, J2 puis J3 postopératoire. Pour ce faire, à l'aide d'une balance numérique, deux chercheurs ont calculé quotidiennement la différence de poids entre les bouteilles des participants. Aussi, des statistiques descriptives et des analyses univariées ont déterminé les variables en fonction de l'utilisation du désinfectant. L'analyse multivariée a, elle, corrélé le rappel audio avec l'utilisation de la solution alcoolique. Le test χ^2 ou le test exact de Fisher ont analysé les différences entre les groupes puis un test t par paires a comparé l'impact du rappel audio sur l'utilisation d'un désinfectant pour les mains à base d'alcool entre le premier et le troisième jour. Encore, une médiane a été appliquée pour modérer les effets avec R2 et le logiciel SPSS 24 a analysé les données. Les valeurs en dessous de p.05 étaient statistiquement significatives avec une puissance statistique de .80.

Au jour 3 postopératoire, les résultats indiquent que le groupe PHHB1 avait utilisé davantage de solution alcoolique pendant les 3 jours (moyenne de 17,13 g) que le groupe PHHB2 (moyenne de 9,27 g - P ≤ .001). En effet, le groupe PHHB1 a consommé en moyenne 19 g de plus de désinfectant que le groupe PHHB2, exprimant une moyenne d'utilisation de désinfectant à hauteur de 4 à 5 fois par jour contre 1 à 2 fois pour le groupe PHHB2. Quant au rappel électronique vocal et à la force de la poigne, ils ont favorisé l'emploi du désinfectant ($P < 0,001$). De plus, l'impact des variables (rappel électronique, QuickDASH, douleur chirurgicale et dynamomètre à main) sur l'utilisation du désinfectant pour les mains a montré une signification statistique globale ($P < .001$) ; les variables ont influencé l'usage du désinfectant dans 38 % des cas. Enfin, le rappel électronique seul en a encouragé l'usage dans 50 % des cas ($P < 0,001$).

5.3.1 Validité méthodologique

Selon Fortin et Gagnon, cette étude correspond au devis descriptif comparatif qui permet de relever des différences entre deux groupes ou plus (M.-F. Fortin & Gagnon, 2016). En effet, les auteurs de cette étude ont constitué deux groupes et constaté des différences entre eux.

Par ailleurs, les chercheurs ont veillé à la validité et la fidélité de leurs instruments de mesure. De plus, le manuel de procédures utilisé pour maintenir l'uniformité du protocole et la quantité d'instruments de mesure (dynamomètre, QuickDash, échelle numérique, balance) renforce la validité de construit. Aussi, les chercheurs se sont basés sur des données probantes (quantité efficace en ml du produit désinfectant) et sur des travaux antérieurs (Kundrapu et al., 2017 2017; Sunkesula et al., 2015) qui ont révélé que l'éducation et les signaux sonores contribuaient au changement de comportement. Enfin, l'utilisation de différents test statistiques (χ^2 , Fisher, test T) renforce la validité de conclusion statistique.

Les chercheurs ont également limité au maximum les biais (par ex. étiquettes "pour patients seulement" sur les bouteilles de désinfectant, messages émis par le rappel audio courts et avec le même contenu). De plus, l'enregistrement vocal a été choisi pour réduire les risques de confusion avec les alarmes d'appareils médicaux. En outre, pour les participants dont le rappel audio a été activé, les intervenants ont vérifié discrètement que l'alarme verbale fonctionnait. Puis, une chercheuse a rendu visite aux deux groupes pendant une durée égale chaque jour afin de réduire les biais de suivi. Concernant les limites citées par les auteurs, le rappel audio pouvait induire un biais de performance. De surcroît, il se peut que les professionnels de la santé aient encouragé certains patients à se laver les mains. Pour finir, la diphenhydramine qui soulage les démangeaisons, les expériences passées dans un établissement de soins (en tant que patient ou soignant), le non-respect des critères de l'étude (utilisation d'une seule bouteille de désinfectant) ou les rappels personnalisés des membres de la famille (effet psychologique) ont probablement influencé les résultats. Par ailleurs, en raison du retrait de neuf participants, la significativité des résultats est diminuée. De plus, un biais de sélection est à considérer dans le sens où l'étude a majoritairement impliqué des hommes. Ces deux derniers points compromettent la validité interne de cette étude. Enfin, l'échantillon de petite taille, composé principalement d'hommes vétérans de race blanche remet en question la validité externe car la généralisation n'est pas concevable.

5.3.2 Pertinence clinique et utilité pour la pratique professionnelle

En somme, cette étude suggère que l'ajout d'un rappel audio peut être appliqué pour améliorer l'hygiène des mains des patients de façon indépendante. En effet, en rendant les patients plus indépendants par le biais de l'emploi d'un désinfectant, les chercheurs soumettent que la charge de travail infirmier et le risque de maladies nosocomiales pourraient être amenuisés (Knighton et al., 2018). Toutefois, cette étude s'est davantage focalisée sur les besoins des soignants que sur les besoins d'indépendance des personnes âgées. Enfin, l'échantillon de petite taille composé principalement d'hommes de race blanche rend les résultats non généralisables.

En Suisse, il existe une technologie similaire mais qui n'opère pas dans le même but. Le pilulier électronique dispose lui aussi d'un rappel sonore qui permet au patient de ne pas oublier de prendre ses médicaments. Cela favorise l'autogestion et l'indépendance de la personne âgée toutefois, ce dispositif n'est pas totalement fiable dans la mesure où de fausses alarmes peuvent survenir.

5.4 Description de l'étude 4

Agnoux, A., Aubertin Leheudre, M., Daoust, R., Edmond, M., Fruteau de Laclos, L., Martel, D., Sirois, M.-J. (2018). Comparing the effects of a home-based exercise program using a gerontechnology to a community-based group exercise program on functional capacities in older adults after a minor injury. *Experimental Gerontology*, 108, 6. Doi : <https://doi.org/10.1016/j.exger.2018.03.016>

Cet essai clinique contrôlé randomisé a été mené entre juillet 2015 et avril 2016 dans le service des urgences de l'hôpital du Sacré Coeur à Montréal. L'étude s'adressait aux personnes âgées légèrement blessées et comportait deux buts de départ. Tout d'abord, il s'agissait de comparer un groupe suivant un programme individuel d'activité physique à domicile à l'aide d'une gérontechnologie à un autre groupe bénéficiant d'une intervention collective d'activité physique classique. La démarche d'investigation visait également à confirmer l'adhésion et l'acceptabilité de la gérontechnologie à domicile. Cette étude a été approuvée par trois comités d'éthique de la recherche et le consentement des participants a été requis.

Au départ, 138 candidats étaient potentiellement admissibles à l'étude. Cependant, 90 personnes ont refusé d'y participer, constituant un échantillon final de 48 personnes. Pour se voir inclus, les sujets devaient être âgés 65 ans et plus, vivre dans une communauté

de séniors, avoir été indépendants dans 7 AVQ avant la blessure et capables de rentrer à domicile après leur séjour aux urgences. Les sujets ne pouvant pas fournir de consentement et/ou souffrant de troubles cognitifs graves ont été exclus de l'étude.

Durant le programme, les participants ont été répartis aléatoirement en trois groupes. Le premier utilisait la gérontechnologie « Jintronix » à domicile (HEPtech = 18), le deuxième participait au programme d'exercices collectifs (YMCA = 16) et le dernier a constitué le groupe contrôle (CONT = 12). Les interventions (HEPtech et YMCA) comprenaient deux séances hebdomadaires d'activité physique supervisées par un physiothérapeute, ceci durant 12 semaines consécutives. Le même physiothérapeute a entraîné les deux groupes avec des exercices identiques.

Tous les participants ont été évalués au départ, puis 2 semaines après leur visite aux urgences et 12 semaines plus tard. Le physiothérapeute a récolté des données en lien avec la force de la poigne à l'aide d'un dynamomètre et des informations relatives à la mobilité fonctionnelle grâce aux tests « Short Physical Performance Battery » (SPPB). Il a également procédé à des tests d'équilibre « Timed Up and Go walking » (TUG) et « one leg-balance test » (équilibre sur une jambe). De plus, un questionnaire sur l'état de santé a évalué les comorbidités et la prise de médicaments. La fragilité, elle, a été estimée par le biais du « Study of Osteoporosis Fractures » (SOF) et la cognition avec le « Montreal Cognitive Assessment » (MoCA). Par ailleurs, le logiciel « Jintronix » a recueilli des indications sur la durée de l'activité physique, la quantité et la qualité des mouvements. Quant à l'adhésion, elle a été mesurée en fonction du nombre d'exercices réalisés au total par rapport à ceux prescrits à la base. Puis, l'acceptabilité a été estimée en fonction de la quantité (80 % minimum requis) et de la qualité des mouvements effectués (75 % minimum requis). De surcroît, une échelle analogique a mesuré le niveau de difficulté et de plaisir personnel (80 % minimum requis). Les données des trois groupes ont ensuite été analysées par des tests non paramétriques (Kruskall-Wallis), un test t par paire (Wilcoxon) et un test descriptif (Kurtosis). Toutes les valeurs inférieures ou égales à $p = 0.05$ étaient statistiquement significatives.

Ainsi, différents résultats pré et post test ont montré que les deux groupes d'intervention avaient amélioré leurs capacités fonctionnelles après trois mois d'activité physique par rapport à leurs scores initiaux (HEPtech $p = 0.017$; YMCA $p = 0.011$). Globalement, le groupe YMCA a augmenté son score du SPPB ($p = 0.008$), surtout en termes de temps ($p = 0.003$), plus significativement que le groupe HEPtech ($p = 0.016$) et que le groupe contrôle ($p = 0.004$). Aussi, le groupe HEPtech a témoigné d'une vitesse de marche plus rapide ($p = 0.006$), d'un meilleur équilibre SPPB ($p = 0.034$), d'un score de marche

supérieur ($p = 0,020$), d'un équilibre sur une jambe plus élevée ($p = 0,011$) et d'un résultat plus favorable au score du 3 m TUG ($p = 0,001$). Encore, le groupe HEPtech a effectué 23,4 séances sur les 24 prescrites, obtenant un taux d'adhésion de 97,6 % contre 90,4 % pour le groupe YMCA. Puis, concernant l'acceptabilité, le groupe HEPtech a obtenu un taux de 96,1 % en matière de quantité et de 92 % en termes de qualité de mouvements. Enfin, 65 % des participants HEPtech ont considéré les exercices comme étant faciles et 59 % les ont fortement appréciés.

5.4.1 Validité méthodologique

Dans cette étude, les chercheurs ont appliqué un programme d'activité physique à l'aide d'une gérontechnologie ; ils ont ensuite utilisé une méthode d'échantillonnage aléatoire puis ont constitué un groupe contrôle. De ce fait, tous les éléments centraux d'un devis expérimental sont représentés. En effet, le devis expérimental se caractérise par la manipulation de la variable indépendante, la répartition aléatoire des sujets dans les groupes et la composition d'un groupe de contrôle (M.-F. Fortin & Gagnon, 2016, p. 225).

Concernant la validité interne, l'ajout d'un groupe contrôle peut augmenter la significativité des résultats et évite tout biais de confusion. Néanmoins, le faible nombre de participants limite la représentativité des résultats, entraînant un biais de sélection. Par ailleurs, l'outil d'étude « Jintronix » a déjà fait ses preuves dans des études pilotes précédentes qui impliquaient les mêmes chercheurs (Lauzé et al., 2018; Valiani et al., 2017). Afin d'éviter tous biais de suivi, des mesures pré et post test ont été récoltées au domicile des participants par un unique clinicien. Puis, le même nombre et type d'exercices a été dispensé à deux groupes (YMCA et HEP) par un seul physiothérapeute. Enfin, ce dernier a reçu une formation spéciale pour adapter les exercices en fonction des capacités physiques des personnes âgées.

De plus, les tests, les échelles et les postulats de base sont bien décrits, augmentant ainsi la validité de construit. En outre, la plupart de leurs résultats sont conformes avec ceux d'autres études (Geraedts et al., 2013; Gerling et al., 2012; Warburton et al., 2006).

Cependant, les chercheurs évoquent un probable effet Hawthorne en raison du fait que les participants étaient conscients de leur évaluation durant l'étude, ce qui a pu entraîner un biais de performance. De surcroît, le faible nombre de participants dans chaque groupe a limité la puissance statistique. Puis, les auteurs précisent que les données concernant l'acceptabilité étaient biaisées ; en effet, seules les caractéristiques des sujets ayant accepté de rester dans l'étude ont été analysées. En outre, 90 personnes se sont

retirées du programme, diminuant donc la représentativité des résultats. Ces deux derniers points peuvent provoquer un biais d'attrition. Les auteurs rajoutent que la surveillance ou le suivi de l'acceptabilité n'ont pas été évalués dans le groupe YMCA ce qui soumet un biais de suivi. Enfin, la procédure du groupe contrôle n'est pas explicitée et induit un biais d'interprétation ; quant au design de l'étude, il a empêché le discernement précis de l'impact de la gérontechnologie sur la qualité de vie.

5.4.2 Pertinence clinique et utilité pour la pratique professionnelle

En conclusion, selon les chercheurs, les résultats sont en adéquation avec les conclusions d'études antérieures montrant que les interventions de gérontechnologie à domicile produisent des effets comparables à ceux d'interventions sans technologie. Le programme d'exercices à domicile s'avère réalisable, acceptable et sécuritaire pour les personnes âgées après une blessure mineure. Ainsi, une telle intervention utilisant la gérontechnologie pourrait représenter une alternative pour diminuer les limitations fonctionnelles de cette population. Enfin, cela pourrait satisfaire les aînés qui préfèrent rester à domicile pour pratiquer une activité physique. Néanmoins, le faible échantillon utilisé ne permet pas d'extrapoler ces résultats.

À l'échelle suisse et plus particulièrement dans le canton de Vaud, il existe des institutions équipées de gérontechnologies ; certains EMS proposent à leurs résidents l'utilisation de la console de jeux (Wii). Cet outil leur permet de pratiquer une activité physique à travers une technologie. Néanmoins, il est difficile de recenser le nombre de personnes âgées actuellement équipées d'une gérontechnologie à domicile dans le but de pratiquer une activité physique.

5.5 Description de l'étude 5

Pripfl, J., Koertner, T., Hebesberger, D. V., Bakto-Klein, D., Weninger, M., & Gisinger, C. (2016) Social service robots to support independent living. *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie*, 49(4), 282-287. <https://doi.org/10.1007/s00391-016-1067-4>

Cette étude mixte basée sur le projet d'un robot « HOBBIT » s'est déroulée en Autriche au domicile des participants. Ce robot est capable de prévenir et détecter les chutes, de divertir par le biais de jeux, livres audio, musique ou fitness et de ramasser des objets pour les personnes incapables de se baisser. Le principal objectif du projet était de réussir à implanter un robot, non commandé par un technicien, au domicile d'individus âgés, puis

d'évaluer sa valeur sur le marché, son utilité, sa facilité d'utilisation et son coût dans des conditions réelles.

L'étude s'est déroulée en deux phases. Tout d'abord, un premier prototype (PT1) a été créé afin d'obtenir des résultats utiles au développement d'un second prototype (PT2) dans des conditions réelles. Le PT2 « HOBBIT » a été testé dans 7 ménages de personnes âgées de 75 ans et plus, vivant seules et présentant des limitations mineures ou modérées au niveau de la mobilité et de la motricité, de la vision et/ou de l'ouïe. Les sujets alités, souffrant de troubles cognitifs et possédant un pacemaker ont été exclus de l'étude. L'exclusion a également été appliquée aux candidats dont le domicile ne bénéficiait pas de connexion internet et comportait des escaliers, des étages, des marches hautes ou des barrières susceptibles d'entraver l'utilisation du robot. Un comité d'examen de l'Union européenne a approuvé l'étude, considérant l'interaction entre le robot « HOBBIT » et les utilisateurs âgés comme étant sans danger.

Les tests se sont donc déroulés au domicile de 7 utilisateurs durant 5 mois. Toutes les 3 semaines, un prototype était installé chez un nouveau participant. La collecte des données a été effectuée au début, au milieu et à la fin de l'intervention puis 21 jours après la fin. L'échelle « the negative attitudes towards robots scale » (NARS) évaluant les attitudes négatives envers les robots ainsi que l'échelle de la perception de la sécurité en lien avec les chutes, la « falls efficacy scale » (FES), ont été utilisées. Les données qualitatives ont été analysées à l'aide du logiciel Nvivo et comparées entre les participants par un test non paramétrique post hoc de Wilcoxon et de paires, ceci afin d'identifier les tendances, les thèmes et les contradictions. Quant aux données quantitatives, elles ont été analysées à l'aide du logiciel SPSS puis au moyen de statistiques descriptives et du test non paramétrique de Friedman. Ce dernier a permis de mettre en évidence des différences entre les personnes âgées et leur utilisation du robot. Les résultats ont été décrits avec des valeurs p.

Ainsi, les usagers ont apprécié du robot ses fonctions de gestion des situations d'urgence, de remise en forme et de ramassage d'objets au sol. Cependant, il a été considéré davantage comme un jouet que comme un appareil de soutien pour la vie indépendante. Par ailleurs, toujours selon les utilisateurs, le robot n'a pas augmenté leur sentiment d'indépendance ou de sécurité à la maison. Ils ont également déclaré que le prototype était intuitif mais que les erreurs provoquées par le robot les ont frustrés. En effet, le système de détection d'urgence automatique s'est révélé défaillant et, ni les commandes vocales ni les gestes de ramassage n'ont fonctionné. En outre, la vitesse de traitement de l'ensemble du système a été jugée trop lente. Par conséquent, la considération de sa

réelle utilité a été négativement influencée par ce manque de fiabilité. De plus, l'achat (15'000 euros) ou la location (420 euros par mois) du robot ont été qualifiés d'inabordables par les participants. Par ailleurs, ces derniers ont témoigné préférer bénéficier de soins à domicile de la part d'un être humain. Quant aux résultats sur les attitudes à l'égard des robots (NARS), ils n'ont pas révélé d'attitudes négatives vis-à-vis des interactions sociales avec la machine. Cependant, des émotions négatives relatives au robot ont montré une significativité ($p = 0.089$). Enfin, en raison de faux positifs présents durant l'intervention, la fonction de gestion des situations d'urgence du robot n'a pas augmenté la perception de la sécurité pendant l'essai ($p = 0,361$).

5.5.1 Validité méthodologique

Les auteurs considèrent qu'il s'agit d'une étude qualitative ; cependant, compte tenu du fait qu'ils mentionnent des tests statistiques, cela en fait une étude mixte. Il est toutefois difficile d'affirmer le devis exact de cette étude en raison de la rareté des concepts théoriques développés. Du côté des méthodes de collecte des données qualitatives, certains points ne sont pas totalement explicites. Les entretiens se sont déroulés à domicile mais aucun renseignement n'est transmis sur la personne qui les a conduits. En outre, aucune information n'est donnée ni sur la forme des entrevues (non dirigées ou semi-dirigées), ni au sujet de la validité des instruments de mesure. De plus, les indications relatives aux caractéristiques des participants sont infimes. Par ailleurs, les techniques d'analyse de données quantitatives sont décrites toutefois, il aurait été utile d'obtenir d'avantage d'éléments sur l'emploi des tests statistiques (la section résultats indique que les chercheurs ont appliqué un test Wilcoxon de pair post hoc) et enfin de pouvoir consulter un tableau afin d'évaluer les résultats statistiques. Finalement, les auteurs citent leurs limites ; le petit échantillon composé majoritairement de femmes âgées en moyenne de 79 ans peut inclure un biais de sélection. Aussi, ils estiment que les problèmes techniques et de faux positifs ont influencé les résultats de leur étude.

5.5.2 Pertinence clinique et utilité pour la pratique professionnelle

Pour les chercheurs, les bonnes conditions de santé des utilisateurs et les faux positifs ont influencé leurs résultats. D'ailleurs, les usagers ont exprimé que l'indépendance et le sentiment de sécurité auraient été davantage éprouvés par une catégorie de personnes âgées plus vulnérables. À l'endroit de ces dernières, il semblerait opportun de développer une version du robot qui soutiendrait les individus plus fragiles et plus isolés socialement. En somme, il apparaît que les robots pourraient soutenir la vie autonome des personnes âgées fragiles, bien que d'autres études munies d'échantillons de grande taille demeurent

indispensables pour étayer ces résultats. De plus, le manque de robustesse technologique et la lenteur des performances du prototype entravent l'obtention de résultats significatifs. Enfin, le petit échantillon composé majoritairement de femmes âgées limite la généralisation des résultats.

À l'échelle suisse et plus précisément dans le canton de Vaud, un EMS s'est équipé d'un robot d'assistance répondant au nom de « NAO » et proposant des exercices physiques et des divertissements (musique, discussions, danse). Aussi, un EMS genevois a fait l'acquisition d'un robot animal appelé « Paro » qui tend à atténuer les angoisses des résidents. Ces dispositifs ne permettent néanmoins pas de détecter les chutes ou de promouvoir l'indépendance mais font partie de l'offre robotique actuellement disponible en Suisse.

5.6 Description de l'étude 6

Rantz, M., Lane, K., Phillips, L. J., Despins, L. A., Galambos, C., Alexander, G. L., Miller, S. J. (2015) Randomized Trial of Intelligent Sensor System for Early Illness Alerts in Senior Housing. *The Journal of Post-Acute and Long Term Care Medicine*, (18), 860-870.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jamda.2017.05.012>

Cette étude prospective randomisée s'est déroulée dans l'état du Missouri, aux États-Unis, et a été menée au sein de 13 communautés de personnes âgées bénéficiant d'une assistance médicale. Son but consistait à mesurer l'efficacité clinique et la rentabilité de l'utilisation de capteurs intégrés à l'environnement pour la détection précoce des maladies et du déclin fonctionnel.

Pour ce faire, 171 personnes ont été inscrites puis assignées au hasard au groupe d'intervention ou au groupe témoin. Ainsi, 86 personnes ont rejoint le groupe d'intervention et 85 le groupe témoin. Les critères d'inclusion comprenaient la capacité de marcher au moins 6 mètres sans l'aide du personnel et de saisir les objets avec les mains, le recours à une canne ou une marchette ainsi que le désir d'installer des systèmes de capteurs dans son logement. Aucun critère d'exclusion n'est mentionné.

Le groupe d'intervention a été soumis aux capteurs et le groupe témoin, aux méthodes habituelles d'évaluation de la santé. Au cours de l'étude, le chef de projet a formé le personnel d'assistance sur la façon de réagir aux alertes et d'utiliser l'interface de données des capteurs. Durant une année, 7 jours sur 7 et 24 heures sur 24, les capteurs de mouvement ont transmis les données cliniques des participants aux infirmier-ère-s.

Ainsi, les mouvements et la marche, la respiration, le pouls et l'agitation durant le sommeil ont pu être analysés grâce aux capteurs. Ces derniers détectaient tout changement dans la santé ou l'état fonctionnel et envoyait rapidement des alertes aux infirmier-ère-s par courrier électronique. De plus, ces dispositifs transmettaient des images permettant de déterminer si une chute réelle s'était produite. En fonction de leur connaissance du patient et de son état de santé, les infirmier-ère-s pouvaient déterminer si une évaluation plus poussée était nécessaire.

Les données ont été recueillies deux fois dans l'année à l'aide des échelles d'autoévaluation de la qualité de vie avec le « 12-Item Short Form Health Survey » (SF-12), de dépression gériatrique avec la « Geriatric Depression Scale » (GDS) et d'évaluation cognitive avec le « Mini Mental State Examination » (MMSE) puis du tapis GAITrite mesurant la vitesse de marche et l'indice des déplacements fonctionnels (30-100 = personne limitée fonctionnellement, 95-100 = personne non limitée). Quant à la force de préhension, elle a été mesurée par un dynamomètre numérique. De plus, des échelles des AVQ et des AIVQ ont été appliquées. Ensuite, les chutes, les admissions aux urgences, les séjours dans les hôpitaux et les foyers de soins ainsi que les visites chez le médecin ont été comptabilisés. Par ailleurs, l'analyse des coûts a été effectuée d'après les données du Kaiser State Health Facts sur le coût moyen des hospitalisations et le coût moyen par résident en fonction des chutes, des fractures, des visites aux urgences et de la durée moyenne des hospitalisations. Le Kaiser State Health est un site internet qui publie des données sur la santé (coûts, budgets) pour l'ensemble des cinquante états américains. Les chercheurs ont ensuite recueilli le type de médication, les diagnostics médicaux et les données démographiques de l'échantillon. Ces renseignements ont été analysés au début et à la fin de l'intervention à l'aide de mesures répétées, ceci afin de comparer les moyennes de l'échantillon et déterminer la dose et l'efficacité de l'intervention. Les variables indépendantes étudiées réunissaient le groupe (intervention/contrôle), le moment (début/fin) et la durée (temps passé dans l'intervention). Les résultats ont été décrit par des valeurs p.

Le groupe témoin a fonctionnellement décliné plus rapidement que le groupe d'intervention. Au total, les capteurs ont enregistré une diminution de la vitesse de marche du groupe témoin de 0,073 m/s contre 0,027 m/s pour le groupe d'intervention. La longueur et la vitesse de pas à droite et à gauche ont diminué de façon significative avec le temps ($p = .01$) pour les deux groupes ; la longueur de pas du groupe témoin a réduit de 0,0255 m à droite et de 0,0091 m dans le groupe d'intervention. De même, la réduction de longueur de pas vers la gauche du groupe témoin (0,0245 m) était plus prononcée que

celle du groupe d'intervention (0,0133 m). De plus, le groupe témoin a augmenté sa vitesse de marche de 0,80 s contre 0,04 s pour le groupe d'intervention. Concernant l'indice de déplacement fonctionnel, le score du groupe témoin a baissé de 5,69 points et le groupe d'intervention de 1,96 point, ce qui suggère que le groupe témoin était plus à risque de tomber que le groupe d'intervention.

5.6.1 Validité méthodologique

Compte tenu du fait que les chercheurs ont manipulé les capteurs de mouvement, réparti de façon aléatoire les sujets dans les groupes et composé un groupe témoin, cette étude prospective randomisée correspond au devis expérimental.

Les validités interne et de construit constituent les forces de cette étude ; les chercheurs se sont basés sur des résultats et un modèle théorique en cas de changement de l'état de santé, utilisés et mesurés avec succès dans des travaux antérieurs ou des études pilotes (M. J. Rantz et al., 2012; M. Rantz et al., 2015). Les résultats ont indiqué que les capteurs de mouvement pouvaient détecter précocement tout changement de l'état de santé par comparaison avec des méthodes d'évaluation sans technologie. De plus, l'étude a décrit un modèle de détection précoce employé comme modèle théorique et a utilisé plusieurs instruments de mesure valides, ce qui augmente la validité de construit. Néanmoins, il aurait été utile de connaître l'échelle mesurant les AVQ et les AIVQ ainsi que d'obtenir des renseignements sociodémographiques sur le revenu des participants et les interventions mises en place par les infirmier-ère-s lors de changements de l'état de santé des personnes âgées. Enfin, aucun aspect éthique n'est mentionné.

Sur la base de leurs études antérieures, Rantz et al. (2015) ont estimé la taille adéquate de l'échantillon (M. J. Rantz et al., 2012). Ainsi, un nombre minimum de 65 personnes a été requis avec une puissance estimée à 80 %. En répartissant aléatoirement les participants, un biais de sélection a été évité. Concernant les analyses statistiques, la procédure est décrite mais aucun test statistique n'est cité. Enfin, les problèmes de connexion ont produit un impact négatif sur l'intervention, générant ainsi l'une des plus grandes limitations de cette étude. En effet, plusieurs interruptions de service sont survenues et ont parfois duré des semaines, phénomène qui influence les résultats.

Au niveau de la validité externe, en supposant que seules les personnes bénéficiant de hauts revenus vivent dans ces communautés de soins de longue durée, il est possible que l'échantillon ne soit pas représentatif et non généralisable, induisant alors un biais de

sélection. Néanmoins, la taille de l'échantillon calculée d'après une étude précédente en équilibre la représentativité.

5.6.2 Pertinence clinique et utilité pour la pratique professionnelle

Grâce aux capteurs, la détection précoce des changements de l'état de santé permet aux infirmier-ère-s de rapidement prendre en charge la personne âgée. Plus important encore, une prise en charge adéquate lui serait bénéfique pour continuer à vivre de façon indépendante à son domicile ou dans le logement de son choix. De plus, l'équipe de recherche estime qu'il est possible de réduire le nombre d'hospitalisations et le coût des soins. Bien que les résultats de la présente étude n'aient pas révélé de différences significatives au niveau des coûts, les études pilotes apportent des éléments probants en matière d'économie relative à l'utilisation de la technologie qu'incarne ce système de capteurs. Pour ce faire, des connexions Internet et un réseautage adéquats se révèlent essentiels au bon fonctionnement de la transmission des données, ce qui n'a pas toujours été le cas dans cette étude. Enfin, seuls des individus bénéficiant de hauts revenus ont été sélectionnés, de ce fait, il est possible que les résultats précités ne soient pas généralisables.

À Genève, les capteurs font partie des technologies employées. Selon les cas, il existe 3 niveaux d'offre en soins ; le premier niveau confère la possibilité à l'infirmier-ère d'être avertie au moindre changement d'habitude via un moniteur à distance (ex. ouverture du frigo ou de la porte d'entrée, heure à laquelle le patient se lève de son lit). Le deuxième niveau permet d'observer les paramètres vitaux et le troisième gère les situations d'urgence (ex. détection de chute). Cependant, ces dispositifs engendrent des faux positifs importants ce qui en freine l'utilisation.

5.7 Synthèse des principaux résultats

L'analyse de ces diverses études a permis d'apporter des réponses à la question de recherche posée dans la problématique.

Tout d'abord, il est apparu que les toilettes technologiques et le rappel audio électronique favorisaient le maintien de l'indépendance des patients âgés en milieu de soins (Knighton et al., 2018; Yachnin, Finestone, Chin, & Jutai, 2018). En effet, les résultats du questionnaire PIADS suggèrent que l'utilisation des TAT peut allouer un sentiment d'indépendance aux séniors. Quant au rappel électronique, il a influencé le recours indépendant au désinfectant dans près de 50 % des cas (Knighton et al., 2018).

Ensuite, l'étude de Orellano-Colon et al. (2018) a exprimé les besoins, en matière d'indépendance, d'une communauté hispanique. Les TA les plus fréquemment utilisées regroupent les dispositifs relatifs aux médicaments (50 %) et à l'hygiène personnelle (45,9 %). Aussi, les technologies d'assistance dont les besoins se sont révélés les plus importants ont été déterminées comme étant les ouvre-boîtes, le siège élévateur et le panier à linge à roulettes mais également les outils dédiés à la cuisine (46,6 %) et aux tâches ménagères (37,3 %).

En outre, dans l'étude d'Agnoux et al. (2018), les deux groupes d'intervention (HEPtech et YMCA) ont montré une amélioration de leurs capacités fonctionnelles après trois mois d'activité physique par rapport à leurs scores initiaux. Cependant, c'est le groupe d'intervention (HEPTech), bénéficiant d'une gérontechnologie, qui a obtenu les meilleurs résultats en matière de vitesse et score de marche, d'équilibre et de score du TUG sur 3 mètres. Ces résultats soumettent que des exercices physiques accompagnés d'une gérontechnologie freineraient l'état de dépendance (Agnoux et al., 2018). Dans l'étude de Rantz et al. (2017), les capteurs ont permis d'enregistrer une diminution de la longueur de pas, de la vitesse de marche ainsi qu'une baisse des capacités fonctionnelles du groupe témoin. Même si la longueur et la vitesse de pas ont diminué de façon significative avec le temps pour les deux groupes, le groupe témoin a décliné fonctionnellement plus rapidement que le groupe d'intervention et s'avère plus à risque de tomber. Ainsi, la détection de changements cliniquement significatifs dans l'état de santé, par le biais d'un système de capteurs, favoriserait la mise en place d'interventions infirmières visant à prévenir l'état de dépendance et maintenir l'indépendance des personnes âgées vieillissant à domicile (M. Rantz et al., 2017).

Enfin, le robot « social » intégré au domicile ayant été considéré davantage comme un jouet que comme un appareil de soutien pour la vie indépendante, il n'a participé ni à limiter la dépendance fonctionnelle ni à maintenir l'indépendance.

6 Discussion

Les résultats provenant des études analysées dans la section précédente vont à présent être mis en lumière à travers la problématique, la question de recherche et le cadre théorique de cette revue de la littérature.

6.1 Discussion des résultats

Le présent travail a permis de découvrir plusieurs familles de technologies répondant aux différents besoins des personnes âgées et de déterminer leurs apports et leurs limites. Les six articles ont révélé des résultats intéressants qui se sont toutefois révélés statistiquement peu significatifs (Agnoux et al., 2018; Knighton et al., 2018; Pripfl et al., 2016; M. Rantz et al., 2017; Yachnin et al., 2018). De plus, les études contenaient des détails méthodologiques insuffisants (Pripfl et al., 2016; Yachnin et al., 2018) et toutes présentaient des biais importants. Ces deux éléments compromettent la lecture des résultats.

6.1.1 Les différentes familles de technologies

Outre les technologies préalablement citées dans le cadre théorique, les six études ont mis en avant d'autres dispositifs tels que les toilettes d'assistance technologiques, les chaises roulantes, les sièges éléveurs ou les rappels audio (Knighton et al., 2018; Orellano-Colón et al., 2018; Yachnin et al., 2018)

6.1.2 Les différents apports

Cette section a pour but de présenter les différents apports des gérontechnologies observées dans les études analysées pour la réalisation de cette revue de la littérature.

6.1.3 Apport pour limiter la situation de dépendance

Le but de ce travail consiste à répondre à la question de recherche et déterminer comment les gérontechnologies limitent les situations de dépendance fonctionnelle chez les personnes âgées à domicile et dans les établissements socio-sanitaires. Ainsi, il est ressorti que certaines technologies détenaient le potentiel de limiter les situations de dépendance (Agnoux et al., 2018; M. Rantz et al., 2017; Yachnin et al., 2018). Ce constat corrobore les résultats d'une revue systématique de Karlsen et al. (2017) indiquant que les technologies augmentent le sentiment d'indépendance des personnes âgées (Karlsen et al., 2017). Néanmoins, dans les revues systématiques de Karlsen et al. (2017), Salifu et al. (2016) ainsi que Vandemeulebroucke et al. (2018), certains séniors ont perçu la technologie comme un signe de dépendance leur rappelant constamment leurs limites fonctionnelles. En effet, selon les témoignages, dépendre d'une technologie renvoie à l'idée de ne pas être en bonne santé (Karlsen et al., 2017; Salifu et al., 2016; Vandemeulebroucke et al., 2018).

Par ailleurs, il semble essentiel de comprendre comment ces outils technologiques peuvent agir sur la dépendance fonctionnelle. Tout d'abord et par déduction, il s'agirait de repérer les facteurs de risque de la dépendance pour en prévenir l'apparition et ainsi favoriser l'indépendance des aînés le plus durablement possible. De surcroît, comme mentionné dans le cadre théorique, les chutes, la sédentarité, les hospitalisations, l'apparition et l'évolution des maladies chroniques encourageraient les situations de dépendance. Aussi, les technologies utilisées dans les études d'Agnoux et al. 2016 et de Rantz et al. (2017) ont permis d'identifier les blessures mineures, la diminution de la vitesse de marche et les changements dans l'équilibre postural comme étant d'autres facteurs conduisant à la dépendance fonctionnelle (Agnoux et al., 2018; M. Rantz et al., 2017). Il a d'ailleurs été établi que l'altération de la vitesse de marche était l'un des risques les plus importants de la dépendance fonctionnelle (Abbatecola et al., 2014). Fried et al. (2001) avaient déjà identifié la diminution de la vitesse de marche comme un facteur contribuant à la fragilité ; ce phénomène peut, dans le pire des cas, entraîner la dépendance (Fried et al., 2001). En identifiant les facteurs de risque susmentionnés, les technologies permettraient d'amenuiser les événements indésirables susceptibles de mener à un état de dépendance.

Concernant l'étude de Rantz et al. (2017), elle indique que les capteurs installés au domicile des patients détecteraient des changements dans leur état de santé. Ces constats sont en effet étayés par la revue systématique de Piau et al. (2014) exprimant que l'utilisation de capteurs pourrait repérer les premiers signes d'une détérioration de l'état de santé (Piau et al., 2014). Ainsi, les infirmier-ère-s seraient en mesure d'intervenir plus rapidement que dans le cadre d'une méthode exempte de technologie. Piau et al. (2014) et Karlsen et al. (2017) rajoutent que la télésanté contribue à prolonger l'indépendance à domicile des sujets âgés (Karlsen et al., 2017; Piau et al., 2014).

Quant aux résultats de l'étude d'Agnoux et al. (2018), ils mentionnent que la pratique d'une activité physique régulière par le biais d'une gérontechnologie permet de limiter la sédentarité, l'immobilisation, les chutes et ainsi la dépendance fonctionnelle (Agnoux et al., 2018). Cet élément est effectivement soutenu par la revue systématique de Geraedts et al. (2013) qui rappelle que l'activité physique améliore l'indépendance à long terme (Geraedts., 2013).

Selon l'étude de Yachnin et al. (2018), le simple fait de se rendre seul aux toilettes procure un sentiment d'indépendance et de dignité (Yachnin et al., 2018). Cependant, les résultats ne s'avèrent pas suffisamment probants pour conclure que les toilettes technologiques sont réellement plus efficaces que les toilettes standards en matière

d'hygiène. De ce fait, une aide tierce serait alors nécessaire, compromettant par conséquent l'indépendance de la personne. Actuellement, il n'existe que peu d'études ou revues systématiques sur les apports des TAT. Seule l'étude menée en 2017 par Yachnin et al. a obtenu des résultats positifs au niveau de l'indépendance des personnes âgées ayant subi un accident cérébro-vasculaire (AVC) (Yachnin et al., 2017).

Enfin, dans l'étude de Knighthon et al. (2018), l'indépendance des personnes âgées a été renforcée grâce à l'autogestion (patient prenant en charge l'orientation de sa thérapie, sa santé). Dans la revue systématique de Boger et al., professionnels et patients s'accordent à dire que l'autogestion se révèle une stratégie efficace qui pourrait permettre aux séniors rester le plus indépendant possible (Boger et al., 2015). Néanmoins, la technologie de Knighthon et al. (2018) s'avère plus avantageuse pour les professionnels et le système de santé.

6.1.4 Apport pour la qualité de vie

Comme mentionné dans le cadre théorique, les relations sociales produisent une incidence sur la qualité de vie. Même si le besoin de demeurer indépendant est important, la nécessité de renforcer le lien social l'est tout autant. En effet, la revue systématique de Karlsen et al. (2017) révèle qu'il existe des besoins essentiels dans le maintien des contacts sociaux (Karlsen et al., 2017). De plus, Blake et al. (2018) signalent que l'isolement social est le problème principal rencontré par les personnes âgées, avant même la dépendance (Blake et al., 2018).

Par ailleurs, selon Agnoux et al. (2018) ainsi que Pripfl et al. (2016), les technologies permettraient de renforcer la qualité de vie des aînés. Ce constat corrobore les observations respectives des revues systématiques de Valenzuela et al. (2018) et de Blake et al. (2018) qui affirment que les exercegames et les robots améliorent la qualité de vie (Blake et al., 2018; Valenzuela et al., 2018). Néanmoins, compte tenu du fait que les études de Agnoux et al. (2018) et Pripfl et al. (2016) sont de nature majoritairement quantitative et de la quasi-absence de méthodes d'évaluation de la qualité de vie, ces propos restent à nuancer.

6.1.5 Apport lors du repérage des situations d'urgence

Dans la mesure où les gérontecnologies peuvent repérer les chutes et les changements significatifs dans l'état de santé des personnes âgées, il semblerait qu'elles soient capables de contribuer à la prise en charge des situations d'urgence. À ce titre, les

résultats de l'étude de Rantz et al. (2017) ont indiqué que les capteurs avaient permis d'observer des changements cliniques significatifs, aidant ainsi les infirmier-ère-s à détecter des situations d'urgence. Ce constat est soutenu par Karlsen et al. (2017) qui ajoutent qu'en plus de discerner les situations d'urgence, les capteurs collaboreraient au renforcement du sentiment de sécurité. Néanmoins, les problèmes de réseau ou d'alarmes erronées étant fréquents, ils ont eu une incidence sur le sentiment de sécurité (Karlsen et al., 2017).

6.1.6 Apport pour répondre à la pénurie infirmière, soutenir les soignants et les proches aidants, et diminuer les coûts.

L'autogestion favoriserait une baisse de la charge de travail des infirmier-ère-s. Selon deux revues systématiques, il s'agirait en effet d'une stratégie permettant de réduire la charge de travail des soignants et, en outre, le fardeau des proches aidants (Boger et al., 2015; Panagioti et al., 2014; Piau et al., 2014). Par ailleurs, en diminuant les hospitalisations, en retardant l'institutionnalisation et en promouvant l'autogestion de la santé des personnes âgées, les coûts de la santé pourraient conséquemment s'amenuiser (Boger et al., 2015; Ghapanchi & Pouria, 2016; Karlsen et al., 2017; M. Rantz et al., 2017). En somme, compte tenu du fait que les technologies veulent tenir la promesse d'une baisse des séjours dans les hôpitaux et les EMS, il est imaginable que les coûts tendent à diminuer.

En conclusion, les résultats des six articles confèrent une réponse sur l'offre en indépendance. Cependant, ces constats restent à nuancer dans la mesure où ils se basent sur des statistiques peu significatives et des échantillons de petite taille, les rendant ainsi peu généralisables. De ce fait, il est difficile de parler en termes de données probantes, cela d'autant plus qu'un certain nombre de limites ont été révélées.

6.1.7 Les différentes limites

La présente section vise à exposer les différentes limites des gérontechnologies analysées dans les études de cette revue de la littérature.

6.1.8 L'éthique

Concernant la déshumanisation des soins, il subsiste une réelle crainte de la perte du contact humain au profit des robots, de la part des soignants mais également des patients (Vandemeulebroucke et al., 2018). Seule l'étude de Pripfl et al. (2016) indique que les

personnes âgées auraient préféré un contact humain à une intervention robotique. En outre, une méta-analyse interprétative a dévoilé que les séniors choisiraient de dépendre d'une aide humaine plutôt que technologique (Dalher, Dorte, & Pernille Tanggaard, 2016). Ainsi, Markus Leser, responsable du Domaine personnes âgées de Curaviva, précise que les technologies doivent soutenir le soignant mais nullement remplacer le contact humain (Curaviva 2013).

À propos de l'intrusion dans la vie privée et de la non-confidentialité des données, les études de Rantz et al. (2017), Pripfl et al. (2016) et Agnoux et al. (2018) sont les plus éthiquement discutables dans le sens où les technologies employées envoiaient des données en continue via des caméras et capteurs placés au cœur même du domicile. L'étude de Rantz et al. (2017) ne mentionne aucune considération éthique de la part des participants alors que les capteurs ont été perçus comme intrusifs. Néanmoins, les systèmes qui disposaient d'une caméra transmettaient une image floutée de la personne ; cette démarche a peut-être été considérée comme éthiquement acceptable pour les utilisateurs. Enfin, selon les revues systématiques de Salifu et al. (2016) et Karlsen et al. (2017), certaines personnes âgées ne sembleraient pas opposées à adopter une technologie pour obtenir davantage de sécurité, d'indépendance et de qualité de vie (Karlsen et al., 2017; Salifu et al., 2016).

6.1.9 Les limites en lien avec les coûts

Les études analysées évoquent peu les coûts associés à la technologie et à son installation. Parfois même, la question financière est inexistante, notamment dans les études d'Agnoux et al. (2018) et de Yachnin et al. (2018). Seuls les écrits de Pripf et al. (2016) mentionnent le prix d'achat du robot estimé à 15'000 euros et de la location à 420 euros par mois. Néanmoins, les utilisateurs ont jugé ce coût inabordable.

A contrario, Rantz et al. (2017) ont procédé à une analyse des économies que pourraient engendrer les technologies. En comparant les visites aux urgences ou chez le médecin ainsi que les hospitalisations et les séjours dans des foyers entre le groupe contrôle et le groupe témoin, aucune différence n'a été constatée (M. Rantz et al., 2017). Un essai contrôlé randomisé sur l'évaluation des données physiologiques à distance a également montré qu'aucune réduction des hospitalisations et de l'institutionnalisation ne s'était produite (Piau et al., 2014).

De plus, pour bénéficier d'un système de capteurs, il est nécessaire de disposer d'un accès au réseau, ce qui indique que ces technologies ne sont pas accessibles,

financièrement entre autres, à toute la population. Aussi, dans les études de Pripfl et al. (2016) et de Yachnin et al. (2018), non seulement les coûts se révèlent onéreux et confirment que ces technologies sont inaccessibles pour certains mais, en outre, leur mise en pratique n'a pas obtenu suffisamment de preuves (Pripfl et al., 2016; Yachnin et al., 2018). Par ailleurs, l'étude d'Orellano-Colon et al. (2018) signale que, plus les ressources financières sont faibles, plus les individus sont en mauvaise santé. Les auteurs insistent d'ailleurs sur l'importance de rendre les technologies financièrement abordables à une population précaire (OBSAN, 2015, p. 123; Orellano-Colón et al., 2018). Quant à l'étude de Knighthon et al. (2018), elle propose une technologie meilleur marché, efficace et à la portée de tous. Cependant, la démarche demeure avantageuse pour le système de soins mais pas pour la personne âgée.

D'autre part, les capteurs ont signalé un nombre important de fausses alarmes (Karlsen et al., 2017), qui contribuent à l'augmentation des coûts. Dans l'étude de Pripfl et al. (2016), des faux positifs ont également été constatés et dans celle de Rantz et al. (2017), les dispositifs ont rencontré des soucis de réseau. Ces derniers font partie des problèmes relatifs aux systèmes de capteurs les plus courants, selon la revue systématique de Baig et al. (2017) (Baig et al., 2017). De plus, « Il est important d'avoir un système de capteurs avec un faible nombre de fausses alarmes pour maintenir toute l'attention des travailleurs de la santé. » (Bauer et al., 2013) mais également des utilisateurs, de leurs proches et des assurances. À l'heure actuelle, en raison du nombre considérable de fausses alarmes que génèrent les capteurs, cette technologie n'attire pas une grande quantité de patients. Enfin, à titre d'exemple, à Genève les soins accompagnés de télésurveillance s'élèvent à 34 francs par mois et ne sont pas pris en charge par l'assurance maladie. En Suisse Alémanique, le tarif augmente à 60 par mois car il inclut les frais liés à la centrale qui répond aux appels 24 heures sur 24.

6.1.10 Les limites en lien avec les besoins

Comme discuté dans le cadre théorique, il s'avère nécessaire d'identifier les besoins des personnes âgées avant de leur proposer une technologie (Holthe & Wulff-Jacobsen, 2016; Michel et al., 2018). De plus, un dispositif peut convenir à un individu et se révéler inutile à un autre. Les résultats de l'étude de Pripfl et al. (2016) montrent que la technologie employée n'a pas forcément répondu aux besoins des personnes âgées car, selon les auteurs, elle serait adaptée à des personnes fragiles. En complément, la revue systématique de Salifu et al. (2016) exprime un manque de connaissance des concepteurs, d'une part sur les besoins des séniors en matière de technologies et, d'autre part, sur les différents processus de vieillissement. De ce fait, il apparaît essentiel que ces

concepteurs prennent en compte l'hétérogénéité du groupe des aînés afin d'élaborer une technologie appropriée. En effet, comme le rappellent Abbatecola et al. (2014), concevoir un nouveau dispositif technologique exige une expertise dans le domaine gériatrique (Abbatecola et al., 2014).

Par ailleurs, l'étude d'Orellano-Colon et al. (2018) proposait d'identifier en premier lieu les besoins des personnes âgées en termes de technologie, ceci à l'aide d'un système de cartes. Le programme a rapporté des besoins relatifs à l'indépendance et à la sécurité (Orellano-Colón et al., 2018).

Enfin, il a été observé que les besoins technologiques variaient d'un pays à l'autre. Ce constat rappelle que chaque personne est différente ce qui fait conséquemment varier les besoins technologiques selon l'individu, le genre, la culture, l'environnement, le revenu et l'état de santé. Finalement, « La réponse à la question de savoir si les personnes âgées utiliseront des technologies va dépendre des besoins individuels, de variables socio-économiques et culturelles. » (Salifu et al., 2016)

6.2 Discussion de la qualité et de la crédibilité des évidences

Cette revue de la littérature comporte cinq études quantitatives et une étude mixte. Elles ont été effectuées durant les cinq dernières années, la plus ancienne ayant été publiée en 2016. Toutes proposent une introduction, une méthodologie, des résultats, une discussion et une conclusion. Elles ont majoritairement été approuvées par un comité d'éthique et le consentement des participants a été demandé. Cependant, dans l'étude de Rantz et al. (2017), aucune considération éthique n'est mentionnée et le consentement éclairé des participants n'est pas évoqué dans celle de Knighton et al. (2018). Dans la section méthodologique, les études de Pripfl et al. (2016) et Yachnin et al. (2018) révèlent des imprécisions quant à l'utilisation des tests statistiques et des notions importantes sur les échelles employées, ce qui compromet la lecture des résultats.

Par ailleurs, le niveau de preuve des études s'est basé sur la pyramide de la HAS. Trois d'entre elles comportent un niveau de preuve II, une étude atteint le niveau III et les deux autres sont à IV. Même si les études ne disposent pas d'un niveau de preuve élevé, certains de leurs résultats coïncident avec ceux des études de niveau I citées dans le chapitre « Discussion ». Les résultats ont été décrits avec des valeurs p, assurant ainsi une plus grande significativité, exceptée l'étude de Yachnin et al. (2018).

Enfin, les études d'Agnoux et al. (2018), Rantz et al. (2017) et Knighton et al. (2018) ont utilisé un échantillonnage probabiliste ce qui peut avoir pour effet d'augmenter la

représentativité des résultats. A contrario, deux études (Orellano-Colón et al., 2018; Yachnin et al., 2018) ont eu recours à un échantillonnage non probabiliste pouvant alors diminuer cette représentativité. En outre, les petits échantillons non représentatifs de cinq études (Agnoux et al., 2018; Knighton et al., 2018; Orellano-Colón et al., 2018; Pripfl et al., 2016; Yachnin et al., 2018) entravent la généralisation des résultats.

6.3 Limites et critiques de la revue de la littérature

Durant la réalisation de cette revue de la littérature, plusieurs limites sont apparues. Tout d'abord, les gérontechnologies englobaient une multitude de technologies et n'objectivaient pas seulement de limiter la dépendance fonctionnelle ; en effet, elles visaient également à permettre aux personnes âgées de vivre davantage en sécurité, de maintenir leur qualité de vie et de préserver leurs capacités cognitives. D'ailleurs, l'une des limites majeures de cette revue s'est avérée être l'absence d'études portant sur les technologies destinées aux personnes atteintes de troubles cognitifs. Toutes les études ont effectivement exclu les candidats atteints de démence, alors que ce sont justement les individus les plus concernés par la dépendance. Aussi, d'après les recommandations de la HAS, les études étaient majoritairement classées selon des niveaux bas et comportaient également un faible niveau de preuve scientifique. Il est en outre opportun de mentionner que cinq d'entre elles se sont déroulées dans des régions géographiquement éloignées de la Suisse (Porto Rico, États-Unis, Canada). Par conséquent la prise en charge de patients à l'aide de gérontechnologies peut varier au regard de la Suisse. Enfin, parmi les forces de cette revue de la littérature, il est apparu que la bibliographie était riche. Néanmoins, il est possible que des biais d'interprétation soient survenus quant à la traduction des études.

7 Conclusion

Cette dernière partie présente des propositions relatives aux soins infirmiers et à l'utilisation des gérontechnologies. Les pistes de réflexion sont détaillées dans les propositions pour la formation et la recherche.

7.1 Propositions pour la pratique

Les études analysées ont permis de mettre en évidence que les gérontechnologies étaient confrontées à d'importants défis éthiques. D'une part, l'introduction d'une technologie doit être préalablement discutée avec l'utilisateur et ses proches. Il est alors nécessaire de s'assurer que la personne a bien compris l'enjeu éthique et dans quoi elle

s'engage ; un consentement éclairé doit être mentionné. D'autre part, il est opportun de veiller à ce que la technologie ne remplace pas le soignant mais soit utilisée en complémentarité. À ce titre, un document comme celui d'Eggert et al. peut faire office de cadre éthique pour les EMS. Par ailleurs, il subsiste un manque de connaissance sur les réels besoins technologiques des personnes âgées. Ainsi, il s'agit d'identifier leurs besoins avant d'introduire une technologie. L'emploi des cartes imagées de l'étude d'Orellano-Colon et al. (2017), les discussions avec les séniors concernés ainsi que le recours à la pyramide des besoins en matière de technologies peuvent orienter les professionnels et les concepteurs à utiliser la technologie la mieux adaptée et la plus appropriée aux besoins précis du sujet. Il semble en outre essentiel que tous les experts et partenaires du vieillissement et de la technologie travaillent en interdisciplinarité afin de garantir une prise en charge de qualité, centrée en priorité sur cette population âgée.

7.2 Propositions pour la formation

Durant la dernière année de formation en soins infirmiers à la Haute école de Santé Valais, un cours traitant des gérontechnologies est dispensé. Compte tenu de l'explosion démographique à venir et de l'avancée des technologies, il semblerait opportun de sensibiliser les étudiants plus tôt dans leur cursus, de présenter les pratiques sur le terrain et de définir concrètement la place et le rôle de l'infirmier-ère face à l'utilisation des gérontechnologies. Enfin, il serait judicieux d'informer les étudiants sur les possibilités de formation et de rendre plus attractives les perspectives de carrière en matière de technologie de la santé.

7.3 Propositions pour la recherche

Malgré la multitude d'études sur ce sujet, il est difficile de trouver des données concluantes à propos des gérontechnologies ; d'ailleurs, selon la revue systématique de Larsen et al. (2019), il reste encore un effort à entreprendre pour obtenir des résultats probants (Larsen et al., 2019). De ce fait, la recherche aurait avantage à se focaliser sur des études longitudinales ou des essais contrôlés randomisés affichant le plus haut niveau de preuves pour évaluer les réels bénéfices ainsi que l'évolution et l'impact des gérontechnologies à long terme dans la vie quotidienne, ceci afin de déterminer les apports réels de ces technologies (Queiròs et al., 2017). De plus, il conviendrait de réaliser un échantillon de grande taille. Aussi, des recherches plus approfondies devraient être entreprises au sujet des besoins des personnes âgées en matière de technologie. Il semblerait également judicieux d'effectuer une approche qualitative afin de bien comprendre les besoins des séniors, tout en procédant à des évaluations régulières de

ces besoins qui évoluent avec le temps. De surcroît, dans un souci de justesse et précision optimales, il serait opportun d'élaborer les technologies en collaboration avec les personnes âgées.

Par ailleurs, selon la méta-synthèse qualitative de Larsen et al. (2019), il n'existe que peu d'études menées d'après un échantillon à faible revenu (Larsen et al., 2019). En effet, seule l'étude de Orellano-Colón et al. (2018) prend en compte les aspects culturels et le revenu économique des participants. Survient donc la nécessité pour la recherche sur les gérontechnologies d'accorder une importance particulière aux échantillons provenant de minorités aux variables telles que le revenu, l'environnement, la condition socio-économique et la culture. De plus, il serait profitable d'obtenir des données, de bonne qualité et en quantité satisfaisante, quant aux bénéfices relatifs à la pénurie de soignants, au fardeau des proches aidants et à la réduction des coûts. Il est alors possible que ces informations permettraient que les technologies soient remboursées par les assurances de base.

8 Références bibliographiques

- Abbatecola, A., Bernabei, R., Bevilacqua, R., Bustachinni, S., Chiatti, C., Corsonello, A., ... Rossi, L. (2014). Advanced Technology Care Innovation for Older People in Italy : Necessity and Opportunity to Promote Health and Wellbeing. *The Journal of Post-Acute and Long Term Care Medicine*, 15, 457-466. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jamda.2014.04.003>
- Agnoux, A., Aubertin Leheudre, M., Daoust, R., Edmond, M., Fruteau de Laclos, L., Martel, D., ... Sirois, M.-J. (2018). Comparing the effects of a home-based exercise program using a gerontechnology to a community-based group exercise program on functional capacities in older adults after a minor injury. *Experimental Gerontology*, 108, 41-47. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2018.03.016>
- Aissaoui, D. (2017). *Introduction aux statistiques*.
- Aissaoui, D. (2018). *Diagnostic des déficits et des besoins liés au vieillissement : Apports pour la conception de gérontotechnologies*. Pari VIII, Vincennes/Saint-Denis.
- Ambard, M. (2016). *L'expérience dans la méthode scientifique*. Consulté à l'adresse <http://leadserv.u-bourgogne.fr/files/filemanager/NEDC2014%20-%20MA.pdf>
- Andrade, A. do N., Das Graças Melo Fernandes, M., Lima Da Nobrega, M. M., Ribeiro Garcia, T., & Neyla de Freitas Macêdo Costa, K. (2012). *Frailty in the Elderly : Conceptual Analysis*. 21(4), 748-756.
- Aptel, F., Cucherat, M., Blumen-Ohana, E., & Denis, P. (2011). *L'interprétation des essais cliniques*. Consulté à l'adresse <https://www.em-consulte.com/en/article/676180>
- Arnoux, J. (2017). *Le développement des gérontotechnologies et son impact dans le maintien à domicile des personnes âgées en France*. Faculté Ingénierie et Management de la Santé, lille.
- Association des homes et institutions sociales suisses. (2013). Gérontotechnologies ; «Les technologies ne doivent jamais remplacer le contact humain». *Curaviva*, 13(1), 3-30.
- Association proches aidants Valais. (2019). Définition : Proches aidants valais. Consulté à l'adresse <https://www.proches-aidants-valais.ch/fr/definition-197.html>

- Baig, M. M., GholamHosseini, H., Moqueem, A., Mirza, F., & Lindén, M. (2017). A Systematic Review of Wearable Patient Monitoring Systems – Current Challenges and Opportunities for Clinical Adoption. *Journal of Medical Systems*, 41(115), 1-9. <https://doi.org/10.1007/s10916-017-0760-1>
- Bar, O. (2014). *La fragilité du sujet âgé : Quelles solutions pour une détection précoce et un maintien à domicile privilégié?* Université catholique de Louvain –.
- Barcenilla, J., Tijus, C., Aissaoui, D., & Brangier, E. (2013). *Design for Adapted Devices : An Evaluation Tool of Smart Things for Seniors*. https://doi.org/10.1007/978-3-642-39194-1_1
- Bauer, J., Brands, K., Hortobagyi, T., Kosse, N., & Lamoth, L. (2013). Sensor technologies aiming at fall prevention in institutionalized old adults : A synthesis of current knowledge. *International Journal of Medical Informatics*, 82(9), 743-752. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2013.06.001>
- Beare, P., & Stanley, M. (2005). *Soins infirmiers en gériatrie : Vieillissement normal et pathologique* (2ème). De Boeck Supérieur.
- Blake, J., Kerr, D., & Shishehgar, M. (2018). A systematic review of research into how robotic technology can help older people. *Smart Health*, 7-8, 1-18. <https://doi.org/10.1016/j.smhl.2018.03.002>
- Boger, E., Ellis, J., Latter, S., Foster, C., Kennedy, A., Jones, F., ... Demain, S. (2015). Self-Management and Self-Management Support Outcomes : A Systematic Review and Mixed Research Synthesis of Stakeholder Views. *PLOS ONE*, 10(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0130990>
- Brousseau, J. (2018). *Le vieillissement normal, le vieillissement pathologique et la question de la fonction biologique*. Consulté à l'adresse <https://corpus.ulaval.ca/jspui/bitstream/20.500.11794/33027/1/34597.pdf>
- Brunel, M., & Carrère, A. (2015). *Limitations fonctionnelles et restrictions d'activité des personnes âgées vivant à domicile : Une approche par le processus de dépendance*. (N° 26; p. 1-40). Consulté à l'adresse <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/dd26.pdf>
- Büla, C., Beetschen, P., David, S., Gay, C., Goy, R., Giger, T., ... Hainard, N. (2012). *Politique cantonale; vieillissement et santé*. (p. 88). Vaud.

Bula, C., Méan, M., & Waeber, G. (2017). Alitement en milieu hospitalier la mobilisation peut-elle préserver la personne âgée hospitalisée du déclin fonctionnel ?: *Revue Médicale Suisse*, 13, 279-281.

Chang, S., & Sung, H.-C. (Christina). (2013). The effectiveness of seal-like robot therapy on mood and social interactions of older adults : A systematic review protocol: *JBI Database of Systematic Reviews and Implementation Reports*, 11(10), 68-75. <https://doi.org/10.11124/jbisrir-2013-914>

Chevalier, A., Marquie, J.-C., & Dommes, A. (2008). *Les Seniors et les Technologies de l'Information et de la Communication : Le cas d'Internet*. Hermès Sciences.

Chung, J., Demiris, G., & Thompson, H. J. (2016). Ethical Considerations Regarding the Use of Smart Home Technologies for Older Adults : An Integrative Review. *Annual Review of Nursing Research*, 34(1), 155-181. <https://doi.org/10.1891/0739-6686.34.155>

Clément, S., & Dubreuil, C. (2016). Rétrospective l'offre technique dans le travail de définition de la vieillesse. *Cairn*, 3(75), 17-29.

Clement, S., Rolland, C., & Thoer-Fabre, C. (2005). *Usages, normes, autonomie : Analyse critique de la bibliographie concernant le vieillissement de la population*. Université de Toulouse Le Mirail, Toulouse.

CNIL. (2013). Systèmes de suivi et d'assistance électroniques des personnes âgées ou désorientées. Consulté à l'adresse <https://www.cnil.fr/fr/systemes-de-suivi-et-dassistance-electroniques-des-personnes-agees-ou-desorientees-les>

CNIL. (2019). Géolocalisation. Consulté à l'adresse <https://www.cnil.fr/fr/definition/geolocalisation>

CNRTL. (2012). Définition. Consulté à l'adresse <https://www.cnrtl.fr/definition/monitoring>

Coahran, M., Hillier, L. M., Van Bussel, L., Black, E., Churchyard, R., Gutmanis, I., ... Mihailidis, A. (2018). Automated Fall Detection Technology in Inpatient Geriatric Psychiatry : Nurses' Perceptions and Lessons Learned. *Canadian Journal on Aging / La Revue Canadienne Du Vieillissement*, 37(3), 245-260. <https://doi.org/10.1017/S0714980818000181>

Collard, R. M., Boter, H., Schoevers, R. A., & Voshaar, R. C. O. (2012). Prevalence of Frailty in Community-Dwelling Older Persons : A Systematic Review. *Journal of the American Geriatrics Society*, 60(8), 1487-1492. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2012.04054.x>

Conseil, C., Dupuy, L., & Sauzeon, H. (2016). Une assistance numérique pour les personnes âgées : Le projet DomAssist. *HAL*, 11.

Corpus de Gériatrie. (2000). *Autonomie et dépendance*.

Cotten, S. R., Anderson, W. A., & McCullough, B. M. (2013). Impact of Internet Use on Loneliness and Contact with Others Among Older Adults : Cross-Sectional Analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 15(2). <https://doi.org/10.2196/jmir.2306>

Courtois, Y., & Tréton, J. (2006). L'enseignement de la biologie du vieillissement en France 1990-2005 : Du DEA au parcours de spécialité de Master Recherche. M/S : médecine sciences, 22(3), 313-318.

Dalher, A. M., Dorte, M., & Pernille Tanggaard, A. (2016). Meanings and experiences of assistive technologies in everyday lives of older citizens : A meta-interpretive review. *Disability and Rehabilitation*, 11(8), 619-629. <https://doi.org/10.3109/17483107.2016.1151950>

Danjou, C. (2013). L'autonomie fonctionnelle et la mobilité. In *Soins infirmiers aux aînés en perte d'autonomie* (éditions du renouveau pédagogique, p. 219). Québec: Voyer.

De Jaeger, C. (2018). *Physiologie du vieillissement*. 14(1), 11.

Demory, M., Guérin, O., Prate, F., & Sacco, G. (2016). La gérontechnologie. In *Guide Pratique du Vieillissement* (p. 355-358). <https://doi.org/10.1016/B978-2-294-74904-9.00064-6>

Denis, S. (2013). Les technologies au service des personnes fragiles : Une réponse aux besoins des individus ? In *Innover pour plus d'autonomie* (médialis). Paris.

Dinet, J. (2013). Des robots et des Hommes. In *Innover pour plus d'autonomie* (Médialis). Paris.

- Doser, N., Joz, R., & Zorzi Monod, S. (2010). Santé et besoins en soins des personnes âgées : Différences liées au genre. *Revue Médicale Suisse*, 6, 1458-1460.
- Driel, M. van. (2008). *Glossaire : Evidence-based medicine : principaux termes épidémiologiques et statistiques utilisés en evidence-based medicine* (2e éd..). Consulté à l'adresse http://minerva-ebm.be/Minerva/GetDocData?name=KaftFR_WL.pdf
- Dubey, G. (2018). Approche sociologique. Technocare : Un enfer pavé de bonnes intentions ? In *L'avenir des Silver Tech* (Presses de L'EHESP). Rennes: Fondation de l'avenir.
- Dubois, B., & Michon, A. (2015). *Démences*. Doin - John Libbey Eurotext.
- effet Hawtorn. (2015). Effet Hawtorn. Consulté à l'adresse <http://www.laperformance-operationnelle.fr/>
- Eggert, N., Rüegger, H., & Roulet-Schwab, D. (2016). *Aspect éthiques liés à l'utilisation des technologies d'assistance dans les institutions de soins de longue durée (EMS)* (p. 28). Curaviva Suisse.
- Egloff, D. (2016). Le programme Active and Assisted Living (AAL). Consulté 3 décembre 2019, à l'adresse Issuu website: <https://www.sbf.admin.ch/sbfi/fr/home/services/publications/base-de-donnees-des-publications/etude-aal-2018.html>
- Ennuyer, B. (2014a). Chapitre 12. L'avenir du maintien à domicile. *Santé Social*, 267-286.
- Ennuyer, B. (2014b). Conclusion. *Santé Social*, 287-305.
- Febvrel, D. (2018). *Isolement social*. Consulté à l'adresse https://www.fabrique-territoires-sante.org/sites/default/files/dossier_isolement_social.pdf
- Flajolet. (2001). *La prévention : Définition, notions générales sur l'approche française, et comparaisons internationales*. Consulté à l'adresse <https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/annexes.pdf>
- Fortin, M., & Almirall, J. (2013). The coexistence of terms to describe the presence of multiple concurrent diseases. *Journal of Comorbidity. Journal of Comorbidity*, 3(1), 4-9. <https://doi.org/10.15256/joc.2013.3.22>

- Fortin, M.-F., & Gagnon, J. (2016). *Fondements et étapes du processus de recherche* (3ème). Consulté à l'adresse <https://cheneliere.ca/9896-livre-fondements-et-étapes-du-processus-de-recherche-3e-edition.html>
- Franco, A. (2003). Que sont les gérontechnologies. *Profession santé infirmier infirmière*, (48). Consulté à l'adresse <https://www.edimark.fr/Front/frontpost/getfiles/7877.pdf>
- Fried, L. P., Tangen, C. M., Walston, J., Newman, A. B., Hirsch, C., Gottdiener, J., ...
- Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group. (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>
- Fulop, T. (2016). Les notions générales sur le vieillissement. In *Guide Pratique du Vieillissement* (p. 6-9). <https://doi.org/10.1016/B978-2-294-74904-9.00002-6>
- Gauthier, H. (2004). Les personnes âgées et le vieillissement démographique. In *vie des générations et personnes âgées: Aujourd'hui et demain* (gouvernement du Québec, Vol. 1). Consulté à l'adresse http://www.bdsq.gouv.qc.ca/docs-ken/multimedia/PB01614FR_Person_agees_2004H00F02.pdf
- Geraedts, H., Zijlstra, A., Bulstra, S., Stevens, M., & Zijlstra, W. (2013). Effects of remote feedback in home-based physical activity interventions for older adults: A systematic review. *Patient Education and Counseling*, (91), 14-24. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pec.2012.10.018>
- Gerling, K., Livingston, I., Nacke, L., & Mandryk, R. (2012). Full-body Motion-based Game Interaction for Older Adults. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1873–1882. <https://doi.org/10.1145/2207676.2208324>
- Ghapanchi, A. H., & Pouria, K. (2016). Investigating the effectiveness of technologies applied to assist seniors: A systematic literature review | Elsevier Enhanced Reader. *International Journal of Medical Informatics*, 85(1), 17-26. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2015.05.014>
- Giraud, J., Moreau, F., & Robin, S. (2014). *Autonomie des personnes âgées ; Synthèse documentaire réalisée dans le cadre de la mise en place des plateformes de santé publique à l'ARS de Poitou-Charentes (N° 155)*. Consulté à l'adresse Observatoire régional de la santé website: <https://www.nouvelle->

aquitaine.ars.sante.fr/sites/default/files/2016-12/SRP_annexe_autonomiePA_PRS_poitou_charentes.pdf

Haute Autorité de Santé. (2013a). *Niveau de preuve et gradation des recommandations de bonne pratique—État des lieux*. Consulté à l'adresse https://www.has-sante.fr/jcms/c_1600564/fr/niveau-de-preuve-et-gradation-des-recommandations-de-bonne-pratique-etat-des-lieux

Haute Autorité de Santé. (2013b). *Qualité de vie en MAS-FAM (volet 1) – Expression, communication, participation et exercice de la citoyenneté* (N° volet 1; p. 4). France.

Holthe, T., & Wulff-Jacobsen, I. (2016). Matching user needs to technology in dementia care : Experiences with the Alma Supervisor Educational Program. *Family Medicine & Primary Care Review*, 18(4), 492-496.

Höpflinger, F., Bayer-Oglesby, L., & Zumbrunn, A. (2011). *La dépendance des personnes âgées et les soins de longue durée : Scénarios actualisés pour la Suisse*. Bern: Hans Huber.

HPCI. (2010). Staphylocoque doré résistant à la méticilline (MRSA ou SARM). Consulté à l'adresse <https://www.hpci.ch/prevention/bases-theoriques/microorganismes-et-pathologies/staphylocoque-do%C3%A9r%C3%A9sistant-%C3%A0-la>

Jaumotte, A., & Brard, C. (2012). Les gérontechnologies au cœur de nombreuses questions éthiques. *Analyse Eneo*, (22), 1-4.

Jutai, J., & Day, H. (2002). Psychosocial Impact of Assistive devices Scale (PIADS). Consulté 6 juin 2019, à l'adresse ResearchGate website: https://www.researchgate.net/publication/281495573_Psychosocial_Impact_of_Assistive_devices_Scale_PIADS

Karlsen, C., Ludvigsen, M., Moe, C., Haraldstad, K., & Thygesen, E. (2017). Experiences of community-dwelling older adults with the use of telecare in home care services : A qualitative systematic review. *Jbi Database of Systematic Reviews and Implementation Reports*, 15(12), 2913-2980. <https://doi.org/10.11124/JBISRIR-2017-003345>

Knighton, S. C., Dolansky, M., Donskey, C., Warner, C., Rai, H., & Higgins, P. A. (2018). Use of a verbal electronic audio reminder with a patient hand hygiene bundle to

increase independent patient hand hygiene practices of older adults in an acute care setting. *American Journal of Infection Control*, 46(6), 610-616. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2018.01.005>

Kozier, B., Erb, G., Berman, A., & Snyder, S. (2012). *Soins infirmier : Théorie et pratique* (2ème). Québec: Renouveau pédagogique.

Kundrapu, S., Sunkesula, V. C., Knighton, S., Cadnum, J., & Donskey, C. J. (2017). A Randomized Trial to Determine the Impact of an Educational Patient Hand-Hygiene Intervention on Contamination. *Infection control and hospital epidemiology*, 38, 595-597.

L. Vetrano, D., T.F Lau, J., Zhongrui, Y., She, R., Jiang, H., & Chengxuan, Q. (2019). Multimorbidity and Health-Related Quality of Life in Old Age : Role of Functional Dependence and Depressive Symptoms. *The Journal of Post-Acute and Long Term Care Medicine*, (20), 1143-1149. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2019.02.024>

Laborde, C. (2013). *Etat fonctionnel des personnes âgées vivant à domicile en Île-de-France ; prévalence et inégalités face à la perte d'autonomie en île-de-France* (Observatoire régional de santé île-de-France). Consulté à l'adresse https://www.ors-idf.org/fileadmin/DataStorageKit/ORS/Etudes/Etude_1544/EtatFonctionnelPA_1_.pdf

Lacroix, S. (2017). Mesures de tendance centrale et dispersion. Consulté 22 décembre 2019, à l'adresse <http://www.dimension-k.com/math/1ES/1S-statistiques-cours.pdf>

Ladoucette, O. (2016). *Comment l'esprit vient aux vieux. Penser et vivre un vieillissement durable* (Marie-Françoise Fuchs). Consulté à l'adresse <https://www.cairn.info/comment-l-esprit-vient-aux-vieux--9782749252797-page-11.htm>

Lafortune, L. (2009). *Évolution des profils d'état de santé et utilisation des services sociosanitaires chez les personnes âgées*. Consulté à l'adresse <https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/handle/1866/2855>

Lang, P.-O., Proust, J., Vogel, T., & Aspinall, R. (2013). Saurons-nous jamais ce qui provoque le vieillissement ? - ScienceDirect. *Elsevier*, (78). Consulté à l'adresse <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1627483013000639>

Larsen, S. M., Mortensen, R. F., Kristensen, H. K., & Hounsgaard, L. (2019). Older adults' perspectives on the process of becoming users of assistive technology – a qualitative systematic review and meta-synthesis. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 14(2), 182-193. <https://doi.org/10.1080/17483107.2018.1463403>

Lauzé, M., Martel, D. D., Agnoux, A., Sirois, M.-J., Émond, M., Daoust, R., & Aubertin-Leheudre, M. (2018). Feasibility, Acceptability and Effects of a Home-Based Exercise Program Using a Gerontechnology on Physical Capacities After a Minor Injury in Community-Living Older Adults : A Pilot Study. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 22(1), 16-25. <https://doi.org/10.1007/s12603-017-0938-8>

Loi normale. (2017). La loi normale. Consulté à l'adresse https://www.ville-ge.ch/cjb/jardinmath/jardinmath_pdf/math/normale.pdf

Lowczyk, O. (2013). Un secteur singulier aux réalités plurielles. In *Innover pour plus d'autonomie*. Paris: Carré Michaël.

Majumder, S., Aghayi, Emad., Noferesti, M., Memarzadeh-Tehran, H., Mondal, T., Pang, Z., & Deen, M. (2017). Smart Homes for Elderly Healthcare—Recent Advances and Research Challenges. *Sensors*, 17(11), 2496. <https://doi.org/10.3390/s17112496>

Mangerel, K., Armand-Branger, S., & Rhalimi, M. (2014). *Le pharmacien clinicien face aux syndromes gériatriques*. 33, 14.

medical alerte advice. (2016). Sports and Games for Seniors : Fun and Exercise in One. Consulté 21 décembre 2019, à l'adresse Medical Alert Advice website: <https://www.medicalalertadvice.com/resources/sports-and-games-for-seniors-fun-and-exercise-in-one/>

Menu, C. (2016). Autonomie 2020. Consulté à l'adresse https://www.hautesavoie.fr/sites/default/files/cg74/PRESSE/cp_interreg_autonomie_2020_nov2016.pdf

Mercier, M., & Schraub, S. (2005). *Qualité de vie : Quels outils de mesure*. DaTeBe.

Michel, H., Picard, R., & Prévôt-Huille. (2018). *L'avenir des silver tech* (Fondation de l'avenir). Rennes: Presses de l'EHESP.

Misoch, S. (2015). *Histoire des gérontechnologies*. Consulté à l'adresse <https://econtent.hogrefe.com/doi/pdf/10.1024/2297-5160/a000044>

Monod, S., & Sautebin, A. (2009). Vieillir et devenir vulnérable—Revue Médicale Suisse. *Revmed*, (5), 2353-2357.

Moutat, A. (2018). Robotique humanoïde et interaction sociale : Utopie ou réalité ? *Actes Sémiotiques*, 121(21). Consulté à l'adresse <https://www.unilim.fr/actes-semiotiques/index.php?id=6132>

Observatoire Suisse de la santé. (2008). *Les coûts des soins de longue durée d'ici à 2030 en Suisse*. Neuchâtel: Observatoire suisse de la santé.

Observatoire suisse de la santé. (2011). *La dépendance des personnes âgées et les soins de longue durée*. Consulté à l'adresse https://www.obsan.admin.ch/sites/default/files/publications/2015/ges-profil_obsan-fact-sheet_2009-mar_f.pdf

Observatoire suisse de la santé. (2015). *La santé en Suisse—Le point sur les maladies chroniques* (N° 1ère édition; p. 270). Consulté à l'adresse <https://www.obsan.admin.ch/fr/publications/la-sante-en-suisse-le-point-sur-les-maladies-chroniques>

Observatoire suisse de la santé. (2016). *Personnel de santé en Suisse- Etat des lieux et projections à l'horizon 2030* (N° 71). Consulté à l'adresse https://www.obsan.admin.ch/sites/default/files/publications/2017/obsan_71_rapport_corr.pdf

Observatoire valaisan de la santé. (2015). *La santé de la population valaisanne* (N° 5). Valais.

Office fédéral de la statistique. (2018a). *Communiqué de presse*.

Office fédéral de la statistique. (2018b). Indicateurs de mortalité en Suisse—1970-2017 | Tableau. Consulté à l'adresse Office fédéral de la statistique website: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/catalogues-banques-donnees/tableaux.assetdetail.6046493.html>

Office fédéral de la statistique. (2018c). *Vieillissement actif—Démos 1/2018 | Publication*.

Consulté à l'adresse <https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/catalogues-banques-donnees/publications.assetdetail.5046990.html>

Oliveira-Figueiredo, D. S. T. de, Felisbino-Mendes, M. S., Malta, D. C., & Velásquez-Meléndez, J. G. (2017). Prevalence of functional disability in the elderly: Analysis of the National Health Survey. *Revista Da Rede de Enfermagem Do Nordeste*, 18(4), 468. <https://doi.org/10.15253/2175-6783.2017000400007>

Orellano-Colón, E. M., Rivero-Méndez, M., Lizama, M., & Jutai, J. W. (2018). Assistive technology unmet needs of independent living older Hispanics with functional limitations. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 13(2). <https://doi.org/10.1080/17483107.2017.1300693>

Organisation de coopération et de développement économique. (2011). « *Gérontechnologies* » : Des offres de service dont il convient d'encadrer l'usage (p. 3). Consulté à l'adresse <https://www.oecd.org/fr/els/systemes-sante/48432450.pdf>

Organisation Mondiale de la Santé. (1946). Constitution. Consulté 2 décembre 2019, à l'adresse <https://www.who.int/fr/about/who-we-are/constitution>

Organisation Mondiale de la Santé. (1996). *Les gens et leur santé : Quelle qualité de vie ?* Consulté à l'adresse https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/54757/WHF_1996_vol.17_no.4_p384-386_fre.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Organisation Mondiale de la Santé. (2016). *Rapport mondial de l'OMS sur le vieillissement et la santé.* Consulté à l'adresse <https://www.who.int/ageing/publications/world-report-2015/fr>

Organisation Mondiale de la Santé. (2018a). L'OMS et l'UE s'engagent à collaborer pour accélérer les progrès dans le domaine de la santé. Consulté à l'adresse <http://www.who.int/fr/news-room/detail/21-11-2018-who-and-eu-commit-to-work-together-to-accelerate-progress-on-health>

Organisation Mondiale de la Santé. (2018b). Principaux repères de l'OMS sur les aides techniques. Consulté 21 décembre 2019, à l'adresse <http://www.wpro.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/assistive-technology>

- Panagioti, M., Richardson, G., Small, N., Murray, E., Rogers, A., Kennedy, A., ... Bower, P. (2014). Self-management support interventions to reduce health care utilisation without compromising outcomes: A systematic review and meta-analysis. *BMC Health Services Research*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/1472-6963-14-356>
- Paro France. (2019). Qui est Paro? Consulté à l'adresse Paro website: <https://www.phoque-paro.fr/>
- Pellerin, D. (2007). *Le nouvel aspect de l'âge*. Présenté à Paris. Consulté à l'adresse <http://www.asmp.fr/travaux/communications/2007/pellerin.htm>
- Pelletier, P. (2013). *La Fascination du Japon : Idées reçues sur le Japon*. Le Cavalier Bleu.
- Piau, A., Campo, Rumeau, Vellas, & Nourhashemi. (2014). Aging society and gerontechnology: A solution for an independent living? *The Journal of Nutrition Health and Aging*, 18.
- Pripfl, J., Koertner, T., Hebesberger, D. V., Bakto-Klein, D., Weninger, M., & Gisinger, C. (2016). Social service robots to support independent living. *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie*, 49(4), 282-287. <https://doi.org/10.1007/s00391-016-1067-4>
- Promotion Santé Suisse. (2016). *Santé et qualité de vie des personnes âgées* (N° 5). Consulté à l'adresse www.promotionsante.ch/publications
- Queirós, A., Dias, A., Silva, A. G., & Rocha, N. P. (2017). Ambient Assisted Living and Health-Related Outcomes—A Systematic Literature Review. *Informatics*, 4(3), 19. <https://doi.org/10.3390/informatics4030019>
- Rantz, M. J., Skubic, M., Koopman, R. J., Alexander, G. L., Phillips, L., Musterman, K., ... Miller, S. J. (2012). Automated Technology to Speed Recognition of Signs of Illness in Older Adults. *Journal of Gerontological Nursing*, 38(4), 18-23. <https://doi.org/10.3928/00989134-20120307-01>
- Rantz, M., Lane, K., Phillips, L. J., Despins, L. A., Galambos, C., Alexander, G. L., ... Miller, S. J. (2015). Enhanced registered nurse care coordination with sensor technology: Impact on length of stay and cost in aging in place housing. *Nursing Outlook*, 63(6), 650-655. <https://doi.org/10.1016/j.outlook.2015.08.004>

Rantz, M., Phillips, L., Galambos, C., Lane, K., Alexander, G., Despins, L., ... Deroche, C. (2017). Randomized Trial of Intelligent Sensor System for Early Illness Alerts in Senior Housing. *The Journal of Post-Acute and Long Term Care Medicine*, (18), 860-870. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jamda.2017.05.012>

Revue d'Evidence Based Nursing. (2017). La valeur de l'outil « Risque de biais » de la Cochrane. Consulté 22 décembre 2019, à l'adresse Minerva Website website: <http://www.minerva-ebm.be/FR/Article/2109>

Rialle, V. (2015). Quelle autonomie peut apporter la technologie ? De l'aide à la personne âgée à la naissance d'une nouvelle société. *Ethics, Medicine and Public Health*, 1, 155-162.

robot advance. (2018). Robot d'assistance. Consulté à l'adresse <https://www.robot-advance.com/actualite-robot-infirmier-et-de-service-a-la-personne-122.htm>

Rousseau, T. (2018a). *Maladie d'Alzheimer et troubles de la communication*. Elsevier Health Sciences.

Rousseau, T. (2018b). Vieillissement normal et vieillissement pathologique. In *Maladie d'Alzheimer et troubles de la communication* (p. 1-20). <https://doi.org/10.1016/B978-2-294-70950-0.00001-8>

RSE Magazine. (2012). Perte d'autonomie des personnes âgées : L'indispensable coordination nationale. Consulté 10 décembre 2019, à l'adresse https://www.rse-magazine.com/Perte-d-autonomie-des-personnes-agees-l-indispensable-coordination-nationale_a187.html

Saborowski, M., & Kollak, I. (2015). "How do you care for technology?" – Care professionals' experiences with assistive technology in care of the elderly. *Technological forecasting and Social change*, 93, 133-140. <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2014.05.006>

Salifu, Y., Soar, J., & Hafeez-Baig, A. (2016). Older people, assistive technologies, and the barriers to adoption : A systematic review. *International Journal of Medical Informatics*, 94, 112-116. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2016.07.004>

Salveo. (2018). La téléassistance. Consulté à l'adresse <http://www.pervaya.com/teleassistance-active.html>

Serrière, F. (2018). *Guide Silver Economie 2018 : Les clés pour lancer (ou redresser) une activité sur la Silver économie (Frederic Serriere)* eBook: Frederic Serriere: Amazon.fr: Amazon Media EU S.à r.l. (Silver économie). Consulté à l'adresse <https://www.amazon.fr/Guide-Silver-Economie-2018-redresser-ebook/dp/B07DTH5ZT8>

Sunkesula, V. C., Knighton, S., Zabarsky, T. F., Kundrapu, S., Higgins, P. A., & Donskey, C. J. (2015). Four Moments for Patient Hand Hygiene: A Patient-Centered, Provider-Facilitated Model to Improve Patient Hand Hygiene. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 36(8), 986-989. <https://doi.org/10.1017/ice.2015.78>

Taillade, M. (2013). *Evaluation écologique des troubles de l'apprentissage et de la navigation dans les grands espaces liés au vieillissement: Rôle des déclins mnésiques, exécutifs et du contrôle moteur*. 276.

Talpin, J.-M. (2017). *Psychologie clinique du vieillissement normal et pathologique—2e éd.* Armand Colin.

test exact de Fisher. (2013, mai 20). Le test exact de Fisher. Consulté 2 décembre 2019, à l'adresse <https://lemakistatheux.wordpress.com/2013/05/20/le-test-exact-de-fisher/>

Trivalle, C. (2016a). *Gérontologie préventive : Eléments de prévention du vieillissement pathologique* (3e édition). Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson.

Trivalle, C. (2016b). la gérontologie préventive : Pourquoi, pour qui et comment ? In *La gérontologie* (3ème). Paris: Elsevier Masson.

Universalis. (2018). technologies de l'information et de la communication (T.I.C.): Universalis Junior. Consulté à l'adresse Encyclopædia Universalis Junior website: <https://junior.universalis.fr/encyclopedie/technologies-de-l-information-et-de-la-communication-t-i-c/>

Valenzuela, T., Okubo, Y., Woodbury, A., Stephen R, Lord, & Delbaere, K. (2018). *Adherence to Technology-Based Exercise Programs in Older Adults : A systematic Review*. 31(1), 49-61. <https://doi.org/10.1519/JPT.0000000000000095>

Valiani, V., Lauzé, M., Martel, D., Pahor, M., Manini, T. M., Anton, S., & Aubertin-Leheudre, M. (2017). A new adaptive home-based exercise technology among older adults living in nursing home : A pilot study on feasibility, acceptability and

- physical performance. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 21(7), 819-824.
<https://doi.org/10.1007/s12603-016-0820-0>
- Vallet, G. (2012). *Une approche incarnée du vieillissement normal et pathologique* : 353.
- Van der Carmen, T., Albayrak, A., Voûte, E., & Molenbroek, J. (2016). New horizons in design for autonomous ageing. *Age and Ageing*, 46(1), 11-17.
<https://doi.org/10.1093/ageing/afw181>
- Vandemeulebroucke, T., Casterlé, B. D. de, & Gastmans, C. (2018). How do older adults experience and perceive socially assistive robots in aged care: A systematic review of qualitative evidence. *Aging & Mental Health*, 22(2), 149-167.
<https://doi.org/10.1080/13607863.2017.1286455>
- Verbrugge, L. M., & Jette, A. M. (1994). The disablement process. *Social Science & Medicine*, 38(1), 1-14. [https://doi.org/10.1016/0277-9536\(94\)90294-1](https://doi.org/10.1016/0277-9536(94)90294-1)
- Voyer, P. (2016). Personne âgée. In *Evaluation Clinique d'une personne symptomatique*. Québec: Pearson Erpi.
- Voyer, P., & Richard, H. (2013). In *Soins infirmiers aux aînés en perte d'autonomie*. ERPI.
- Warburton, D. E. R., Nicol, C. W., & Bredin, S. S. D. (2006). Health benefits of physical activity : The evidence. *CMAJ*, 174(6), 801-809.
<https://doi.org/10.1503/cmaj.051351>
- Yachnin, D., Finestone, H., Chin, A., & 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>
- Yachnin, D., Gharib, G., Jutai, J., & Finestone, H. (2017). Technology-assisted toilets : Improving independence and hygiene in stroke rehabilitation. *Journal of Rehabilitation and Assistive Technologies Engineering*, 4, 1-8.
<https://doi.org/10.1177/2055668317725686>

9. Annexe I : Tableaux de recension des études

Yachnin, D., Finestone, H., Chin, A., & 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>

Type d'étude ou devis	Échantillon	But, objectifs	Cadre de référence	Méthode de collecte des données	Méthode d'analyse	Résultats
Étude de cohorte	N = 25 hospitalisés en réadaptation gériatrique. Âge moyen = 80 ans. 15 femmes et 10 hommes avec diverses maladies chroniques ou traumatiques.	Déterminer le potentiel des toilettes d'assistance technologique (TAT) en termes d'hygiène et d'indépendance auprès de patients en réadaptation gériatrique puis en évaluer l'impact psychosocial des TAT.	Toilettes d'assistance Technologie Réhabilitation Hygiène Indépendance	Les chercheurs ont récolté des données du Physiotherapy Functional Mobility Profile (PFMP) dans les dossiers des patients pour déterminer leur mobilité fonctionnelle. Les participants ont rempli un questionnaire pour évaluer l'impact psychosocial de chaque méthode par le biais du Psychosocial Impact of Assistive Devices Scale (PIADS).	Non précisé. Logiciel Non précisé.	L'usage des TAT a offert le même niveau de propreté que l'essuyage manuel. 3 participants sont parvenus à employer les toilettes technologiques et 33 % des essais de nettoyage du TAT ont donné un score de 1 (complètement propre) au niveau de la zone périnéale, ce qui a influencé les scores PIADS. Les chercheurs ont établi que les participants les plus propres avaient des scores PIADS supérieurs. Grâce aux résultats du PIADS, les chercheurs suggèrent que l'utilisation de TAT peut apporter un sentiment d'indépendance aux personnes âgées. Les résultats du PFMP ont indiqué un score de 30. Les commentaires des participants sur le TAT se sont révélés mitigés.
Niveau de preuve	Échantillonnage non probabiliste par convenance	Critères d'inclusion Être âgé de plus de 65 ans ; hospitalisé en unité de réadaptation gériatrique ; se rétablir d'une maladie, blessure ou intervention chirurgicale ayant entraîné une perte d'indépendance, être capable de garder l'équilibre en restant assis, manipuler une télécommande et se laver mais pas de façon efficace.	Question de recherche Les toilettes d'assistance technologiques peuvent-elles améliorer l'hygiène et l'indépendance en rééducation gériatrique ?	 Les données ont été recueillies d'après la méthode d'essuyage standard et ensuite avec le TAT.		Conclusion Le résultat des sous-items de l'échelle PAIDS indique que les TAT pourraient améliorer le sentiment d'indépendance et la qualité de vie des patients en réadaptation gériatrique. Les chercheurs concluent que les TAT n'offrent pas un niveau d'hygiène plus élevé que les toilettes standard.
Paradigme	Critères d'exclusion Être incapable de donner un consentement éclairé ; aphasiqe ; souffrir d'ulcère, blessure ou infection dans la sphère génitale ou anale ; nécessiter l'aide de plus d'une personne pour aller aux toilettes et ne pas pouvoir rester assis sur les toilettes de façon sécuritaire.	Hypothèse Les toilettes technologiques améliorent l'hygiène et l'indépendance des patients en rééducation gériatrique.	 Variables VI : évaluation de la propreté et de l'indépendance.	Les chercheurs ont créé une échelle de propreté. Celle-ci a été évaluée au moyen d'inspections visuelles effectuées par une infirmière qui a attribué aux participants une note sur une échelle 1 à 4.	 Éthique Approbation du Comité d'éthique de la recherche du Bruyère. Consentement éclairé par écrit, avant l'inscription de tous les participants.	Limites La taille de l'échantillon, la non-familiarisation avec les toilettes technologiques, certaines caractéristiques du TAT non utilisées, l'hésitation de nombreux patients mal à l'aise pour participer à une étude sur les toilettes, l'absence d'un outil normalisé d'évaluation, le coût des TAT.
Postpositiviste						

Type d'étude ou devis	Echantillon	But, objectifs	Cadre de référence	Méthode collecte des données	Méthode d'analyse	Résultats
Descriptif transversal I	N = 60. Âge moyen = 77 ans. Femmes = 66,7 % avec un faible niveau d'éducation et un bas revenu - moins de 1000 \$/mois - (83 %), souffrant d'hypertension (58 %), d'atteinte musculosquelettique (55 %) et/ou de diabète (53 %).	Explorer l'utilisation de la TA chez les personnes âgées d'origine hispanique présentant des limitations fonctionnelles. Les chercheurs se sont concentrés sur 4 objectifs : identifier les TA fréquemment utilisées par l'échantillon, déterminer pour quelles TA les besoins perçus sont les plus élevés, désigner les TA qui ne seraient pas employées par l'échantillon et corrélérer les facteurs sociodémographiques au désir d'utiliser les TA.	Vieillissement Hispaniques	La collecte s'est déroulée à domicile. Un questionnaire sociodémographique a été élaboré. Des cartes de technologie d'assistance (ACTA) ont été conçues par les chercheurs ergothérapeutes pour évaluer les besoins.	Les données sociodémographiques et de l'Assistive Technology Card Assessment (ATCA) ont été analysées à l'aide de statistiques descriptives des tendances centrales. Les données explorant les associations entre les variables sociodémographiques et le désir d'utiliser des dispositifs de TA ont été analysées avec la statistique non paramétrique χ^2 pour déterminer leur fréquence de distribution.	Les TA fréquemment utilisées sont les lunettes, les cannes, les barres d'appui ainsi que les dispositifs en lien avec les médicaments (50 %), l'hygiène personnelle (45,9 %) et la sécurité à domicile (30,5 %). Les besoins technologiques désignent les ouvre-boîtes, le siège élévateur et le panier à linge à roulettes. Les individus utiliserait des TA pour la cuisine (46,6 %), les tâches domestiques (37,3 %) et la sécurité à domicile (32,2 %) mais n'auraient pas recours à un agrandisseur de texte pour PC, une tablette, une poignée pour accrocher des sacs ou tout dispositif en lien avec la communication (47,8 %), l'accessibilité aux foyers (35,7 %) et la lecture (29,3 %). Il n'apparaît aucun lien statistiquement significatif entre le désir d'utiliser des appareils de TA et le niveau d'éducation ou l'âge. Une association modérée est constatée entre le désir d'utiliser des dispositifs de TA et le nombre de déficits signalés ($p < .001$). Plus le revenu est faible, plus le désir est élevé ($p < .000$).
Niveau de preuve IV	Échantillonnage non probabiliste par réseaux					Conclusion Les connaissances sur les besoins en TA dans la vie de tous les jours peuvent contribuer à l'augmentation de l'offre de services d'assistance technique. Cela nécessite de développer davantage les services de TA mais également la planification et la politique future visant à améliorer les soins de santé des hispaniques âgés par un meilleur accès aux TA.
Postpositiviste	Critères d'inclusion Être âgé de 70 et plus, avoir besoin d'aide ou souffrir de difficultés pour/dans les AVQ et AIVQ sans présenter de déficience cognitive. Critères d'exclusion Être non hispanique, institutionnalisé et recevoir des soins à domicile.	Promouvoir l'accès aux technologies à une population peu représentée, bénéficiant moins de leur apport faute de moyens, afin de réduire la prévalence des handicaps. Question de recherche Non mentionnée Hypothèse Non mentionnée Variable VI : analyse sur les besoins par le biais des cartes. VD : données sociodémographiques et réponses sur les besoins.	Importance culturelle Évaluation des technologies d'assistance	Éthique Approbation par l'Institutional Review Board du Medical Sciences Campus de l'Université de Porto Rico. Obtention du consentement éclairé des participants par le biais d'un formulaire. Garantie de la confidentialité des données.	La puissance de l'association entre ces variables et la volonté d'utiliser des dispositifs de TA ont été décrites à l'aide du coefficient de corrélation de Spearman. Résultat $< p .05 =$ significatif.	Limites L'échantillon de petite taille, surreprésenté par les femmes ainsi que la participation volontaire des sujets laissent supposer un biais de sélection. Les méthodes d'autodéclaration sont sujettes à des erreurs de mémoire et induisent un biais de sélection.

Knighton, S. C., Dolansky, M., Donskey, C., Warner, C., Rai, H., & Higgins, P. A. (2018). Use of a verbal electronic audio reminder with a patient hand hygiene bundle to increase independent patient hand hygiene practices of older adults in an acute care setting. American Journal of Infection Control, 46(6), 610-616. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2018.01.005>

Type d'étude ou devis	Échantillon	But, objectifs	Cadre de référence	Méthode de collecte des données	Méthode d'analyse	Résultats
Étude comparative randomisée	75 participants répartis en 2 groupes : - Groupe 1 : N = 41, âge moyen 66,3 ans \pm 1,3 an, hommes 97,6 %. - Groupe 2 : N = 34, âge moyen 65,50 ans \pm 1,4 an, hommes 88,2 %.	Tester un rappel audio rappelant aux patients âgés de se laver les mains, de façon indépendante à l'aide d'un programme éducatif et d'une solution alcoolique.	Appui sur la théorie du comportement planifié et du modèle de croyance sur la santé	Après l'inscription, les chercheurs ont évalué la force de préhension des participants à l'aide d'un dynamomètre, puis la motricité et la dextérité des membres supérieurs (bras, mains, épaules) par le biais du questionnaire « Quick Dash ». Les chercheurs ont récupéré dans le dossier médical de chaque patient les évaluations de la douleur postopératoire mesurée par l'échelle d'évaluation numérique et les résultats de frottis sur le MRSA.	Des statistiques descriptives et analyses univariées ont analysé les variables en fonction de l'utilisation du désinfectant. L'analyse multivariée a corrélué le rappel audio avec l'utilisation de la solution alcoolique. Le test χ^2 ou test exact de Fisher a analysé les différences entre les groupes. Un test t par paires a comparé l'impact du rappel audio sur l'emploi d'un désinfectant pour les mains à base d'alcool entre le 1 ^{er} et le 3 ^e jour. La médiane a été appliquée pour modérer les effets avec R2 ; les valeurs $< 0,05$ étaient significativement significatives avec une puissance statistique de .80.	À J3 postopératoire, les résultats indiquent que le groupe 1 avait utilisé plus de solution alcoolique avec le rappel audio (moyenne de 17,13 g) que le groupe 2 sans rappel audio (moyenne de 9,27 g - $P \leq .001$) : le groupe 1 a employé en moyenne 19 g de plus que le groupe 2 soit une moyenne de 4 à 5 fois par jour contre 1 à 2 fois pour le groupe 2. Le rappel électronique vocal et le dynamomètre ont favorisé l'usage du désinfectant ($P < 0,001$). L'impact des variables (rappel électronique, QuickDASH, douleur chirurgicale et dynamomètre à main) sur l'emploi du désinfectant pour les mains a montré une signification statistique globale ($P < .001$). Ces variables ont influencé l'utilisation du désinfectant dans 38 % des cas et le rappel électronique dans 50 % des cas ($P < 0,001$).
Niveau de preuve	II	Échantillonnage probabiliste à l'aide d'un logiciel de randomisation	Modèle des 4 phases de l'hygiène des mains	Hygiène des mains des patients		Conclusion
Paradigme	Postpositiviste	Critères d'inclusion Être âgé de plus de 55 ans, avoir bénéficié d'une chirurgie des MIF, être capable de parler anglais, obtenir un score mini cognitive assessment > 5,33.	Question de recherche	Rappel		Ces interventions peuvent être utilisées pour améliorer l'hygiène des mains des patients de façon indépendante et ainsi permettre de réduire la charge de travail du personnel soignant.
		Critères d'exclusion Souffrir de déficience visuelle, auditive et/ou physique limitant l'interaction avec le rappel audio ou empêchant l'utilisation du désinfectant alcoolique (dermatite atopique, problèmes psychologiques).	Hypothèse	Changement comportemental		Limites
		Le groupe d'étude ferait davantage usage de la solution alcoolique que le groupe témoin.	Variables			Même si les soignants n'étaient pas informés de la répartition des groupes, le rappel audio pouvait induire un biais de performance. Les professionnels de la santé ont pu encourager certains patients à se laver les mains.
		VI : rappel audio.	VI : rappel audio.			La diphenhydramine qui soulage les démangeaisons, les expériences passées dans un établissement de soins (en tant que patient ou soignant), le non-respect des critères de l'étude (utilisation d'une seule bouteille de désinfectant) ou les rappels personnalisés des membres de la famille (effet psychologique) ont probablement influencé les résultats.
		VD : usage du désinfectant.	VD : usage du désinfectant.	Éthique		Le retrait de 9 participants abaisse la significativité des résultats et la grande majorité d'hommes induit un biais de sélection, ce qui compromet la validité interne de cette étude.
				Approbation avec mention "risques minimaux" de la part du comité d'examen des établissements du Cleveland Veterans Affairs Medical Center.	Logiciels	L'échantillon de faible taille et composé principalement d'hommes anciennement vétérans de race blanche nuit à la validité externe car la généralisation n'est pas concevable.
					G-Power 3.0 et SPSS Statistics for Windows (version 24).	

Agnoux, A., Aubertin Leheudre, M., Daoust, R., Edmond, M., Fruteau de Laclos, L., Martel, D., Sirois, M.-J. (2018). Comparing the effects of a home-based exercise program using a gerontechnology to a community-based group exercise program on functional capacities in older adults after a minor injury. *Experimental Gerontology*, 108, 6. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.exger.2018.03.016>

Type d'étude ou devis	Échantillon	But, objectifs :	Cadre de référence	Méthode de collecte des données	Méthodes d'analyse	Résultats
Essai clinique contrôlé randomisé	138 candidats potentiellement admissibles à l'étude ; 90 refus ; 48 personnes au final, réparties en 3 groupes. 1 ^{er} groupe : gérontechnologie « Jintronix » à domicile (HEPtech=18). 2 ^e groupe : programme d'exercices en groupe (YMCA=16). 3 ^e groupe : groupe témoin (CONT = 12).	Comparer un groupe suivant un programme d'activité physique à domicile à l'aide d'une gérontechnologie avec un autre groupe bénéficiant d'une intervention d'activité physique classique.	Vieillissement Plate-forme de rééducation Exergames	Données collectées par le physiothérapeute : Force de la poigne, à l'aide d'un dynamomètre. Mobilité fonctionnelle, avec le test « Short Physical Performance Battery ». Équilibre, via les tests « Timed Up and Go walking » et le « one leg-balance test ». Comorbidités et prise de médicaments, par le biais d'un questionnaire sur l'état de santé. Fragilité, avec le Study of « Osteoporosis Fractures » (SOF).	Données analysées par des tests non paramétriques (Kruskall-Wallis), des tests t par paires (Wilcoxon) et un test descriptif (Kurtosis). Toutes les valeurs $\leq p = 0.05$ étaient statistiquement significatives.	Les 2 groupes d'intervention ont montré une amélioration de leurs capacités fonctionnelles après 3 mois d'activité physique par rapport à leurs scores initiaux (HEPtech p = 0.017 ; YMCA p = 0.011). Globalement, le groupe YMCA a amélioré son score du SPPB (p = 0,008), surtout en matière de temps (p = 0,003), plus significativement que le groupe HEPtech (p = 0.016) et le groupe contrôle (p = 0.004). Le groupe HEPtech avait une vitesse de marche plus rapide (p = 0,006) et de meilleurs scores pour l'équilibre SPPB (p = 0,034), la marche (p= 0,020), l'équilibre sur un pied (p = 0,011) et le 3 m TUG (p = 0.001). Le groupe HEPtech a effectué 23,4 des séances prescrites sur 24, obtenant un taux d'adhésion de 97,6 % contre 90,4 % pour le groupe YMCA. Pour l'acceptabilité, le groupe HEPtech a obtenu un taux de 96,1 % en termes de quantité et 92 % en qualité de mouvements ; 65% des participants HEPtech ont considéré les exercices comme étant faciles et 59 % les ont beaucoup appréciés.
Niveau de preuve II	Échantillonnage aléatoire	Confirmer l'acceptabilité et l'adhésion de la gérontechnologie à domicile.	Question de recherche	Entraînement à l'activité physique	Logiciel « Jintronix » pour le recueil des informations sur la durée de l'activité physique, la quantité et la qualité des mouvements ainsi que la compliance	Conclusions Les résultats corroborent ceux d'études antérieures donc, par déduction, les interventions de gérontechnologie à domicile produisent des effets comparables à ceux d'interventions sans technologie. L'intervention du programme d'exercices à domicile était faisable, acceptable et sécuritaire après une blessure mineure selon les personnes âgées. Ainsi, une telle intervention utilisant la gérontechnologie pourrait représenter une alternative afin d'augmenter l'indépendance en limitant le déclin fonctionnel des personnes âgées, pouvant de surcroît satisfaire une catégorie d'aînés qui préfèrent rester à domicile pour pratiquer une activité physique.
Paradigme Post-positiviste	Critères d'inclusion	Être âgé de 65 ans et plus, vivre dans une communauté de séniors, avoir été indépendant dans 7 AVQ avant la blessure et être capable de rentrer à domicile après le séjour aux urgences.	Hypothèse	En cas d'urgence Essai contrôlé randomisé	« Montreal Cognitive Assessment » (MoCa). Adhésion et acceptabilité, selon le nombre de séances réalisées. Niveau de difficulté perçu et de plaisir personnel, d'après une échelle analogique.	Limites L'effet Hawthorne : les participants étaient conscients de leur évaluation. Le faible nombre de participants a limité la puissance statistique. Les données sur l'acceptabilité étaient biaisées, seules les caractéristiques des volontaires étant analysées ; 90 personnes se sont retirées de l'étude, diminuant la représentativité des résultats. Aucune surveillance et suivi de l'acceptabilité n'ont été réalisés dans le groupe YMCA, soumettant un biais de suivi. La procédure du groupe contrôle n'est pas explicitée, induisant un biais d'interprétation et le design de l'étude a empêché les chercheurs d'établir avec précision les effets de la gérontechnologie sur la qualité de vie.
	Critères d'exclusion	Être incapable de donner son consentement et souffrir de troubles cognitifs graves.	Variables	Approbation par 3 comités d'éthique de la recherche. Obtention du consentement des participants.	Éthique	
		VI : « Jintronix ». VD : adhérence et acceptabilité.				

Type d'étude ou devis	Échantillon	But, objectifs	Cadre de référence	Méthode de collecte des données	Méthodes d'analyse	Résultats
Mixte	N = 7 personnes âgées dont un seul homme ; âge moyen de 79 ans ; 5 utilisateurs signalant des problèmes de mobilité modérés à graves et 2 ayant chuté à leur domicile et nécessité de l'aide au cours des 2 années précédentes.	Implanter le robot, non commandé par un technicien, au domicile des participants	Chutes Technologies d'assistance Robotique Vie autonome Indépendance Acceptation des technologies	Échelle évaluant les attitudes négatives envers les robots, « the negative attitudes towards scale (NARS). Échelle de la perception de la sécurité en lien avec les chutes, falls efficacy scale (FES).	Les données qualitatives ont été analysées à l'aide du logiciel Nvivo puis probablement comparées au sein et entre les participants par un test non paramétrique post hoc de Wilcoxon et de paires, afin d'identifier les tendances, les thèmes et les contradictions. Les données quantitatives ont été analysées à l'aide du logiciel SPSS puis au moyen de statistiques descriptives et du test non paramétrique de Friedman qui permet de mettre en évidence des différences entre les personnes âgées et l'utilisation du robot.	Les utilisateurs ont apprécié les fonctions de gestion de situations d'urgence, de prise d'objets au sol et de remise en forme du robot. Cependant, le robot a été considéré davantage comme un jouet que comme un appareil de soutien pour la vie autonome. Selon les utilisateurs, le robot n'a pas augmenté leur indépendance ou leur sentiment de sécurité à la maison. Ils ont également déclaré que le prototype était intuitif mais que les erreurs induites par le robot les avaient frustrés : système de détection automatique d'urgence non fiable ; commandes vocales et gestes de ramassage inopérants. La vitesse de traitement de l'ensemble du système a aussi été considérée comme trop lente. En conséquence, son utilité a été influencée négativement par ce manque de fiabilité. De plus, le robot affichant une valeur d'achat de 15 000 € et de location mensuelle de 420 €, il a été jugé inabordable par les participants. Finalement, ces derniers préféreraient recevoir des soins à domicile de la part d'un humain.
Niveau de preuve IV	Échantillonnage précisé	Non mentionnée	Question de recherche	Hypothèse	Variables	Conclusions
Paradigme Postpositiviste et naturaliste	Critères d'inclusion Être âgé de 75 ans et plus, vivre seul et présenter des déficiences mineures ou modérées au niveau de la mobilité et de la motricité, de la vision et/ou de l'ouïe.	Non mentionnée	VI : « HOBBIT ».	Approbation, par un comité d'examen de l'Union européenne, de l'interaction entre le robot « HOBBIT » et les utilisateurs plus âgés considérée comme étant sans danger.	Logiciel SPSS	Pour les chercheurs, les bonnes conditions de santé des utilisateurs ont influencé les résultats. D'ailleurs, ceux-ci ont exprimé que l'indépendance et le sentiment de sécurité se seraient davantage fait ressentir chez une catégorie de personnes âgées plus fragiles. À ce titre, il conviendrait de développer une version du robot qui accompagnerait les individus les plus fragiles et isolés socialement. Ainsi, les robots pourraient soutenir la vie autonome de ces sujets.
	Critères d'exclusion Être alité, souffrir de troubles cognitifs, avoir un pacemaker et résider dans un domicile sans connexion internet, comportant des escaliers, des étages, des marches hautes ou des barrières pouvant entraver l'utilisation du robot.	VD: sentiment d'indépendance et de sécurité.				Toutefois, d'autres études disposant de vastes échantillons s'avèrent indispensables pour obtenir ces résultats.
						Aussi, le manque de robustesse technologique et la lenteur des performances du prototype ne permettent pas d'obtenir des résultats significatifs. A l'avenir, cette technologie doit être encore améliorée afin de répondre aux besoins d'une population âgée vulnérable.
						Limites L'échantillon composé majoritairement de femmes âgées de 79 ans en moyenne peut inclure un biais de sélection. De plus, les chercheurs estiment que les problèmes techniques ont influencé les résultats de leur étude.

Type d'étude ou devis	Échantillon	But, objectifs	Cadre de référence	Méthode de collecte des données	Méthodes d'analyse	Résultats
Prospectif randomisé	N = 171 répartis en 2 groupes : Groupe intervention = 86 Groupe témoin = 85	Mesurer l'efficacité clinique et la rentabilité de l'utilisation de capteurs intégrés à l'environnement pour la détection précoce des maladies et du déclin fonctionnel.	Technologie de capteur s	Le 12-Item Short Form Health Survey » (SF-12) pour la qualité de vie, l'échelle de dépression gériatrique, la « Geriatric Depression Scale » (GDS) pour la dépression, l'examen d'état mental minimal avec le « Mini Mental State Examination » (MMSE) et le tapis GAITrite ont estimé la vitesse de marche et l'indice des déplacements fonctionnels ; (30-100) = personne limitée fonctionnellement, 95-100 = personne non limitée fonctionnellement.	Les données ont été analysées au début et à la fin de l'intervention à l'aide de mesures répétées afin de comparer les moyennes de l'échantillon et déterminer la dose et l'efficacité de l'intervention. Les variables indépendantes étudiées = le groupe (intervention/contrôle), le temps (début/fin) et la dose (temps passé dans l'intervention).	Le groupe témoin a décliné fonctionnellement plus rapidement que le groupe d'intervention. Des changements cliniquement significatifs ont été observés concernant la vitesse de marche, la longueur des pas, ainsi que les risques de chute.
Niveau de preuve III	Échantillonnage probabiliste aléatoire	Critères d'inclusion Être capable de marcher au moins 6 m sans l'aide du personnel, d'utiliser une canne ou une marchette, de saisir des objets avec les mains et souhaiter installer un système de capteurs dans son domicile.	Question de recherche Non mentionnée.	Soins de longue durée	Un dynamomètre numérique a mesuré la force de préhension. Des échelles AVQ et les AIVQ ont été utilisées.	Aucune différence significative entre les groupes n'a été démontrée quant à l'analyse des coûts. Au total, les capteurs ont enregistré une diminution de la vitesse de marche du groupe témoin de 0,073 m/s contre 0,027m/s pour le groupe d'intervention. La longueur et la vitesse de pas pour les deux groupes a diminué de façon significative avec le temps ($p = .01$) ; la longueur de pas du groupe témoin a diminué de 0,0255 m à droite contre 0,0091 m pour le groupe d'intervention. La diminution de la longueur de pas de 0,0245 m vers la gauche pour le groupe témoin était plus prononcée que celle de 0,0133 m du groupe d'intervention. Le groupe témoin a augmenté sa vitesse de marche de 0,80 s contre 0,04 s pour le groupe d'intervention. Le score du groupe témoin a diminué de 5,69 points et le groupe d'intervention de 1,96 point pour l'indice de déplacements fonctionnels, ce qui suggère que le groupe témoin est plus à risque de tomber. Davantage de chutes se sont produites dans le groupe témoin or, finalement, la valeur n'était pas significative par rapport au groupe d'intervention ($p = .12$).
Paradigme Post positiviste	Critères d'exclusion Non mentionnés.	Hypothèse Non mentionnée.	Étude d'intervention	Les chutes, les admissions aux urgences, les séjours dans les hôpitaux et les foyers de soins ainsi que les visites chez le médecin ont été comptabilisés. Les données démographiques, les diagnostics médicaux et le type de médication pris par l'échantillon ont été collectés par les chercheurs.	Conclusions L'analyse des coûts s'est effectuée à l'aide des données de Kaiser State Health Facts sur le coût moyen des hospitalisations et le coût hospitalier moyen par résident en fonction des chutes, fractures, visites aux urgences et durée moyenne des hospitalisations.	Les capteurs de mouvement représentent des outils d'aide à la décision clinique qui soutiendraient le personnel infirmier dans la détection et l'élaboration d'interventions en lien avec le déclin fonctionnel, voire l'apparition et l'évolution des maladies chroniques. Les alertes ont permis au personnel de traiter les chutes ou blessures dans un délai plus rapide. L'équipe de recherche estime possible une réduction du nombre d'hospitalisations et du coût des soins. Cette stratégie de soins favoriserait les aînés à obtenir une aide précoce ainsi que préserver et rétablir leurs capacités fonctionnelles, leur accordant ainsi la possibilité de continuer à vivre de façon indépendante là où ils le souhaitent.
		Variables VI : intervention, installation de capteurs, groupe, temps et dose.		Éthique Non précisée.	Limites Logiciels Non précisé.	Les problèmes de connexion ont eu un impact négatif sur l'intervention ; il est arrivé que des interruptions de service aient duré des jours voire des semaines.

Annexe II : Pyramide des preuves

Grade des recommandations	Niveau de preuve scientifique fourni par la littérature
A Preuve scientifique établie	Niveau 1 - essais comparatifs randomisés de forte puissance ; - mété-analyse d'essais comparatifs randomisés ; - analyse de décision fondée sur des études bien menées.
B Présomption scientifique	Niveau 2 - essais comparatifs randomisés de faible puissance ; - études comparatives non randomisées bien menées ; - études de cohortes.
C Faible niveau de preuve scientifique	Niveau 3 - études cas-témoins. Niveau 4 - études comparatives comportant des biais importants ; - études rétrospectives ; - séries de cas ; - études épidémiologiques descriptives (transversale, longitudinale).

Pyramide des preuves (HAS, 2013a, p. 8)

Annexe III : Glossaire méthodologique

Biais : « Toute influence ou action pouvant fausser les résultats d'une étude. » (M.-F. Fortin & Gagnon, 2016, p. 497)

Biais d'attrition : « Biais induit par l'exclusion de patients au cours de l'étude. » (Aptel et al., 2011, p. 1)

Biais d'échantillonnage : « Situation dans laquelle l'échantillon ne reflète pas adéquatement la population. » (M.-F. Fortin & Gagnon, 2016, p. 262)

Biais d'expérience : « Tous les paramètres fluctuants non mesurés qui peuvent avoir un impact sur les mesures obtenues lors de la passation de l'expérience. » (Ambard, 2016, p. 1)

Biais de performance : « lorsque l'insu des participants et des soignants n'est pas respecté ou lorsque des éléments entraînent une différence entre le groupe intervention et le groupe contrôle » (Revue d'Evidence Based Nursing, 2017).

Biais de sélection: « La population de l'étude ne correspond pas au monde réel, les personnes incluses ne sont pas représentatives de la population générale et/ou de la maladie étudiée. » (M.-F. Fortin & Gagnon, 2016, p. 497)

Biais de suivi : « Différences de prise en charge au niveau du groupe traité et du groupe témoin. » (Aptel et al., 2011, p. 1)

CINAHL : « Base de données qui répertorie des périodiques traitant des sciences infirmières et des sciences connexes de la santé. » (M.-F. Fortin & Gagnon, 2016, p. 497)

Coefficient de corrélation de Spearman : « Indice numérique qui résume le degré de corrélation entre deux variables mesurées à l'échelle ordinaire. » (M.-F. Fortin & Gagnon, 2016, p. 497)

Critères d'exclusion : « éléments qui décrivent les raisons pour lesquelles les personnes n'ont pas été reprises dans l'étude » (Driel, 2008, p. 21).

Critères d'inclusion : « éléments qui décrivent les conditions auxquelles doivent satisfaire les personnes pour être incluses dans l'étude » (Driel, 2008, p. 21).

Devis de recherche : « Plan d'ensemble qui permet de répondre aux questions de recherche ou de vérifier des hypothèses et qui, dans certains cas, définit des mécanismes de contrôle ayant pour objet de minimiser les risques d'erreur. » (M.-F. Fortin & Gagnon,

2016, p. 499)

Échantillon : « Sous-ensemble d'une population choisie pour participer à une étude. » (M.-F. Fortin & Gagnon, 2016, p. 260)

Échantillonnage : « Processus au cours duquel on sélectionne un groupe de personnes ou une portion de la population pour représenter la population cible. » (M.-F. Fortin & Gagnon, 2016, p. 260)

Échantillonnage non probabiliste : « Choix d'un échantillon sans recourir à une sélection aléatoire. » (M.-F. Fortin & Gagnon, 2016, p. 499)

Échantillonnage par réseaux : « Méthode d'échantillonnage qui consiste à demander à des personnes recrutées initialement selon des critères de sélection précis de suggérer le nom d'autres personnes qui leur paraissent répondre aux mêmes critères. » (M.-F. Fortin & Gagnon, 2016, p. 500)

Échantillonnage probabiliste : « Méthode qui fait appel au hasard afin que chaque élément de la population ait une chance égale d'être choisi pour former l'échantillon. » (M.-F. Fortin & Gagnon, 2016, p. 500)

Effet Hawtorn : « Modification du comportement des sujets parce qu'ils se sentent observés ou par une tendance à donner des réponses favorables pouvant avoir des répercussions sur les résultats. » (effet Hawtorn, 2015)

Entretien semi-structuré : « Interaction verbale animée par le chercheur à partir d'une liste de thèmes qu'il souhaite aborder avec le participant. » (M.-F. Fortin & Gagnon, 2016, p. 500)

Étude randomisée : « Étude expérimentale dans laquelle un traitement clinique est comparé à une situation de contrôle où les sujets sont répartis de façon aléatoire dans les groupes. » (M.-F. Fortin & Gagnon, 2016, p. 500)

Étude pilote : « étude à petite échelle permettant de tester en pratique un instrument de mesure ou un protocole d'étude » (Driel, 2008, p. 15).

Fiabilité : « Critère servant à évaluer l'intégrité des études qualitatives en ce qui a trait à la stabilité des données dans le temps et dans les conditions. » (M.-F. Fortin & Gagnon, 2016, p. 501)

Généralisabilité : « Degré selon lequel les conclusions d'une étude quantitative dont les éléments ont été sélectionnés aléatoirement dans une population de référence peuvent être généralisées à l'ensemble de la population. » (M.-F. Fortin & Gagnon, 2016, p. 501)

Groupe expérimental : « Participants qui, dans une recherche expérimentale, font l'objet d'un traitement ou d'une intervention. » (M.-F. Fortin & Gagnon, 2016, p. 500)

Groupe témoin : « Participants à une étude expérimentale qui ne reçoivent pas l'intervention ou le traitement, mais qui servent collectivement de point de référence pour évaluer les effets de l'intervention. » (M.-F. Fortin & Gagnon, 2016, p. 501)

Hypothèse de recherche : « Affirmation d'une relation anticipée entre deux variables et qui doit être démontrée par des résultats. » (M.-F. Fortin & Gagnon, 2016, p. 501)

Loi normale : « représentation de données selon laquelle la plupart des valeurs sont regroupées autour de la moyenne et les autres s'en écartent symétriquement des deux côtés. On parle aussi de courbe de Gauss. Pour cette loi, 95 % des données se trouvent dans un intervalle. Les 5 % restant représente le risque de se tromper » (Loi normale, 2017)

Méta-analyse : « Démarche statistique qui consiste à combiner les résultats d'une série d'études sur le même sujet dans le but de tirer des conclusions sur l'efficacité d'interventions. » (M.-F. Fortin & Gagnon, 2016, p. 502)

Moyenne : « Mesure de tendance centrale qui correspond à la somme d'un ensemble de valeurs divisée par le nombre total de valeurs. » (M.-F. Fortin & Gagnon, 2016, p. 503)

Seuil de signification (alpha) : « Probabilité de rejeter l'hypothèse nulle alors qu'elle est vraie et dont les seuils les plus courants sont 0,05 et 0,01. » (M.-F. Fortin & Gagnon, 2016, p. 504)

Opérateurs booléens : « Termes (ET, OU, SAUF : AND, OR, NOT) servant à unir des mots clés dans un repérage documentaire. » (M.-F. Fortin & Gagnon, 2016, p. 503)

Paradigme : « Conception du monde, système de représentation de valeurs et de normes qui imprime une direction particulière à la pensée et l'action. » (M.-F. Fortin & Gagnon, 2016, p. 502)

Paradigme naturaliste : « paradigme qui se fonde sur le postulat que la réalité sociale est multiple et qu'elle se construit sur les perceptions individuelles, qui peuvent changer avec le temps » (Driel, 2008, p. 40)

Postpositivisme : « vision de la science qui, contrairement au positivisme, reconnaît que toutes les observations sont faillibles et susceptibles d'erreurs » (Driel, 2008, p. 41)

Randomisation : « mode de distribution des sujets dans les groupes au moyen de méthodes probabilistes, donnant à chaque sujet une chance égale de faire partie de l'un ou l'autre groupe » (Driel, 2008, p. 50).

Recherche qualitative : « Recherche qui met l'accent sur la compréhension, et qui repose sur l'interprétation des phénomènes à partir des significations fournies par les participants. » (M.-F. Fortin & Gagnon, 2016, p. 503)

Recherche quantitative : « Recherche qui met l'accent sur la description, l'explication et la prédiction, et qui repose sur la mesure des phénomènes et l'analyse de données numériques. » (M.-F. Fortin & Gagnon, 2016, p. 503)

Signification statistique : « Expression qui indique que le résultat d'une étude peut avoir des retombées sur le plan clinique. » (M.-F. Fortin & Gagnon, 2016, p. 504)

Mesures de tendance centrale : « permettent de résumer un ensemble de données relatives à une variable quantitative. Elles permettent de déterminer une valeur « typique » ou centrale autour de laquelle des données ont tendance à se rassembler. Les principales mesures de tendance centrale sont la moyenne arithmétique, la médiane et le mode » (Lacroix, 2017, p. 1).

Test du khi deux (χ^2) : « test inférentiel non paramétrique qui exprime l'importance de l'écart entre les fréquences observées et les fréquences théoriques. On l'utilise entre autres pour effectuer un test d'hypothèse concernant le lien entre deux variables qualitatives » (M.-F. Fortin & Gagnon, 2016, p. 504).

Test exact de Fisher : « Approche non paramétrique permettant de tester si deux variables qualitatives (nominales ou ordinaires) distinctes à deux modalités sont indépendantes. » (test exact de Fisher, 2013)

Test Kruskal Wallis : « test non paramétrique à utiliser lorsque vous êtes en présence de k échantillons indépendants, afin de déterminer si les échantillons proviennent d'une

même population ou si au moins un échantillon provient d'une population différente des autres » (Aissaoui, 2017, p. 14).

Test de Kurtosis : « pour vérifier que la distribution d'un échantillon suit une loi normale » (Aissaoui, 2017, p. 6).

Tests statistiques non paramétriques : « Procédures statistiques inférentielles utilisées pour des données nominales ou ordinaires, et dont la distribution normale ne repose pas sur des postulats rigoureux. » (M.-F. Fortin & Gagnon, 2016, p. 504)

Test de rang de Wilcoxon : « test non-paramétrique qui teste l'égalité des distributions des deux séries indépendantes de valeurs à comparer » (Aissaoui, 2017, p. 12).

Thème : « Entité significative qui se manifeste de façon récurrente au cours de l'analyse des données qualitatives. » (M.-F. Fortin & Gagnon, 2016, p. 504)

Validité : « Capacité d'un instrument à mesurer ce qu'il est censé mesurer. » (M.-F. Fortin & Gagnon, 2016, p. 505)

Validité interne : « Caractère d'une étude expérimentale dans laquelle il apparaît hors de tout doute que la variable indépendante est la seule cause du changement touchant la variable dépendante. » (M.-F. Fortin & Gagnon, 2016, p. 505)

Validité externe : « Caractère d'une étude qui permet de généraliser les résultats à d'autres populations et contextes que ceux étudiés. » (M.-F. Fortin & Gagnon, 2016, p. 505)

Variable dépendante : « Variable censée dépendre d'une autre variable (variable indépendante) ou être causée par celle-ci. » (M.-F. Fortin & Gagnon, 2016, p. 505)

Variable indépendante : « Variable qui peut expliquer la variable dépendante ; elle peut aussi influer sur cette dernière. » (M.-F. Fortin & Gagnon, 2016, p. 505)

Annexes IV : Glossaire médical

Autonomie : « capacité intellectuelle à faire des choix ou à prendre des décisions » (Corpus de Gériatrie, 2000).

Comorbidité : « présence d'un ou de plusieurs troubles associés à un trouble ou une maladie primaire » (M. Fortin & Almirall, 2013).

MRSA ou Staphylocoque doré résistant à la méticilline : « bactérie que l'on retrouve normalement sur la peau ou dans le nez d'un tiers de la population sans pour autant être à l'origine d'une infection (portage ou colonisation). Dans certaines circonstances, il peut provoquer une infection (infection de la peau, arthrite, pneumonie, septicémie, etc.) » (HPCI, 2010).

Polypathologie : « co-occurrence de plusieurs maladies chroniques (au moins 2) chez le même individu sur la même période » (M. Fortin & Almirall, 2013)

Proche aidant : « Personne qui consacre régulièrement de son temps par défaut ou par choix pour aider au quotidien un être atteint dans sa santé et/ou son autonomie. » (Association proches aidants Valais, 2019)

Syndromes gériatriques : « Situations cliniques ne correspondant ni à une maladie distincte, ni à un symptôme médical classique, rendant leur diagnostic difficile. Ils se caractérisent par une fréquence accrue chez les sujets âgés, une origine multiple, une conséquence entraînant souvent une perte d'indépendance fonctionnelle. » (Mangerel, Armand-Branger, & Rhalimi, 2014, p. 1)

Glossaire gérontechnologique

Capteurs de mouvement : « dispositifs qui analysent les déplacements de la personne permettant de détecter une éventuelle chute ou une dégradation de son état de santé » (Salveo, 2018).

Technologies d'assistance : « Les technologies d'assistance sont une expression générique qui recouvre les systèmes et les services liés à la prestation de produits et de services d'assistance. Elles permettent de maintenir ou d'améliorer la mobilité et l'autonomie des individus, contribuant ainsi à leur bien-être. » (OMS, 2018b)

Téléassistance ou téléalarme : « Système qui met en œuvre une centrale émetteur/récepteur avec des détecteurs de mouvement sans-fil installés un peu partout dans la maison. Cette solution consiste à placer des capteurs de présence au sein de la maison et à enregistrer les habitudes de la personne. Elle détecte ensuite les situations anormales. Par exemple, si la personne a l'habitude de rester un temps donné à faire une activité dans une pièce (par exemple, 15 minutes dans la salle de bain le matin) et qu'elle passe plus longtemps qu'à son habitude dans la pièce, alors le système va déclencher une alerte. » (Arnoux, 2017)

Monitoring : « Ensemble de techniques permettant d'analyser, de contrôler, de surveiller soit, en électronique, la qualité d'un enregistrement, soit, en médecine, les réactions physiopathologiques d'un patient. » (CNRTL, 2012)

Géolocalisation : « Technologie permettant de déterminer la localisation d'un objet ou d'une personne avec une certaine précision. La technologie s'appuie généralement sur le système GPS ou sur les interfaces de communication d'un téléphone mobile. Les applications et finalités de la géolocalisation sont multiples : de l'assistance à la navigation, à la mise en relation des personnes, mais aussi à la gestion en temps réel des moyens en personnel et en véhicules des entreprises. » (CNIL, 2019)

Exercegames : « jeux-vidéos conçus pour la rééducation physique combinant la technologie de capture de mouvement avec des jeux et des exercices axés sur la thérapie, qui sollicitent activement, physiquement et intellectuellement l'aîné » (medical alerte advice, 2016).

Technologie de l'Information et de la Communication : « technologies qui regroupent l'ensemble des outils, services et techniques utilisés pour la création, l'enregistrement, le traitement et la transmission des informations. Il s'agit donc principalement de

l'informatique, d'Internet, de la radio-télévision (en direct et en différé) et des télécommunications. On parle également de nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) pour désigner les outils nés du rapprochement de l'informatique, des télécommunications et de l'audiovisuel, tels que les smartphones, le micro-ordinateur, les tablettes, le Cloud, etc. » (Universalis, 2018).

Robots d'assistance médicale : robots qui confèrent une « surveillance des paramètres médicaux en temps réel (rythme cardiaque, pression artérielle, température, respiration) grâce à un bracelet connecté qui transmet les informations à une plateforme de services médicaux, rappel de la posologie des traitements, distribution des médicaments, message automatique d'alerte aux familles en cas de problème » (robot advance, 2018).

Robot social : « robot autonome qui interagit et communique avec des humains » (Moutat, 2018).

Robots animaux : « robots de forme et d'apparence animales apportant « les bénéfices de la thérapie animalière auprès de personnes atteintes de troubles du comportement et de la communication (Malades Alzheimer et troubles apparentés), ou bien de déficiences motrices et sensorielles, en procurant à ces personnes une amélioration de leur bien-être et de leur qualité de vie dans un cadre non médicamenteux » (Paro France, 2019).

Annexe V : pyramide de l'hétérogénéité de la population âgée

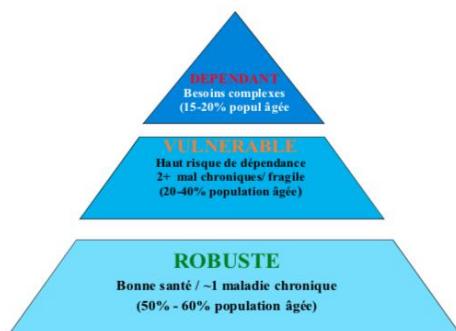


Figure 1. L'hétérogénéité de la population âgée (Büla et al., 2012)

Annexe VI : pyramide des besoins technologiques selon l'enquête de Serrière

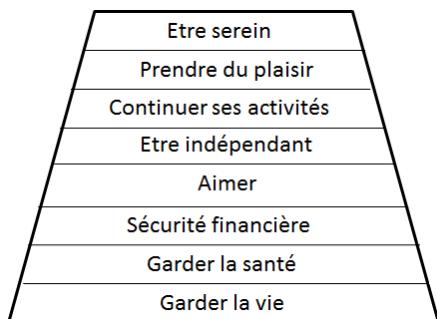


Figure 2. La pyramide des besoins technologiques selon l'enquête de Serrière
(Serrière, 2018)

Annexe V : processus de la dépendance

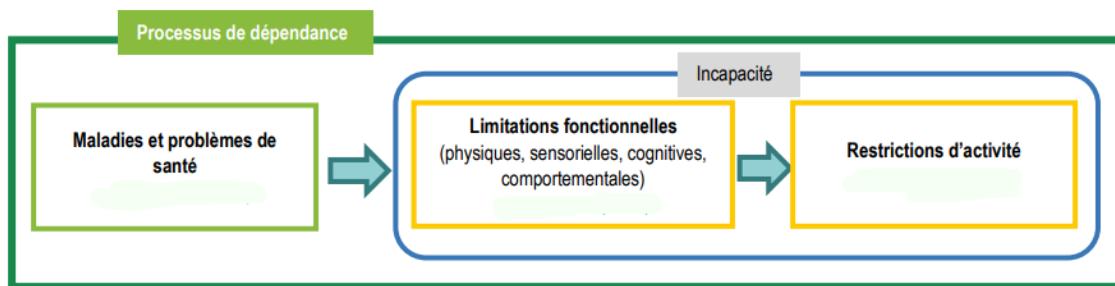


Figure 3. Processus de la dépendance (Brunel & Carrère, 2015, p. 10)