



HAL
open science

Intérêt de l'activité physique dans la prévention des chutes chez les personnes âgées atteintes de la maladie d'Alzheimer

Élisa Collet

► **To cite this version:**

Élisa Collet. Intérêt de l'activité physique dans la prévention des chutes chez les personnes âgées atteintes de la maladie d'Alzheimer. Sciences du Vivant [q-bio]. 2020. dumas-03016762

HAL Id: dumas-03016762

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03016762>

Submitted on 20 Nov 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License



INSTITUT DE FORMATION EN MASSO KINESITHERAPIE

22, Avenue Camille Desmoulins

29238 BREST CEDEX 3

Intérêt de l'activité physique dans la prévention des chutes chez les personnes âgées atteintes de la maladie d'Alzheimer

COLLET Elisa

En vue de l'obtention du diplôme d'Etat de Masseur Kinésithérapeute

Promotion 2016 – 2020

Juin 2020

REMERCIEMENTS

Merci,

A Thibaud Simonin, mon directeur de mémoire, pour sa patience, ses encouragements, sa disponibilité et pour avoir su me stimuler quand cela a été nécessaire.

A l'ensemble des formateurs de l'IFMK de Brest, pour leur accompagnement, la pédagogie et la motivation dont ils ont fait preuve durant ces quatre années de formation.

A Laurent Tribout, pour ces quatre semaines de stage à l'EPSM de Saint-Avé qui auront été importantes pour moi, tant d'un point de vue professionnel que personnel.

A ma mère, pour sa relecture attentive et ses conseils avisés.

A ma famille, pour le soutien et le cadre qu'ils m'ont donné pour me permettre d'être là où j'en suis aujourd'hui.

A mes amis, pour tous ces moments passés ensemble, le soutien et tant de choses encore. Merci d'être vous.

SOMMAIRE

I. Introduction	1
I.1. Situation d’ancrage.....	1
I.2. Questionnement.....	1
II. Contexte	4
II.1. Vieillesse et chutes chez la personne âgée.....	4
II.2. Maladie d'Alzheimer et spécificités.....	17
II.3. Problématique	27
II.4. Hypothèses.....	30
III. Méthodes et outils.....	31
III.1. Identification des bases de données	31
III.2. Création des équations de recherche	31
III.3. Choix des articles	32
III.4. Biais méthodologiques.....	34
IV – Résultats.....	35
IV.1. Les différentes interventions	35
IV.2. Effets de l’entraînement sur les capacités physiques	43
IV.3. Entraînement et maladie d’Alzheimer	48
IV.4. Retour sur les hypothèses.....	50
V. Discussion	53
V.1. Résultats.....	53
V.2. Limites.....	57
V.3. Perspectives.....	60
Conclusion.....	62
Bibliographie.....	63
Annexes.....	70

I. Introduction

I.1. Situation d'ancrage

Durant mon second stage de troisième année de formation, effectué dans l'Établissement Public de Santé Mentale de Saint-Avé, j'ai pu constater que de nombreux patients faisaient des chutes, responsables de blessures physiques plus ou moins graves (hématomes, ecchymoses, fractures...). Afin de leur éviter ces conséquences, les patients les plus à risque de chutes pouvaient être contentionnés. Cette pratique, mise en place dans le but de protéger ces patients, n'en reste pas moins brutale et risque d'entraîner des conséquences psychologiques non négligeables.

Dans le cadre d'une rééducation post-chute, nous avons été amenés avec mon tuteur, à prendre en charge un patient pour une reprise de la marche suite à une fracture de l'extrémité supérieure du fémur (ESF). Le travail avec ce patient non-communicant s'est avéré difficile pour nous, mais également pour le reste de l'équipe soignante, notamment lors des transferts. Le patient semblait douloureux malgré une prise en charge à distance de la fracture et participait peu aux soins.

Je me suis alors demandée si présenter des troubles cognitifs pouvait provoquer une perte de chance de récupération, notamment des capacités fonctionnelles.

I.2. Questionnement

En faisant des recherches, j'ai découvert que les patients ayant des troubles cognitifs, et notamment une maladie d'Alzheimer, ont moins de chance de retrouver leur niveau fonctionnel antérieur à une fracture de l'ESF. Ces patients sont également davantage susceptibles de chuter, et ces chutes ont souvent des conséquences plus graves (1) que chez leur pairs cognitivement sains.

Chez les personnes âgées, les chutes sont fréquentes. Elles concernent un tiers des plus de 65 ans et la moitié des plus de 80 ans qui vivent à leur domicile (2). Ces chutes surviennent lors d'activités de la vie quotidienne, surtout celles qui impliquent des déplacements du corps (marche, transferts...). (2)

Elles ont des conséquences physiques et psychologiques (anxiété, peur de tomber...) et entraînent une perte d'autonomie et d'indépendance.

Ces chutes sont un véritable enjeu de Santé Publique de par leur fréquence, leurs conséquences sur les personnes et les coûts qui leurs sont associés. En effet, les hospitalisations et la perte d'indépendance engendrées par ces chutes sont une source

de dépenses de santé importante, même si le coût financier des chutes est difficile à évaluer précisément. (2)

Dans le but de réduire leur fréquence et leur gravité, de nombreux programmes de prévention ont été mis en place. Des financements sont proposés par certains organismes, comme l'Agence Régionale de Santé par exemple (3).

Dans ce contexte de prévention des chutes chez la personne âgée, les masseurs-kinésithérapeutes ont toute leur place. Dans les cours dispensés à l'Institut de Masso-Kinésithérapie (IFMK) de Brest, les éléments essentiels que sont le travail de l'équilibre, de la force, de la proprioception etc., ont été travaillés. De plus, la chute étant d'origine multifactorielle, il est également important de tenir compte de l'environnement du patient et de tous les facteurs externes pouvant favoriser celle-ci. Ces principes font partie des recommandations données pour la prévention des chutes (4).

Je me suis interrogée sur la transférabilité de ceux-ci à une population ayant une déficience cognitive, notamment dans le cas de patients atteints d'une maladie d'Alzheimer. En effet, ces patients qui peuvent présenter des symptômes tels que l'aphasie, l'agnosie et l'apraxie, souffrent notamment de troubles de la mémoire, du comportement et de l'apprentissage.

Les méthodes habituellement employées lors d'un programme de prévention ou de rééducation pourraient ne pas être adaptées à cette population qui a des problèmes de communication et de compréhension.

Dans ce mémoire, je me suis particulièrement intéressée aux personnes ayant une maladie d'Alzheimer, car c'est une pathologie dont la prévalence augmente, du fait du vieillissement de la population et de l'augmentation de la durée de vie (5). Ces personnes sont davantage susceptibles de chuter que leurs pairs n'ayant pas de troubles cognitifs. Les chutes dans cette population ont des conséquences lourdes pour les patients, pour leur entourage ainsi que pour les soignants devant les accompagner.

Une prise en charge préventive efficace me semble donc essentielle à mettre en place afin de maintenir l'indépendance et l'autonomie de ces personnes, et ainsi soulager leurs aidants.

L'instauration d'une activité physique dans cette population pourrait permettre de maintenir l'indépendance de ces personnes, en améliorant leurs capacités physiques, cognitives et fonctionnelles.

Ce mémoire s'intéresse aux effets potentiels qu'une activité physique pourrait avoir sur les différents aspects de la prévention des chutes, et par conséquent au maintien de l'indépendance des personnes âgées ayant une maladie d'Alzheimer. Il m'a également

semblé intéressant de relever les adaptations proposées dans la mise en place de cette activité, afin de l'ajuster aux particularités de la population prise en charge.

II. Contexte

II.1. Vieillesse et chutes chez la personne âgée

II.1.1. Vieillesse normale

II.1.1.1. Définition

Le vieillissement est un processus complexe et multifactoriel. Il est lié à des facteurs génétiques ainsi qu'à des altérations ou des modifications du fonctionnement cellulaire ou du métabolisme.

Le vieillissement est défini comme « l'ensemble des processus physiologiques et psychologiques qui modifient la structure et les fonctions de l'organisme à partir de l'âge mûr. Il est la résultante des effets intriqués de facteurs génétiques (vieillesse intrinsèque) et de facteurs environnementaux auxquels est soumis l'organisme tout au long de sa vie. C'est un processus lent et progressif qui doit être distingué des manifestations des maladies. L'état de santé d'une personne âgée résulte habituellement des effets du vieillissement et des effets additifs de maladies passées (séquelles), actuelles, chroniques ou aiguës. » (6).

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), la vieillesse concerne les personnes de plus de 60 ans (7). Pour la Haute Autorité de Santé (HAS), une personne est considérée âgée à partir de 65 ans. A partir de 75 ans, la population est plus à risque de chutes répétées : elle est considérée comme fragile, la fragilité étant un « état médico-psycho-social instable » (2). Cet état de fragilité n'est pas corrélé avec l'admission en établissement hospitalier pour personnes âgées dépendantes, puisque l'âge moyen d'entrée était de 85 ans et 9 mois, en 2015 (8). La perception de la vieillesse est très variable et personnelle. En effet, selon un sondage réalisé par l'Institut Français d'Opinion Publique (IFOP), les Français considèrent que l'on devient vieux à 69 ans. Cependant, cette notion varie en fonction de l'âge et de la catégorie socio-professionnelle des personnes interrogées. L'âge où l'on devient vieux fluctue alors de 61 ans (pour les moins de 25 ans) à 77 ans (pour les plus de 65 ans). Chez les ouvriers, cet âge est de 65 ans tandis que pour les cadres supérieurs, il est de 70 ans. (9)

Le vieillissement est également lié à une notion de transition dans le mode de vie (départ en retraite, adaptation du lieu de vie...)(10). L'âge social et l'âge biologique ne sont pas toujours les mêmes, surtout qu'il n'y a pas de relation linéaire entre l'augmentation de l'âge et l'état de santé d'une personne.

II.1.1.2. Effets du vieillissement normal sur l'organisme

Certaines maladies, dont la fréquence augmente avec l'âge, ont longtemps été confondues avec une expression du vieillissement. C'est le cas de pathologies comme l'insuffisance cardiaque, l'athérosclérose, l'incontinence vésicale ou encore la maladie d'Alzheimer. Cette prévalence plus élevée peut être expliquée par une durée d'exposition plus importante à certains facteurs de risques ou par des modifications, induites par le vieillissement, qui peuvent favoriser la survenue de certaines maladies. (6)

Le vieillissement provoque une diminution des capacités fonctionnelles de l'organisme, qui se remarque dans les situations qui mettent en jeu ces capacités (efforts, stress, maladies aiguës). Un appauvrissement de celles-ci provoque donc une réduction des capacités d'adaptation de la personne face à des situations d'agression. Certains systèmes de régulation des paramètres physiologiques (régulation cardiaque, respiratoire...) sont également moins efficaces chez les personnes âgées. (6)

Le vieillissement est variable entre les différentes personnes ce qui entraîne une hétérogénéité dans la population âgée. De même, il est variable pour une même personne, entre ses différents organes. (6)

a) Effets sur le métabolisme

Lors du vieillissement, une diminution de la masse maigre est observée, en particulier si la personne âgée a un mode de vie sédentaire. En parallèle, il y a une augmentation de la masse grasse. Contrairement à certaines idées reçues, les besoins alimentaires d'une personne âgée sont quasiment identiques à ceux d'une personne plus jeune ayant le même niveau d'activité physique. (6)

b) Effets sur le système nerveux

Le système nerveux est également sensible au vieillissement. Si les fonctions motrices et sensibles centrales sont peu modifiées, le temps de conduction des nerfs périphériques est augmenté, ce qui est lié à une diminution du nombre de fibres fonctionnelles. Cela a pour conséquence de réduire la sensibilité proprioceptive et donc de favoriser l'instabilité posturale. Le temps de réaction à une situation est augmenté.

En ce qui concerne les performances mnésiques, elles sont légèrement diminuées

mais cette perte n'est pas suffisante pour expliquer des troubles de la mémoire qui perturbent la vie quotidienne. (6)

c) Effets sur les organes des sens

Chez la personne âgée, le vieillissement oculaire se traduit par une diminution de l'accommodation (presbytie) et une opacification progressive du cristallin (cataracte). Au niveau de l'audition, il y a également une perte progressive liée au vieillissement cochléo-vestibulaire. (6)

d) Effets sur l'appareil cardio-vasculaire

Sur le plan cardio-vasculaire, le vieillissement entraîne quelques modifications anatomiques. Une hypertrophie du cœur (avec notamment un épaississement de la paroi du ventricule gauche) provoque un défaut de relaxation et donc un moins bon remplissage. Le débit cardiaque au repos est alors maintenu par la systole auriculaire et la préservation de la systole ventriculaire. La paroi artérielle, quant à elle, se rigidifie ce qui crée une hypertension artérielle systolique, par diminution de la compliance des vaisseaux. (6)

e) Effets sur l'appareil respiratoire

L'appareil respiratoire subit également des modifications. Il y a notamment une diminution de la capacité ventilatoire, liée à une diminution de la compliance pulmonaire et thoracique ainsi qu'une diminution du volume des muscles respiratoires. De plus, la capacité de diffusion de l'O₂ diminue, ce qui entraîne une diminution de la pression partielle artérielle en O₂. (6)

f) Effets sur l'appareil locomoteur

Sur l'appareil locomoteur, le vieillissement a des conséquences sur le système osseux, cartilagineux et musculaire. (6)

Au niveau osseux, il y a une diminution de la densité minérale et donc une diminution de la résistance mécanique de l'os. (6)

Au niveau du cartilage, il y a des modifications de la composition, avec notamment une diminution du contenu en eau et une diminution du nombre de chondrocytes (cellules cartilagineuses). Cela a pour conséquence un amincissement du cartilage et

donc une altération de ses propriétés mécaniques. On note également l'apparition d'ostéophytes marginaux, d'excroissances osseuses à la périphérie des surfaces articulaires (11). (6)

Au niveau musculaire, sur le plan histologique, une diminution de la densité en fibres musculaires est observée, principalement celles de type II, qui sont les fibres rapides (6). Sur le plan anatomique, il y a également une diminution progressive et généralisée de la masse musculaire, c'est la sarcopénie (12). Les muscles sont plus petits et plus « lents ». Cela entraîne, sur le plan fonctionnel, une perte de force et de la performance physique. (12)

II.1.1.3. Effets du vieillissement normal sur la mémoire

La mémoire est « la fonction qui nous permet d'intégrer, conserver et restituer des informations pour interagir avec notre environnement »(13). Elle est séparée en 5 systèmes distincts mais qui sont liés les uns aux autres.

La mémoire se construit en 3 temps :

- L'encodage, c'est-à-dire l'apprentissage de nouvelles informations (14). Différentes stratégies de traitement de l'information peuvent être utilisées, plus ou moins profondes (respectivement phonétique ou sémantique par exemple). Plus le traitement sera profond, plus l'information sera retenue. (15)
- Le stockage, c'est-à-dire la conservation de ces informations.
- La récupération, c'est-à-dire l'utilisation de l'information au moment où on en a besoin (14)

a) Mémoire épisodique

La **mémoire épisodique** permet l'encodage, le stockage et la récupération des événements personnellement vécus (autobiographiques), et nous permet de nous situer dans le temps et dans l'espace.

Son fonctionnement dépend de celui des autres systèmes. C'est la plus fragile, la plus sensible aux différentes pathologies ainsi qu'au vieillissement. C'est de son altération dont les patients se plaignent en premier lieu. Les diminutions objectivées par les tests la concernent également. (16)

Certains aspects de cette mémoire sont plus touchés que d'autres lors du vieillissement. C'est le cas de la mémoire de source : le contexte de l'information est difficile à retrouver, alors même que l'information est préservée. En revanche, la mémoire du passé est la plus résistante, surtout lorsqu'une émotion forte y est associée.

(16)

Les fonctions d'encodage, de stockage et de récupération sont difficiles à évaluer séparément. Cependant, les recherches semblent montrer que les personnes âgées auraient plus de difficultés à utiliser des stratégies spontanées de traitement sémantique au moment de l'encodage. En utilisant cette stratégie, les personnes font appel au sens de l'information à retenir (et non à l'orthographe ou à la phonétique par exemple). C'est un traitement de l'information profond, qui laisse une trace plus importante dans la mémoire du sujet (15). Ce type de traitement reste possible si la consigne l'indique explicitement.

Les troubles de la récupération peuvent également être une hypothèse explicative de la diminution des performances chez les personnes âgées. La récupération contrôlée est souvent davantage atteinte que la récupération automatique, basée sur un sentiment de familiarité.

Le stockage lui, ne semble pas être mis en cause. (16)

b) Mémoire de travail

La **mémoire de travail**, ou mémoire à court terme, permet de conserver momentanément l'information. Elle permet de manipuler et de retenir cette dernière pendant la réalisation d'une tâche ou d'une activité. Cette mémoire fonctionne en permanence et utilise la boucle phonologique (qui retient les informations entendues) et/ou le calepin visuospatial (qui conserve les images mentales)(16). Ces deux éléments forment le système esclave du système central exécutif, qui contrôle et coordonne les opérations de traitement.

Les informations traitées par cette mémoire peuvent être rapidement effacées ou stockées dans la mémoire à long terme, puisque les différents systèmes de mémoire sont interconnectés.

Lors du vieillissement, les recherches ont montré que les différents éléments du système esclave n'étaient pas affectés, contrairement au système central exécutif. Ceci explique les difficultés des personnes âgées à réaliser des activités cognitives complexes.

Les capacités de cette mémoire sont mesurées grâce à des tâches d'empan. L'empan mnésique correspond aux nombres d'éléments que l'on peut restituer immédiatement après les avoir entendu, lu... (17). Le système central exécutif peut intervenir dans cette tâche. De ce fait, on observe donc un déficit de performance chez les personnes âgées.

c) Mémoire sémantique

La **mémoire sémantique** est la mémoire du langage, des connaissances sur le monde et sur soi (13). C'est la mémoire des faits indépendants du contexte spatio-temporel d'acquisition (16). Elle permet la compréhension de l'environnement.

Elle est évaluée grâce à des tests de fluence verbale sémantique (citer le plus d'items appartenant à une catégorie proposée par exemple), de dénomination ou de vocabulaire (définir des concepts).

Avec l'âge, le phénomène du « mot sur le bout de la langue » est de plus en plus fréquent. La fluence verbale diminue également. En revanche, certaines études montrent une augmentation du vocabulaire.

Cependant, ce déclin n'est pas significatif d'une altération de la mémoire sémantique : il peut être dû à une difficulté d'accès à une représentation sémantique. L'organisation des connaissances sémantiques est préservée, mais leur exploitation est moins efficace. (16)

d) Mémoire procédurale

La **mémoire procédurale** est la mémoire des automatismes. Elle permet d'acquérir des habiletés progressivement. Les processus mémorisés sont effectués de façon inconsciente, les circuits neuronaux sont automatisés.

L'évaluation de cette mémoire se fait par des épreuves dans lesquelles le sujet doit acquérir une procédure grâce à la répétition des essais et sans recours nécessaire à la mémoire explicite. Les études semblent montrer qu'il existe une préservation des capacités d'acquisition de procédures nouvelles.

L'automatisation des procédures, donc la constitution de cette mémoire, se fait en plusieurs phases. La « phase procédurale » est la dernière et dès lors, la procédure est considérée comme automatisée. Des études ont montré que chez les personnes âgées, cette phase est atteinte plus tard que chez des sujets jeunes (16). Cela peut s'expliquer par le fait que lors de la constitution de cette mémoire, d'autres composantes cognitives sont impliquées : la mémoire déclarative (qui inclut la mémoire sémantique et la mémoire épisodique), la mémoire de travail et les capacités perceptives et psychomotrices (16). Ces dernières étant impactées par le vieillissement, cela peut expliquer l'allongement de la durée d'acquisition d'une nouvelle procédure chez un sujet âgé.

e) Mémoire perceptive

La **mémoire perceptive** est, comme la mémoire procédurale, inconsciente. Elle utilise nos sens et permet de retenir des images ou des bruits. C'est grâce à elle qu'il est possible de retenir des visages, des voix ou des lieux.

Avec la mémoire procédurale, la mémoire perceptive permet à l'être humain une économie cognitive et donc de se consacrer à d'autres activités spécifiques tout en réalisant une activité routinière. (13)

II.1.2. Chutes

II.1.2.1. Définition et épidémiologie

La chute est « le fait de se retrouver involontairement sur le sol ou dans une position inférieure par rapport à sa position de départ » (2). La chute accidentelle se définit comme « le fait de tomber au sol de manière inopinée non contrôlée par la volonté. Les chutes accidentelles de la personnes âgées dues à une perte de connaissance, la survenue d'un accident vasculaire cérébral (AVC) ou des accidents extrinsèques majeurs, sont exclues de cette définition » (4).

Au-delà de 65 ans, 1 personne sur 3 tombe au moins une fois par an, et ce risque augmente avec l'âge (18). Le risque de chute n'est pas uniquement augmenté par l'âge chronologique. Il est influencé par des facteurs intrinsèques (prise de médicaments, pathologies altérant les fonctions cognitives, sensitives ou motrices) ou extrinsèques (comportementaux ou environnementaux) (4). Les chutes sont donc la plupart du temps multifactorielles, et sont marqueurs d'un mauvais état de santé.

Il existe deux situations où la prévalence des chutes est importante et où elles provoquent une forte morbi-mortalité.

La première concerne les personnes âgées fragiles, qui ont une réduction de leurs capacités d'adaptation telle, qu'elle ne leur permet plus de réagir face à des perturbations externes mineures. A la suite de la chute, il y a alors un risque majeur de perte d'autonomie et de désinsertion sociale, en plus des conséquences directes et immédiates de la chute. L'entrée en institution peut alors être une conséquence de la chute.

La seconde situation concerne les personnes âgées dépendantes institutionnalisées, qui ont un risque de chute élevé, avec de graves conséquences (4). Parmi les raisons qui peuvent expliquer un risque de chute grave plus élevé, il y a le fait que les chutes en institution surviennent plus fréquemment lors des transferts ou encore

le fait qu'un changement de lieu de vie provoque des chutes plus fréquentes. Statistiquement, il y a donc plus de risques qu'elles entraînent des conséquences graves. (19)

Les chutes répétées sont fréquentes. On parle de chutes répétées lorsqu'il y a au moins deux chutes sur une période de 12 mois. La prévalence chez les personnes de plus de 65 ans est calculée entre 10 et 25%. Le plus souvent, ces chutes surviennent au cours d'activités de la vie quotidienne (marche, se lever ou s'asseoir...). Elles accélèrent la perte d'autonomie et d'indépendance et sont associées à un taux d'institutionnalisation pouvant atteindre 40% des personnes. (2)

II.1.2.2. Facteurs de risque et de gravité des chutes

La chute est multifactorielle. Elle est favorisée par des facteurs de risque intrinsèques :

- Un **âge supérieur à 80 ans**
- Le **sex féminin**
- **L'état de santé.**
 - o Présence des troubles de l'équilibre ou des vertiges
 - o Présence de pathologies spécifiques comme la maladie de Parkinson, les démences, la dépression, les incontinences notamment urinaires par impériosités...
 - o Présence de troubles locomoteurs et neuro-musculaires, comme une force diminuée au niveau des genoux, des hanches, des chevilles, une préhension manuelle réduite, des troubles de la marche (qualitative ou quantitative), un équilibre postural et/ou dynamique altérés
 - o Présence d'arthrose des membres inférieurs et/ou douleurs de caractère mécanique du rachis et/ou des membres inférieurs, en particulier une raideur de cheville
 - o Présence de troubles de la sensibilité des membres inférieurs
 - o Anomalies des pieds (déformations des orteils, durillons...)
 - o Diminution de l'acuité visuelle
- Une **altération de l'état fonctionnel** va aussi favoriser les chutes, car dans ce cas, les activités de la vie quotidienne et la mobilité sont réduites.
- Des **antécédents** de chutes et de fractures traumatiques
- La **prise de médicaments** (psychotropes ou médicaments cardio-vasculaires notamment), surtout dans le cas d'une polymédication (plus de 4 médicaments).

D'une manière générale, tous les médicaments altérant les fonctions sensibles, cognitives ou motrices sont susceptibles d'augmenter le risque de chute. (4,18)

Des facteurs extrinsèques jouent également un rôle sur le risque de chute :

- **Facteurs comportementaux** : une alimentation qui ne répond pas aux besoins, une consommation excessive d'alcool, la sédentarité, des prises de risque ou encore la peur de tomber.
- **Facteurs environnementaux** : un domicile non aménagé avec des pièces encombrées, des situations à risque particulières comme le verglas, la nécessité d'utiliser une aide technique. (4,10)

II.1.2.3. Conséquences des chutes

a) Conséquences physiques

Chaque année en France, environ 9000 personnes âgées de plus de 65 ans décèdent à la suite d'une chute. La mortalité associée à ces chutes augmente rapidement avec l'avancée en âge dans les deux sexes. (4)

La chute peut être responsable de fractures, notamment les fractures de l'extrémité supérieure du fémur. Indirectement, ces dernières sont responsables de décès. Le risque fracturaire est plus important en cas de pathologies fragilisant l'os, altérant la vision, la marche et l'équilibre ou en cas de polyopathologies chroniques. (4)

b) Conséquences psychologiques

En plus des conséquences physiques, la chute peut avoir un impact psychologique important. Avant même une chute, la peur de tomber est présente chez de nombreuses personnes âgées. Cette peur est accentuée en cas de difficultés à la marche, qu'il y ait ou non une sensation d'instabilité. La chute peut provoquer une perte de la confiance en soi et une sensation d'angoisse. Le temps que la personne passe au sol après une chute semble être le meilleur indicateur de gravité de l'impact psychologique. (4)

c) Signes de gravité des chutes répétées

Lorsqu'une personne fait des chutes répétées, des signes de gravité sont à rechercher pour les prendre en charge le plus rapidement possible.

Ces signes peuvent être la conséquence directe de la chute. Ce sont par exemple,

les traumatismes physiques modérés ou sévères (fractures, luxations, plaies...). L'impossibilité de se relever du sol et le fait d'y rester plus d'une heure entraîne potentiellement une rhabdomyolyse, c'est-à-dire une destruction du tissu musculaire strié (20), une hypothermie (température corporelle inférieure ou égale à 35°C), des escarres, une déshydratation... A la suite de la chute, peuvent apparaître des signes d'un syndrome post-chute ou de désadaptation psychomotrice, syndrome caractérisé par une hypertonie oppositionnelle, une rétropulsion et une phobie de la station debout. (2)

Il peut également y avoir des conséquences liées à la pathologie aiguë qui a provoqué la chute. Ce sont principalement, des troubles du rythme cardiaque, des AVC, une insuffisance cardiaque, une hypoglycémie chez les patients diabétiques... (2)

Le caractère répétitif de la chute est également un signe de gravité. (2)

A distance de la chute, il peut y avoir l'apparition de signes de gravité liés aux conséquences psychologiques, psychomotrices et fonctionnelles de celle-ci. Certains de ces facteurs exposent à un nouveau risque de chute grave et sont donc à rechercher, comme par exemple, la peur de chuter qui entraîne une restriction des activités de la vie quotidienne. Un syndrome post-chute peut également s'installer.

d) Le syndrome post-chute

Le **syndrome post-chute** se caractérise par une désadaptation psychomotrice par réduction spontanée de l'activité, une diminution des capacités fonctionnelles, des troubles posturaux (dont la rétropulsion) et des troubles de la marche. Ceci va augmenter le risque de nouvelles chutes.

Un chuteur sur 5 environ est touché par un syndrome post-chute. S'il n'est pas diagnostiqué et pris en charge, il évolue vers un syndrome régressif majeur avec des répercussions physiques, psychiques et sociales importantes. Sa prise en charge est essentielle au maintien de son autonomie. Il faut donc mettre en place rapidement un traitement kinésithérapique.

Le syndrome post-chute a été décrit par Murphy et Issacs en 1982. Ils constatent dans les jours qui suivent la chute une diminution des activités et de l'indépendance chez ces patients alors que les examens n'ont révélé aucune lésion orthopédique ou neurologique. En plus de cette diminution d'activité, ils sont anxieux et présentent des troubles de la marche et de la posture. La peur de tomber est constamment associée à ce syndrome : c'est elle qui est responsable de la réduction d'activité et donc de l'indépendance, et qui risque de provoquer une nouvelle chute. Ils décrivent ce syndrome chez 15 à 20% des chuteurs. (21)

e) Le syndrome de désadaptation psychomotrice

En 1986, Gaudet et ses collaborateurs définissent le **syndrome de régression psychomotrice**, renommé à la fin des années 1990, **syndrome de désadaptation psychomotrice** (22). Sur le plan moteur, on voit apparaître chez le sujet âgé fragilisé, après un facteur déclenchant même minime, des signes posturaux, des altérations de la marche et des signes neurologiques, comme l'hypertonie oppositionnelle ou encore la disparition des réactions d'équilibration. (23)

→ Troubles de la posture

Le patient va rester assis, va refuser de se lever ou de se mobiliser. Il y a une rétropulsion, donc un déjettement du tronc vers l'arrière et une impossibilité de se projeter vers l'avant. Lors du passage assis-debout, il y a une position des pieds en avant (22). En position debout, il présente un déséquilibre arrière, avec une tendance à la chute en arrière. Il y a une peur du vide antérieur. On parle de la position du véliplanchiste, car ces troubles de l'adaptation posturale s'accompagnent d'un agrippement des membres supérieurs.

→ Altération de la marche

La marche est laborieuse avec un défaut d'initiation de la marche, nommé freezing ainsi que les pieds qui ne se décolent pas du sol mais qui glissent sur lui (il y a donc une perte du déroulement du pas). Les pas sont plus petits, et le temps d'appui bipodal est augmenté (22). Le polygone de sustentation est élargi. (23)

→ Signes neurologiques

Parmi les signes neurologiques, l'hypertonie oppositionnelle est fréquente (23). Elle est liée à une anomalie de la contraction-décontraction musculaire (24). C'est une forme d'hypertonie qui se manifeste par une résistance lors d'une manœuvre passive (25). Par exemple, si un soignant essaye d'amener vers l'avant une personne présentant une hypertonie oppositionnelle, celle-ci va avoir une réaction opposée et tirer vers l'arrière.

Il y a également une altération des automatismes posturaux, c'est-à-dire une diminution voire une disparition des réactions d'adaptation posturales et des réactions parachutes (22). Habituellement, les premières interviennent en permanence, avant qu'il y ait une perturbation, pour maintenir l'équilibre. Les deuxièmes interviennent

automatiquement lorsqu'il y a une perturbation, interne ou externe, en provoquant un déplacement du corps pour s'opposer à la chute (24).

En plus de ces atteintes motrices, le syndrome de désadaptation psychomotrice s'accompagne de signes psycho-comportementaux, que sont l'indifférence, la démotivation et la phobie de la verticalité. Les patients ne se préoccupent plus de leur environnement social, ni de leur état de santé. Ils ne réalisent aucune activité motrice. (23)

Deux formes sont distinguées :

- Les formes d'apparition brutale, après un événement bien individualisable. Ce sont principalement la peur et la sidération des automatismes de marche, de posture et d'équilibre qui vont se manifester.
- Les formes d'apparition lente et progressive. Ce sont surtout les signes psycho-comportementaux qui seront principaux. (23)

Depuis 2001, on considère que le syndrome post-chute est une forme clinique du syndrome de désadaptation psychomotrice.

II.1.3. Prise en charge kinésithérapique : rééducation et prévention

La prise en charge kinésithérapique est essentielle pour prévenir de nouvelles chutes et éviter l'installation d'un syndrome de régression motrice.

II.1.3.1. Prérequis à la prise en charge

Avant d'entamer la prise en charge pour une reprise de la marche, un bilan pluridisciplinaire est essentiel. Il existe en effet des contre-indications absolues et relatives à la mise en place de celle-ci.

Parmi les contre-indications absolues, il y a notamment la présence d'une fracture d'un membre inférieur, et/ou du bassin, et/ou du rachis. Si le patient est grabataire et alité, la reprise de la marche est également contre-indiquée, de même quand le patient se déplace de manière permanente et habituelle avec un fauteuil roulant. (26)

La rééducation devra s'effectuer avec des précautions si le patient a un membre supérieur immobilisé (plâtre, attelle...), ou s'il présente des troubles de la vue et de l'audition invalidants. S'il est atteint d'une pathologie aiguë et/ou décompensée, qu'elle

soit cardio-respiratoire ou neurologique ou si le patient a des plaies, escarres, douleurs aiguës ou des limitations articulaires gênantes, la rééducation est déconseillée ou devra être adaptée avec précaution. Si le patient est peu motivé par la rééducation, cette dernière est déconseillée. Enfin, en cas de troubles cognitifs trop marqués, qui risquent d'entraîner une non-compréhension des consignes, la rééducation devra être mise en place avec une surveillance particulièrement accrue. (26)

II.1.3.2. Modalités de mise en œuvre

Le traitement mis en place a pour objectif de favoriser l'autonomie des patients et d'éviter de nouvelles chutes. Pour qu'il soit efficace, une certaine posologie doit être respectée en ce concerne le contenu, la fréquence et la durée des séances. La pratique des exercices doit être régulière, et d'intensité légère à modérée (2). En début de traitement, il semble nécessaire d'avoir 5 séances individuelles par semaine. Au fur et à mesure, quand le patient peut faire ses exercices en autonomie supervisée, les séances individuelles peuvent être au nombre de 3 par semaine. A cela, peuvent s'ajouter 2 séances de groupes par semaine (26). L'auto-rééducation, entre et après les séances, est recommandée pour prolonger les acquis de la rééducation dans la vie quotidienne (grade C) (2).

II.1.3.3. Objectifs et moyens

Durant ces séances, plusieurs objectifs sont visés. Tout d'abord, le masseur-kinésithérapeute cherche à améliorer, voire compenser, les troubles de la marche et donc stimuler les stratégies de compensation. Les capacités d'équilibre sont à développer, notamment dans le renforcement de la proprioception et la levée de la sidération des stratégies anticipatrices. Ces stratégies anticipatrices sont des ajustements de la posture qui permettent de maintenir l'équilibre lors d'un mouvement, donc d'un déséquilibre prévisible (27). Il faudra donc effectuer un travail de l'équilibre postural statique et dynamique (2). Pour que la posture nécessaire à l'équilibre soit maintenue, il est essentiel d'améliorer la puissance musculaire et d'augmenter la masse musculaire (grade C) (2). Une stimulation des capteurs sensoriels peut être réalisée également (2).

L'idée générale est de lutter contre les attitudes vicieuses, de maintenir et développer un meilleur schéma moteur. Il est nécessaire de lutter contre le syndrome de régression psychomotrice et contre l'angoisse de la verticalisation liée à celle-ci (26). Pour cela, il peut être utile de commencer par travailler le retournement et le passage à la position

assise en bord de lit (28). Progressivement, un apprentissage du relever du sol peut être pertinent (2).

Le but est d'améliorer l'autonomie des personnes âgées, afin qu'elles puissent reprendre leurs activités adaptées. (26)

II.1.3.4. Précautions

Du fait du vieillissement physique, les risques de cette rééducation sont l'hypotension orthostatique, les douleurs articulaires, la fatigue, la dyspnée d'effort. D'un point de vue psychologique, la peur de tomber risque de compliquer la rééducation, voire de provoquer de nouvelles chutes, qu'il faut éviter au maximum. (26)

II.2. Maladie d'Alzheimer et spécificités

II.2.1. Généralités

II.2.1.1. Processus physiopathologique

La maladie d'Alzheimer est causée par une dégénérescence progressive des neurones. Cette altération commence au niveau de l'hippocampe, qui est une structure cérébrale essentielle de la mémoire, puis s'étend au reste du cerveau. Les symptômes progressent de façon irréversible et consistent en des troubles de la mémoire et des fonctions cognitives, ainsi que des troubles du comportement. Les fonctions exécutives (planification, réflexion abstraite, séquençage logique et surveillance du traitement exécutif, capacités visuospatiales et visuo-constructives) et l'orientation temporo-spatiale sont également altérées. A terme, ces symptômes provoquent une perte progressive d'autonomie. Au fur et à mesure que la maladie progresse, le langage oral et écrit (aphasie, dysorthographe), le mouvement (apraxie), l'humeur (irritabilité, anxiété, dépression) et le sommeil (insomnie) sont touchés (28). Il y a également des troubles de la reconnaissance (des visages, des lieux, des objets), c'est l'agnosie (29). Cependant, tous les patients ne présentent pas le même tableau clinique. (28)

Les structures cérébrales des patients ayant une maladie d'Alzheimer présentent deux types de lésions :

- Les dépôts amyloïdes, aussi appelées plaques séniles, sont formés par l'accumulation du peptide β -amyloïde qui se dépose entre les cellules nerveuses, situées dans la substance grise du cortex cérébral. Il y a alors un dysfonctionnement des connexions entre les neurones. C'est l'accumulation de ces dépôts au cours du temps qui provoque la dysfonction. Cette accumulation

se fait sous l'influence de différents facteurs génétiques et environnementaux. (28,30)

- Les dégénérescences neurofibrillaires sont un enchevêtrement neurofibrillaire dans le neurone, provoqué par la protéine tau qui est anormalement agrégée (30).

Ces deux lésions se forment toujours au cours du vieillissement normal. Dans la maladie d'Alzheimer, les protéines s'accumulent en quantité beaucoup plus importante. L'accumulation du peptide β -amyloïde entraînerait une toxicité pour les cellules nerveuses. Il y aurait alors une augmentation de la phosphorylation des protéines tau, qui entraîne elle-même une désorganisation de la structure des neurones et une dégénérescence neurofibrillaire. A terme, cela provoque la mort des cellules nerveuses. C'est l'hypothèse de la « cascade amyloïde ». Cette hypothèse a été étoffée par les recherches. Il s'avère qu'une fois que la dégénérescence neurofibrillaire est engagée, elle s'étend à l'ensemble du cerveau, indépendamment du peptide β -amyloïde (28). Cette extension pourrait se faire par contamination cellulaire de proche en proche, où des protéines toxiques seraient excrétées dans les espaces intercellulaires, allant contaminer les cellules voisines (30). De même, on sait maintenant qu'il existe une réaction inflammatoire qui semble intervenir assez tôt dans le processus. (28)

La mort des neurones a lieu principalement dans l'hippocampe, qui est essentiel pour la mémoire, et dans le cortex associatif qui permet de relier entre elles les différentes fonctions. Cette mort neuronale va entraîner une atrophie des zones cérébrales atteintes, donc une diminution du volume du cerveau. (30)

C'est un phénomène très lent, les premiers symptômes n'apparaissent que plusieurs dizaines d'années après l'installation du processus (28).

II.2.1.2. Stades de la pathologie

On distingue différents stades dans la maladie d'Alzheimer, en fonction de l'apparition des symptômes, de leur importance et de leur impact sur la vie quotidienne du malade :

- Le stade **asymptomatique** : aucun symptôme n'est décelable. En revanche, les protéines responsables de la pathologie (β -amyloïde et tau) sont présentes en grande quantité dans le cerveau.
- Le stade **prodromal** : le patient présente de légères difficultés de mémoire, des modifications de son comportement ou de son humeur. Les résultats aux tests neuropsychologiques peuvent être bons.
- Le stade **léger** : les troubles de la mémoire se manifestent dans le quotidien par

des oublis de plus en plus fréquents. Les troubles de l'orientation temporelle et spatiale apparaissent, de même que les troubles attentionnels s'accroissent. Les tâches complexes sont de moins en moins effectuées.

- Le stade **modéré** : l'atteinte des fonctions cognitives est de plus en plus marquée et les troubles du langage sont de plus en plus visibles (que ce soit sur le versant de l'expression ou de la compréhension). La mise en place d'aide à la communication et dans le quotidien devient nécessaire pour accompagner le patient et son entourage.
- Le stade **sévère**, aussi dit démentiel : la démence est caractérisée par la dépendance fonctionnelle de la personne atteinte de la maladie. Une aide omniprésente devient indispensable pour subvenir aux besoins du patient. (30)

Il existe des signes d'alertes à repérer lorsque les troubles de la mémoire sont suffisamment importants pour retentir sur la vie quotidienne :

- Oublis répétitifs, en particulier dans des contextes précis (milieu bruyant, quand il faut aller vite...),
- Une personne qui oublie qu'elle a oublié
- L'oubli d'une information ne revient pas quelque temps plus tard
- Une personne qui pose de plus en plus souvent des objets dans des endroits inappropriés (les clés dans le réfrigérateur par exemple).

Des troubles de la mémoire qui ne concernent que des événements récents ou qui affectent la vie quotidienne au point de compliquer l'exécution de certaines tâches familières doivent aussi alerter l'entourage. (30)

De la même façon, une personne qui substitue un mot par un autre, au point de rendre une phrase incompréhensible, ou qui ne reconnaît plus un chemin qu'elle emprunte régulièrement sont des signes alarmants. Des altérations flagrantes du jugement, des sautes d'humeurs sans raison apparente, une perte d'intérêt pour l'entretien de la maison ou encore des troubles du sommeil sont des signes préoccupants à noter. (30)

II.2.1.3. Facteurs de risques

Il existe des facteurs de risque qui augmentent la probabilité d'apparition de la maladie. Le facteur principal est l'âge : l'incidence augmente après 65 ans, et explose après 80 ans. Les personnes de sexe féminin sont également plus touchées (30). Des facteurs de risques cardiovasculaires, comme le diabète, l'hypertension artérielle,

l'hyperlipidémie, le surpoids ou l'obésité, non pris en charge à l'âge moyen sont associés à une survenue plus fréquente de la maladie. Cependant, le mécanisme est encore inconnu.

D'autres facteurs comportementaux sont également associés à un risque de survenue plus important, comme la sédentarité, les microtraumatismes crâniens (constatés chez certains sportifs), des anesthésies répétées, une consommation importante de tabac et/ou d'alcool, une exposition à la pollution, à certains médicaments ou encore des troubles du sommeil. Les troubles de l'humeur, comme le stress ou la dépression sont également liés à la maladie d'Alzheimer. (28,30)

Une inflammation chronique de l'organisme, c'est-à-dire une augmentation persistante et récurrente des globules blancs, est liée à un rétrécissement des zones cérébrales impliquées dans la maladie d'Alzheimer (30).

Il y a également une composante génétique qui peut augmenter la susceptibilité individuelle de développer la maladie d'Alzheimer. Le risque est multiplié par 1,5 si un parent du premier degré est touché, et il est multiplié par 2 si au moins deux parents le sont. Les gènes associés à un risque de survenue sont notamment l'apolipoprotéine E (Apo E). Si la personne est porteuse de l'allèle « epsilon 2 », elle voit ses risques diminuer de moitié. En revanche, être porteur de l'allèle « epsilon 4 » multiplie le risque par 3 ou 4, voire par 15 si la personne est porteuse de 2 copies de l'allèle. Il existe de nombreux autres allèles qui modulent le risque. La présence de l'ApoE4 (Apo E epsilon 4) n'est ni nécessaire, ni suffisante pour développer la maladie. (28,30)

II.2.1.4. Facteurs protecteurs

S'il existe des facteurs de risque, il semble qu'il existe également des facteurs protecteurs. En effet, avoir fait des études, avoir une activité professionnelle stimulante ou une vie sociale active semble retarder l'apparition des premiers symptômes et leur sévérité. Dans ces situations, le cerveau bénéficierait d'une « réserve cognitive » qui permet de compenser, durant un certain temps la fonction des neurones perdus. Le phénomène de plasticité cérébrale, donc l'adaptation permanente de notre cerveau, serait mis en jeu (28). Le fait que plus de femmes soient actuellement touchées peut s'expliquer par le fait que ces femmes appartenaient à des générations dont la durée d'études a été, en moyenne, plus courte que celle des hommes. Elles bénéficieraient donc d'une réserve cognitive moins importante (31).

La pratique sportive régulière ainsi que l'apport de certains éléments nutritionnels (riches en substances antioxydantes) pourraient aussi avoir un effet protecteur (30).

II.2.1.5. Traitements

La maladie d'Alzheimer ne se guérit pas, mais une prise en charge adaptée peut ralentir sa progression et améliorer la vie du patient et de son entourage. La prise en charge doit être multi-dimensionnelle et s'intéresser à l'hygiène de vie de la personne (alimentation équilibrée...), ses traitements médicamenteux... Il est essentiel que le patient continue ses activités habituelles, qu'elles soient cognitives et/ou physiques, et qu'il maintienne sa vie sociale. Il est possible de proposer de nouvelles activités au patient, mais il faut que ce dernier soit motivé pour ne pas que cette activité devienne une source de stress.

Concernant le traitement médicamenteux dans la maladie d'Alzheimer, il existe deux catégories principales.

La première va tenter d'augmenter la quantité d'acétylcholine disponible. L'acétylcholine est un neurotransmetteur qui facilite la communication entre les neurones. Les médicaments vont alors bloquer l'acétylcholinestérase, qui dégrade ce neurotransmetteur.

La deuxième catégorie de médicament va bloquer les récepteurs du glutamate, cette dernière étant une molécule qui endommage les neurones.

Dans les deux cas, les médicaments n'améliorent pas l'état de la personne malade. Ils permettent cependant de ralentir ou de stabiliser la dégradation. Il existe des effets secondaires aux traitements, mais ceux-ci apportent un réel bénéfice social et individuel, même si ce n'est pas perceptible immédiatement pour l'entourage. (28)

II.2.1.6. Vieillesse pathologique de la mémoire

Les troubles de la mémoire sont un critère nécessaire pour établir le diagnostic de la maladie d'Alzheimer. Ces troubles sont souvent les plus précoces, cependant ils sont souvent minimisés car ils sont considérés comme une conséquence du vieillissement. Les signes les plus évocateurs sont la difficulté à apprendre de nouvelles informations et les oublis d'événements vécus récemment ainsi que les oublis d'actes à effectuer. Les troubles de l'orientation temporo-spatiale sont souvent associés, dès le début de la maladie.

a) Mémoire épisodique

C'est la **mémoire épisodique** qui est la plus fréquemment et la plus précocement affectée dans la maladie d'Alzheimer. C'est l'étape d'encodage qui serait touchée, car lors des tests, il n'y a pas d'amélioration significative des résultats en rappel indicé et en reconnaissance. Dans les tâches de rappel indicé, le sujet doit retrouver les éléments mémorisés à l'aide d'indices, ceux-ci étant présents ou non lors de l'apprentissage (32). Dans les tâches de reconnaissance, le patient doit distinguer parmi un ensemble d'éléments ceux qui était présents à la phase d'apprentissage (32). Puisqu'il n'y a pas d'amélioration des résultats avec ces deux tâches, les troubles sont qualifiés d'authentiques, par opposition aux troubles apparents de certaines autres pathologies caractérisées par un déficit de récupération. (Grobert et Buschke, 1987). Ces troubles de l'encodage seraient liés à un trouble de l'organisation sémantique : l'information stockée n'est pas suffisante et pas assez spécifique. Elle est alors confondue avec d'autres items sémantiquement proches. (16)

Une mauvaise consolidation des informations lors de la phase de stockage pourrait également expliquer les troubles de la mémoire épisodique. Il y a alors un oubli plus rapide des informations correctement encodées. Cela se traduit par de mauvais résultats aux épreuves de rappel différé, c'est-à-dire aux épreuves qui permettent d'étudier la mémorisation après un certain délai.

La phase de récupération serait également perturbée dans la maladie d'Alzheimer. (16)

b) Mémoire de travail

La plupart des études montrent une perturbation de la **mémoire de travail**. Les performances sont diminuées dans les épreuves d'empan. Cela traduit une perturbation majeure au niveau du système central exécutif qui contrôle et coordonne les opérations de traitement. Ce dysfonctionnement ne serait pas isolé et serait associé à un déficit de la boucle phonologique et/ou du calepin visuo-spatial. (16)

c) Mémoire sémantique

Les troubles de la **mémoire sémantique** peuvent survenir précocement : le discours spontané de la personne malade sera vague, composé de mots imprécis et de circonlocutions, c'est-à-dire de périphrases qui ne traduisent pas directement le message.

Dans les épreuves de dénomination d'objets, les patients utilisent de nombreuses paraphrasies sémantiques (c'est-à-dire remplacer un mot par un autre qui a une parenté de sens ou de champ sémantique (33)) et des réponses superordonnées (c'est-à-dire l'utilisation de grandes catégories plutôt qu'une dénomination précise (34)) (16).

La dégradation partielle et progressive de la mémoire sémantique atteindrait d'abord les attributs des concepts, puis les concepts dans leur intégralité. Cela signifie que les personnes oublient d'abord ce qui caractérise un objet, un animal... (donc un concept) avant d'oublier le concept, l'idée générale. (35)

Quant aux épreuves d'évocation lexicale (trouver des mots selon un sujet donné), les patients ont plus de difficultés en fluence catégorielle (c'est-à-dire générer des mots d'une catégorie donnée) qu'en fluence orthographique (générer des mots commençant par une lettre). (16)

Il existe un consensus sur l'existence des troubles sémantiques, mais la nature de ces déficits reste imprécise. Pour certains auteurs, c'est l'accès aux connaissances qui est diminué tandis que le stock sémantique est intact. Pour d'autres, il y a une dégradation de l'organisation et de la structure de la mémoire sémantique, ainsi qu'une perte spécifique et progressive des concepts et de leurs attributs. Le degré de sévérité de la maladie pourrait influencer la nature de ces troubles, et donc le déficit d'accès aux représentations sémantiques précéderait leur détérioration. (16)

Malgré l'inconstance de l'atteinte de la mémoire sémantique, évaluer celle-ci semble être pertinent pour distinguer la maladie d'Alzheimer des autres pathologies. (16)

d) Mémoire procédurale

La **mémoire procédurale** est relativement conservée. La réduction des capacités de la mémoire de travail rendrait plus difficile l'acquisition des habiletés cognitives. Les tests qui impliquent des processus perceptifs et/ou moteurs simples sont souvent mieux réussis que ceux impliquant des traitements cognitifs complexes. (16)

II.2.2. Épidémiologie

Selon le Ministère de la Santé, en 2015, 900 000 personnes étaient atteintes de la maladie d'Alzheimer en France. L'incidence de la maladie est de 225 000 nouveaux cas par an (30). La prévalence serait de 10 hommes pour 15 femmes, et cette différence pourrait s'expliquer par la différence d'espérance de vie entre les deux sexes. (28)

Seul 1,2 à 2% de ces cas sont liés à des formes héréditaires, mais ce chiffre augmente à 10% si on s'intéresse aux personnes de moins de 65 ans.

Dans la population générale, la prévalence se situe entre 2 et 4%, et elle est de 15% chez les personnes de plus de 85 ans.

Au moment du rapport de l'INSERM en 2015, les estimations pour 2020 étaient de 1,3 millions de personnes atteintes. Cela représente 3 millions de personnes concernées par cette maladie, malades et proches aidants inclus. (28,30)

II.2.3. Chutes chez les patients ayant une maladie d'Alzheimer

II.2.3.1. Epidémiologie des chutes

Une personne qui est atteinte par la maladie d'Alzheimer voit son risque de chute augmenter, de manière variable en fonction du stade de la démence. La présence d'un déficit cognitif, même s'il est léger est un facteur de risque de chute (36). Si le diagnostic de la maladie d'Alzheimer est posé, le risque de chute est multiplié par 3, peu importe le stade et les médicaments pris (37). Au moment où le diagnostic est posé, un tiers des patients ont déjà présenté des chutes (38).

Un déficit cognitif majore les risques de chutes répétées. En effet, un déficit cognitif objectivé par un score inférieur à 24 au Mini Mental State Examination (MMSE) (Annexe I) fait partie des cinq facteurs de risque de chute répétées, avec les antécédents d'AVC, l'hypotension orthostatique, les troubles de l'équilibre et les troubles moteurs (39).

II.2.3.2. Conséquences des chutes

Les conséquences de ces chutes, comme évoqué précédemment, sont toujours importantes et ont des retentissements dans de nombreux domaines de la vie de la personne (physique, psychologique, social...). Le diagnostic de déficience cognitive est un facteur de risque de chutes graves. Être atteint de la maladie d'Alzheimer multiplie par 3 le risque de fracture lors d'une chute, notamment chez les patients qui déambulent, alors même que leur masse osseuse n'est pas modifiée par rapport à la population générale (38). Il semblerait que seule l'incidence des fractures de l'extrémité supérieure du fémur soit augmentée, mais pas celle des autres fractures (40). De plus, après une fracture de l'extrémité supérieure du fémur, la mortalité à 6 mois est de 50% chez les personnes ayant un score bas au MMSE, donc avec des troubles cognitifs sévères, contre 11% chez ceux ayant un score élevé (39).

Chez la personne démente, les risques d'une régression psychomotrice sont favorisés par les dysfonctionnements sous-corticaux et frontaux.

II.2.3.3. Facteurs favorisant les chutes

Le mécanisme de la chute chez une personne atteinte de la maladie d'Alzheimer est complexe et lié à différents facteurs : les troubles cognitifs d'une part, mais également des troubles de l'équilibration liés à la maladie et aux médicaments.

La maladie d'Alzheimer a des conséquences sur de nombreuses fonctions physiologiques, détaillées ci-après, qui peuvent en partie expliquer l'origine des chutes.

a) Troubles cognitivo-comportementaux

Les troubles cognitivo-comportementaux engendrés par la maladie d'Alzheimer peuvent favoriser les chutes du fait des troubles du jugement. Les personnes atteintes font de mauvaises évaluations des risques au cours des déplacements ou de mauvaises appréciations de leur capacités fonctionnelles.

De plus, les troubles visuo-spatiaux causés par la pathologie font que ces personnes ont une mauvaise visualisation de l'espace. A l'approche d'un obstacle, elles vont ralentir, lever moins haut leur pied et le poser de façon plus proche de l'obstacle par rapport à une personne qui n'est pas atteinte de la maladie d'Alzheimer (39).

Les troubles praxiques, c'est-à-dire des difficultés à réaliser des gestes de la vie quotidienne sans qu'il y ait de trouble du contrôle moteur (41), sont aussi un facteur de risque de chute, puisque les patients peuvent faire une mauvaise utilisation du matériel (de leur canne par exemple) ou encore mal mettre leurs vêtements, leurs chaussures ce qui va entraver leurs mouvements.

Ces personnes présentent des troubles attentionnels, surtout dans les situations d'attention divisée (double tâche) avec une mauvaise intégration des stimuli simultanés. Les troubles comportementaux provoqués par la maladie d'Alzheimer, comme la déambulation incessante, vont provoquer une fatigue physique et une inattention croissante qui vont favoriser les chutes.

L'agitation psychomotrice, notamment vespérale, est également un facteur de risque. (39)

b) Troubles de la perception visuelle

Outre les pathologies ophtalmiques, des troubles de la perception visuelle viennent augmenter le risque de chute. La maladie d'Alzheimer provoque en effet une atténuation de la perception des formes, des couleurs et des mouvements. Il y a également des troubles de la sensibilité aux contrastes et de la perception de la profondeur. L'oculo-

motricité est également altérée, avec un allongement du temps de réaction et une altération de la précision de la poursuite oculaire. (39)

c) Troubles de l'équilibration

Les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer présentent des troubles de l'équilibration. Ces troubles se manifestent au niveau du contrôle postural en équilibre statique mais également au niveau de l'équilibre dynamique. Les personnes atteintes ont des difficultés en cas d'inadéquation entre les informations visuelles et sensitives, même si elles ne présentent pas de troubles vestibulaires. (39)

d) Troubles moteurs

Des troubles moteurs sont également retrouvés dans la maladie d'Alzheimer. Ces troubles sont notamment une bradykinésie, c'est-à-dire un ralentissement des mouvements (dont la sévérité est parallèle aux troubles de la marche) et des difficultés de coordination des membres. Un syndrome extrapyramidal est retrouvé chez 10 à 60% des patients (39). Le syndrome extra-pyramidal traduit une atteinte du système extra-pyramidal qui régule les mouvements volontaires. Les signes principaux de cette atteinte sont une akinésie (impossibilité d'effectuer certains mouvements), des tremblements de repos et une hypertonie extra-pyramidale (rigidité) (42).

Il est possible que les troubles praxiques, les troubles attentionnels et les troubles frontaux soient en partie responsables des troubles moteurs observés (39). Les troubles frontaux comprennent notamment une désorganisation dans les activités instrumentales spécifiques (motrices, langage, mémoire, activités visuo-spatiales, etc.) et dans les fonctions exécutives (c'est-à-dire les capacités de planification des tâches, d'initiation, d'anticipation, etc.) (43).

e) Troubles de la marche

Les troubles moteurs et d'équilibration entraînent des troubles de la marche, qui sont très fréquemment observés. Plus le stade de la maladie d'Alzheimer est grave, plus ces troubles sont fréquents : on observe 16% d'atteinte pour le stade modéré et 32% pour le stade sévère. (39)

Ces troubles de la marche se traduisent par un ralentissement, qui est accentué lors des exercices de double tâche. Il y a également une variabilité de la longueur de pas, qui s'accroît avec la sévérité de la démence. Cet item est prédictif de la chute. (39)

f) Dénutrition

La dénutrition protéino-énergétique est fréquente chez les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer. La force musculaire va diminuer avec l'augmentation de la sarcopénie, ce qui augmente le risque de chute. (39)

g) Traitements

Les effets des traitements majorent aussi le risque de chute. Les traitements psychotropes sont courants du fait des troubles anxiodépressifs, des troubles du sommeil, des manifestations psychotiques ou d'épisodes d'agitation voire d'agressivité qui sont des symptômes fréquents de la maladie d'Alzheimer. (39)

Cependant, ces traitements ont des effets secondaires comme des troubles de la vigilance, un effet myorelaxant, une hypotension artérielle orthostatique, ou encore un syndrome extra-pyramidal par exemple. Tous ces effets altèrent la réponse posturale et favorisent les chutes. (39)

h) Peur de la chute

Le dernier point est la peur de tomber, qui est un réel facteur de chute. Ce facteur existe aussi chez les personnes âgées n'ayant pas de maladie d'Alzheimer, mais il est associé au niveau cognitif de manière significative : plus la démence sera importante, plus la peur de tomber risque de provoquer une chute. (39)

II.3. Problématique

De nombreuses études ont montré que l'activité physique était utile chez les personnes âgées, notamment pour réduire l'incidence de chute dans cette population. C. Sherrington et al. (44) ont réalisé une revue systématique et une méta-analyse de 44 essais, ce qui correspondait à 9603 participants. Ils ont montré une diminution globale de 17% du taux de chutes grâce à la mise en place d'une activité physique (44). Ils ont également mis en évidence trois facteurs qui peuvent être associés à l'efficacité des programmes mis en place :

- Le travail de l'équilibre
- La dose d'exercice. Il semblerait qu'une fréquence minimale de deux entraînements par semaine pendant au moins 25 semaines soit nécessaire.

D'une manière globale, plus le travail est intense, meilleurs sont les résultats.

- L'absence de travail de la marche. Le travail de la marche présente des bénéfices pour la santé globale des personnes âgées, notamment une perte de poids ou une diminution de la tension artérielle, mais il ne réduirait pas le risque de chute. Les mécanismes ne sont pas parfaitement connus, mais une des explications possibles serait que dans les programmes où la marche est intégrée, le travail de l'équilibre soit moins important.

Le travail effectué par C. Sherrington et al. a permis de mettre en évidence des points clés de la prise en charge pour la prévention des chutes chez les personnes âgées. Des modalités d'entraînements plus précises ont été étudiées par E. Thomas et al. dans une revue systématique (45).

L'entraînement aérobic (c'est-à-dire où l'énergie est produite en présence d'oxygène, ce qui correspond à un effort d'endurance (46)) et l'entraînement en résistance (musculature, entraînement en force (47)) ont été comparés. Les deux types d'intervention ont un effet positif sur les mesures de l'équilibre des groupes expérimentaux. Une diminution des chutes est également observée. L'effet est encore plus important lorsque les deux modes d'entraînements sont combinés. Les groupes témoins montrent une diminution de leurs performances fonctionnelles.

L'influence du travail de l'équilibre a aussi été testée. Une étude a mis en place un programme où les participants travaillaient des mouvements qu'ils considéraient instables, tandis qu'une autre comparait 3 groupes : un suivait un protocole spécifique d'équilibre, l'autre faisait du Tai Chi et le dernier était le groupe témoin. Ces deux études ont montré une augmentation des capacités d'équilibre à la fin du programme pour les groupes expérimentaux. Le groupe suivant les cours de Tai Chi a eu une amélioration semblable de ses capacités au groupe expérimental. Les groupes témoins en revanche, ont vu leurs capacités d'équilibre diminuer.

D'autres protocoles ont été mis en place, notamment en utilisant du matériel spécifique comme des plateaux instables, un step, un ballon de Klein ou encore une plateforme Wii-Fit. Dans tous les cas, il y a eu une augmentation des performances. Certains outils permettent de développer une partie spécifique de l'équilibre : par exemple, l'utilisation de la plateforme Wii-Fit a montré une amélioration de l'équilibre statique mais pas de l'équilibre dynamique. A chaque fois, le groupe témoin a vu ses performances diminuer par rapport aux groupes expérimentaux.

Il semble donc évident que de nombreuses modalités d'exercices peuvent être mises en place pour augmenter l'équilibre des personnes âgées et pour réduire leur risque de chute. Le développement de la force musculaire n'est pas à négliger non plus, car il

permet de compenser la faiblesse musculaire induite par le vieillissement et donc de diminuer l'instabilité de la marche. Peu importe l'activité proposée et son intensité, l'OMS recommande de faire de l'exercice quotidiennement pour diminuer le déclin physique des personnes âgées (48).

Si les effets de l'activité physique sont bien démontrés pour les personnes âgées sans troubles cognitifs, il y a d'autres paramètres à prendre en compte chez celles qui ont une maladie d'Alzheimer. En effet, cette pathologie entraîne plusieurs conséquences, notamment des troubles de la mémorisation, des troubles de la compréhension ou encore des troubles praxiques. En tenant compte de ces facteurs, il est pertinent de se demander si la pratique d'une activité physique est efficace pour diminuer le taux de chute chez les personnes âgées ayant une maladie d'Alzheimer, et quelles modalités de mise en place sont adaptées.

De même, afin de s'adapter aux déficiences liées à la maladie d'Alzheimer, des éléments spécifiques peuvent être mis en place pour que les interventions puissent se dérouler le mieux possible. Ce sont par exemple l'utilisation de moyens de communication spécifiques (comme les questions fermées), l'utilisation de principes de réadaptation cognitive (apprentissage sans erreur par exemple) ou l'utilisation spécifique de la mémoire procédurale (automatismes).

La rééducation nécessite un apprentissage, donc un travail cognitif. Il est intéressant de se poser la question si, en plus de l'effet physique, cette activité pourrait avoir un effet sur la maladie d'Alzheimer, notamment sur la mémorisation.

C'est pour répondre à ces interrogations que je vais essayer de mettre en place une revue non systématique de la littérature pour tenter de répondre à cette problématique :

« Quels effets sont induits par la mise en place d'une activité physique chez les personnes âgées ayant une maladie d'Alzheimer, notamment sur l'incidence des chutes dans cette population ? »

II.4. Hypothèses

Plusieurs hypothèses peuvent être faites :

- La mise en place d'une activité physique permet de diminuer l'incidence des chutes chez les personnes âgées ayant une maladie d'Alzheimer
- La mise en place d'une activité physique augmente l'incidence des chutes chez les personnes âgées ayant une maladie d'Alzheimer
- La mise en place d'une activité physique chez les personnes âgées ayant une maladie d'Alzheimer n'a pas d'effet sur l'incidence des chutes
- D'autres effets sont remarquables chez les personnes âgées ayant une maladie d'Alzheimer.

III. Méthodes et outils

III.1. Identification des bases de données

Pour répondre à la problématique, j'ai effectué une revue de la littérature entre le 16 mars 2020 et le 4 avril 2020. J'ai tout d'abord sélectionné les bases de données PubMed, Cochrane et PEDro.

PubMed donne un accès gratuit à Medline, qui est une base de données avec plus de 30 millions de références du domaine biomédical, des revues de sciences de la vie et des livres en ligne. Elle peut également donner accès au contenu intégral des articles sur le site de certains éditeurs. (49)

Cochrane est un réseau international indépendant à but non lucratif qui a pour but de rendre accessible des données de santé fiables afin de faciliter les choix des professionnels de santé. Pour ce faire, des revues systématiques pertinentes, accessibles et de bonne qualité sont réalisées, ainsi que d'autres synthèses de recherches. (50)

PEDro est une base de données de la physiothérapie fondée sur les preuves. Elle regroupe plus de 46 000 essais cliniques contrôlés randomisés (ECR), revues systématiques et recommandations de pratique clinique en physiothérapie. Les ECR sont évalués indépendamment, ce qui permet au lecteur d'avoir accès à des informations fiables. (51)

J'ai sélectionné ces 3 bases de données car il est possible d'y avoir accès depuis UBODOC, qui est le service en ligne des bibliothèques universitaires (BU) de l'Université de Bretagne Occidentale (UBO). Un grand nombre d'articles y sont disponibles gratuitement, en intégralité. De plus, lors de cours dispensés dans le cadre de l'UE 27 par le personnel de la BU de santé de Brest, nous avons appris à utiliser principalement ces 3 bases de données. Il me semblait pertinent, pour éviter des erreurs de recherches, de privilégier ces sites.

III.2. Création des équations de recherche

J'ai ensuite construit mes équations de recherche.

Tout d'abord, j'ai conçu un tableau pour y noter les mots-clés principaux se rapportant à ma problématique (Annexe II). Le tableau est divisé en 4 lignes selon la méthode PICO, qui m'a aidée à concevoir ma problématique : Patient, Intervention, Comparaison et Résultats (Outcomes).

Certaines lignes ont elles-mêmes été divisées en plusieurs lignes pour préciser les

différents aspects de la catégorie. Par exemple, la population étudiée est à la fois, les personnes âgées ayant une maladie d'Alzheimer, mais aussi une population à risque de chute.

La ligne Comparaison n'a pas été complétée puisque la problématique ne dirige pas la recherche dans ce sens.

Le tableau a été rempli grâce aux mots-clés référencés pour certains articles scientifiques. En faisant des recherches simples, j'ai sélectionné des articles qui me semblaient proches de ma thématique pour noter quels mots-clés courants y étaient associés.

La colonne des termes MesH a été complétée grâce à la base de données MesH de PubMed. Ces termes Mesh n'ont pas été utilisés pour les recherches sur Cochrane et PEDro.

Une fois que le tableau a été finalisé, j'ai effectué une recherche avancée. J'ai créé une équation de recherche par ligne (10 au total). Ensuite, j'ai combiné ces différentes équations avec les différents opérateurs booléens pour affiner mes recherches. (Annexes III et IV)

Sur les bases de données PubMed et Cochrane, j'ai obtenu respectivement 74 et 247 résultats.

Pour mes recherches sur la base de données PEDro, une utilisation de nombreux mots-clés n'aboutissait à aucun résultat. J'ai donc simplifié mon équation pour aboutir à celle-ci : (Alzheimer* fall* gait*) qui m'a permis d'obtenir 2 résultats.

III.3. Choix des articles

III.3.1. Critères de sélection

Pour sélectionner les articles, j'ai d'abord fait un tri par la lecture du titre. J'ai conservé les articles abordant les personnes âgées, la démence ou la pathologie d'Alzheimer. J'ai exclu tous les articles qui traitaient d'autres pathologies (comme la maladie de Parkinson par exemple) ou qui n'avaient aucun lien avec la marche, l'équilibre, la rééducation ou l'activité physique. J'ai également exclu les études cas témoins, qui n'ont pas une validité scientifique suffisante. Par crainte de ne pas avoir suffisamment de résultats, je n'ai pas mis de critère de langue. J'ai obtenu 81 résultats.

Ensuite, j'ai lu les résumés (abstracts) des articles conservés. Cette fois-ci, j'ai gardé les articles qui concernaient des patients atteints de démence ou de la maladie d'Alzheimer, peu importe le niveau de sévérité de cette démence. J'ai conservé les articles qui s'intéressaient aux activités de rééducation à la marche, de prévention des chutes ou à l'activité physique. Pour avoir des articles qui développent les effets de la maladie d'Alzheimer sur ces activités, j'ai conservé les articles relatifs aux effets des troubles cognitifs, des troubles du comportement, des troubles de la mémoire sur ces activités. J'ai obtenu 30 résultats.

J'ai ensuite fait une recherche des doublons. Il y en avait 5. Il ne me restait donc que 25 articles.

J'ai ensuite lu ces articles pour voir s'ils pouvaient être conservés pour l'extraction des données. Pour cela, il fallait que je puisse avoir accès au texte intégral. Ce n'était pas le cas de 4 articles. Au vu de la date à laquelle j'ai fait la sélection et du temps qu'il me restait pour effectuer mes recherches, j'ai choisi d'éliminer ces articles. Il fallait également qu'il y ait des résultats disponibles. Trois de ces articles étaient des protocoles de recherche, dont les résultats n'étaient pas accessibles. Ensuite, en accord avec les critères d'exclusion pour les titres et les abstracts, il fallait que les articles traitent de la pathologie d'Alzheimer ou de la démence et qu'ils abordent la rééducation des patients ayant ce type de pathologie. Ce n'était pas le cas de 4 articles.

A la fin de cette sélection, il ne me reste plus que 14 résultats exploitables pour l'extraction de données. (Annexe V).

III.3.2. Fiabilité des articles

Les 14 articles sélectionnés ont été lus avec une grille de méthodologie pour évaluer leur fiabilité. Deux grilles ont été utilisées :

- La grille CONSORT, pour les essais contrôlés randomisés. 8 articles ont été traités avec cette grille (52–59).
- La grille SPIRIT pour les études expérimentales et les protocoles divers. 6 articles ont été lus avec cette grille (60–65).

5 articles ont obtenu plus de 70% de fiabilité (52,53,55,56,59), 3 articles ont obtenu entre 50 et 70% de fiabilité (57,58,64). Le reste des articles a obtenu moins de 50% de fiabilité. Les résultats de ces études ont tous été analysés mais doivent être pondérés en fonction de la qualité méthodologique des études qui ont permis de les obtenir.

III.4. Biais méthodologiques

Une revue systématique de la littérature doit être réalisée à plusieurs, notamment pour la définition des critères d'éligibilité des articles, ou l'évaluation de leur qualité méthodologique.

Ce travail étant réalisé par une seule personne, il peut être biaisé. On parlera donc d'une revue non-systématique de la littérature. Les résultats ne pourront pas être considérés avec autant de certitude que ceux d'une revue systématique de la littérature.

Un article de la sélection était en allemand (63). Il a été traduit par DeepL, un outil de Linguee. Ce logiciel permet une traduction qui tient compte du contexte du contenu à traduire, ce qui permet d'obtenir le sens le plus proche de la réalité. Néanmoins, cette traduction ne peut pas être considérée comme aussi juste que celle faite par un traducteur humain. Il y a donc un risque potentiel de ne pas saisir le sens véritable de l'article, et donc d'en faire une mauvaise interprétation.

IV – Résultats

Les 14 études sélectionnées pour faire cette revue de littérature ont été publiées entre 2008 et 2019. Elles s'intéressent à un total de 829 patients (annexe VI).

IV.1. Les différentes interventions

IV.1.1. Population

IV.1.1.1. Age des participants

La moyenne d'âge dans les études sélectionnées est de 83,15 ans. Cela se rapproche de la moyenne d'âge des patients ayant une maladie d'Alzheimer, puisque cette pathologie débute souvent après 65 ans et la prévalence explose après 80 ans.

Seule une étude, celle de Hagovská et al. (57), a limité sa population aux personnes entre 65 et 75 ans. La population qui a été étudiée ici n'est donc pas totalement représentative de la population ayant une maladie d'Alzheimer.

IV.1.1.2. Pathologie des participants

Les articles sélectionnés ici se concentrent principalement sur la maladie d'Alzheimer. Néanmoins, six études ne concernent pas exclusivement cette pathologie.

L'étude de Schwenk et al. (58) s'intéresse aux personnes ayant une déficience cognitive amnésique. On peut supposer que les patients sélectionnés ont des troubles proches de ceux de la maladie d'Alzheimer.

L'étude de Toots et al. (59) compte 36% de patients ayant une maladie d'Alzheimer. Cependant, l'analyse des résultats ne distingue pas cette pathologie des autres pathologies présentes dans l'échantillon d'étude. Cette étude pourra donner une idée de la tendance des effets de l'entraînement chez les personnes ayant une maladie d'Alzheimer, mais il est impossible d'affirmer dans quelles proportions ces effets ont eu lieu dans cette population. De même pour l'étude de Barreto et al. (53), la seule différence étant que la proportion de patients ayant une maladie d'Alzheimer incluse dans l'échantillon n'est pas précisée.

Les études de Kim et al. (65), de Hagovská et al. (57) et de Hauer et al. (52) quant à elles, ne précisent pas quelles pathologies sont incluses dans leurs échantillons. Pour l'étude de Kim et al. (65), le critère d'inclusion dans l'étude était qu'un diagnostic de démence soit posé par un neuropsychiatre. Les deux autres études ont choisi comme

critère d'inclusion, le score au MMSE. Dans l'étude de Hagovská et al. (57), le score au MMSE devait être supérieur à 23, et dans celle de Hauer et al. (52), il devait être inférieur à 24.

Toutes les études sélectionnées étudient une population ayant des troubles cognitifs légers ou modérés. Les résultats obtenus ne pourront donc pas s'appliquer à la population ayant une maladie d'Alzheimer sévère.

Dans certaines études, d'autres critères ont été choisis pour sélectionner les patients. De nombreuses études excluaient les patients en cas de problème de vue (54,57,58,60), de problèmes auditifs ou de compréhension des consignes (57,59,61,62,64), ou de troubles neurologiques, orthopédiques, cardio-respiratoires ou psychiatriques (53–55,57,58,60–62,64). Des critères de capacités fonctionnelles ont aussi été posés. Les études de Hunter et al. (61,62) incluaient les patients capables de marcher seuls au moins 30 mètres, sans aide technique ou assistance, tandis que celle de Barreto et al. (53) demandait aux participants d'être capables de marcher 4 mètres sans aide humaine. Celle de Hauer et al. (52) demandait à leurs participants d'être capables de tenir debout ou de marcher au moins cinq minutes sans support. L'étude de Suttanon et al. (55) intégrait des patients capables de marcher à l'extérieur avec une canne à appui unique. L'étude de Toots et al. (59) incluait des patients capables de se lever d'une chaise à l'aide des bras et d'une personne maximum. L'étude de Padala et al. (56) excluait les patients utilisant un fauteuil roulant ou un déambulateur, de même que l'étude de Schwenk et al. (58) excluait les patients qui n'étaient pas capable déambuler ou qui avaient des troubles majeurs de la mobilité.

IV.1.1.3. Lieux d'étude

Parmi les études, trois d'entre elles s'intéressent à la mise en place d'un programme d'entraînement à domicile (52,55,56). Quatre autres ont mis en place un programme pour des patients institutionnalisés (53,54,59,63).

IV.1.2. Modalités de mise en place

IV.1.2.1. Temporalité des interventions

La durée des interventions proposées varie de 4 semaines à 6 mois, avec une fréquence d'entraînement allant de 2 fois par semaine à 1 fois par jour. La durée des séances varie de 30 minutes à 75 minutes.

Les études s'intéressant à la mise en place d'un programme d'entraînement à domicile (52,55) n'ont pas indiqué la durée des séances. Cela est sans doute lié à la part d'autonomie qu'ont les participants dans ce type d'étude.

L'étude de Steinert et al. (63) n'a pas indiqué la durée de la période d'intervention, ce qui complique l'interprétation des résultats.

IV.1.2.2. Types d'entraînement

Les programmes d'entraînements sont les suivants (Annexe VII) :

L'étude de Pedroso et al. (60) fait réaliser à ses participants des exercices de coordination, de résistance aérobie, de flexibilité, d'équilibre et d'agilité. Tous ces exercices sont réalisés en même temps qu'une tâche cognitive.

L'étude de Steinert et al. (63) comprend un entraînement de force (10 exercices standardisés) et un entraînement de l'équilibre (10 tâches quotidiennes).

L'étude de Hauer et al. (52) permet aux participants de travailler leur contrôle postural par 3 exercices, avec des positions maintenues 30 secondes, et leur force, par 3 exercices qui visent les principales fonctions motrices nécessaires aux AVQ. 2 séries de 7 à 10 répétitions sont réalisées.

L'étude de Barreto et al. (53) a un programme qui débute par un échauffement, puis qui se poursuit par des exercices de coordination et d'équilibre, du renforcement musculaire, des exercices aérobies et qui se termine par un retour au calme. L'intensité du programme est modérée, et la progression se fait de manière individuelle en fonction de la douleur ressentie et de l'essoufflement. Des activités sociales sont prévues pour le groupe témoin, mais il n'y a pas de programme préétabli. Les activités pouvant être de la médiation musicale thérapeutique (relaxation avec de la musique, faire des percussions...) ou de l'art (peinture, dessins...).

L'étude de Santana-Sosa et al. (54) fait réaliser par son groupe expérimental, un échauffement, des étirements doux, des exercices de mobilité, de résistance (avec des élastiques), de coordination articulaire, puis un retour au calme et des étirements doux.

L'étude de Suttanon et al. (55) propose à son groupe expérimental de pratiquer des exercices d'équilibre debout et de renforcement ainsi qu'un programme de marche. Cet entraînement est basé sur le programme Otago.

Le programme d'exercice d'Otago (OEP) est un programme de rééducation à domicile basé sur des preuves. La plupart du temps, il est réalisé par des physiothérapeutes et vise à améliorer la force et l'équilibre. Il est mené sur 6 ou 12 mois, durant lesquels 5 visites à domicile sont prévues, ainsi que des appels téléphoniques mensuels. L'OEP comprend cinq exercices de renforcement et 12 exercices d'équilibre. Les participants doivent les effectuer 3 fois par semaine, et sont encouragés à marcher deux fois par semaine pendant 30 minutes. (66)

Le groupe contrôle reçoit des séances d'éducation et d'information sur les thèmes de la démence et de la vieillesse.

Le programme de Ries et al. (64) est un entraînement de l'équilibre qui commence par un échauffement, puis qui se poursuit par des activités répétitives assis-debout, des activités debout individuelles puis interactives, des activités de « relais » dynamiques et de la danse. Une attention particulière est portée à la communication, afin qu'elle soit optimale (phrases simples, environnement familier...).

L'étude de Padala et al. (56) propose à son groupe expérimental de pratiquer 5 catégories du programme Wii-Fit (yoga, musculation, aérobic, jeux d'équilibre et entraînement plus, qui comprend des tâches d'équilibre plus complexes). Le groupe contrôle réalise un programme de marche.

L'étude de Hagovská et al. (57) a un programme de formation cognitive (travail de l'attention, des mémoires à long terme et de travail, des fonctions exécutives et de la coordination visuomotrice) et un programme de formation équilibre, avec des passages d'obstacles, des changements de direction et de vitesse, de marche avec une charge, de monter et descendre les escaliers.

L'étude de Schwenk et al. (58) permet le travail de transfert de poids et de franchissement d'obstacles, à l'aide de la technologie (capteurs) et d'un feedback visuel.

L'étude de Toots et al. (59) propose à son groupe expérimental un programme d'exercices fonctionnels de haute intensité, pour travailler la force, l'équilibre et la mobilité des membres inférieurs. Les exercices sont adaptés en fonction des déficits des participants. Le groupe témoin bénéficie d'un programme de travail de l'attention (conversation, chant, lecture...).

L'étude de Kim et al. (65) propose diverses activités à son groupe expérimental (activités physiques, activités cognitives, AVQ...).

Deux axes se dégagent des programmes d'entraînement présentés. La majorité des études intègre un entraînement de la force ou de résistance (8/12). De même, il y a quasiment toujours une part d'entraînement de l'équilibre ou de la coordination (11/12).

Les autres aspects de l'entraînement sont le développement de la mobilité (54,59) ou encore le travail des activités cognitives (57,65). Barreto et al. (53) proposent des activités sociales dans leur programme d'intervention.

Une part de travail en double-tâche est proposée dans l'étude de Pedroso et al. (60) et dans celle de Hagovská et al. (57).

Certaines études donnent des tâches à réaliser au groupe contrôle. Padala et al. (56) proposent un programme de marche. Suttanon et al. (55) donnent des séances d'éducation et d'information. Enfin, Toots et al. (59) proposent des activités pour stimuler l'attention du groupe témoin.

IV.1.2.3. Moyens particuliers

Deux études, celle de Padala et al. (56) et celle de Schwenk et al. (58) utilisent une technologie numérique comme moyen d'entraînement.

Padala et al. (56) utilisent la plateforme Wii-Fit et font pratiquer cinq catégories d'exercices : du yoga, du renforcement musculaire, de l'aérobic, des jeux d'équilibre et une catégorie « training plus », avec des exercices d'équilibre plus complexe. La difficulté des exercices est augmentée automatiquement par le programme.

Les patients reçoivent une visite des assistants chercheurs pour l'installation du matériel et les explications à propos du fonctionnement du programme au patient et à ses aidants.

Schwenk et al. (58) utilisent une technologie spécialement développée pour la mesure et l'amélioration de l'équilibre. Les patients sont équipés de capteurs et un écran

d'ordinateur sert d'interface virtuel interactif pour les utilisateurs. Deux types d'exercices sont proposés : des exercices de transfert de poids (antérieur, postérieur et latéral) et des exercices de franchissement d'obstacles virtuels.

Un superviseur donne les instructions d'utilisation lors de la première séance. Dans celles qui suivent, ce sont les participants qui gèrent leur activité. En revanche, un chercheur est toujours présent pour l'installation des capteurs ainsi que pour assurer la sécurité des patients.

IV.1.3. Critères d'évaluation

Ces critères sont synthétisés dans l'Annexe VIII.

VI.1.3.1. Fonctions cognitives

Les fonctions cognitives ont principalement été évaluées par le **Mini Mental State Examination** (MMSE) (53,55,57,59,60,64,65). Padala et al. (56) eux, ont choisi de les évaluer grâce au **Modified Mini Mental State Examination** (3MS), qui permet d'explorer des champs supplémentaires par rapport au MMSE (la mémoire à long terme, les fonctions exécutives, la mémoire sémantique et la mémoire épisodique) (67). Schwenk et al. (58) quant à eux, ont utilisé la **Montreal Cognitive Assessment** (MoCA).

Pour préciser leur évaluation, Pedroso et al. (60) ont complété le MMSE par deux tests supplémentaires :

- Le **Frontal Assessment Battery** (FAB) qui permet de tester les fonctions cognitives frontales (aussi réalisé par Suttanon et al. (55))
- Le **Clock Drawing Test** (CDT) qui permet d'évaluer les fonctions exécutives (planification, réflexion abstraite, séquençage logique et surveillance du traitement exécutif, et capacités visuo-spatiales et visuo-constructives)

IV.1.3.2. Performances physiques

De nombreux tests sont utilisés pour évaluer les capacités physiques des participants.

Le **Time Up and Go** (TUG) est utilisé avec différentes modalités par 5 études :

- Pedroso et al. (60) : TUG classique, c'est-à-dire l'évaluation du temps et du nombre de pas nécessaires pour se lever d'une chaise avec des accoudoirs, faire

3 mètres en marchant et revenir s'asseoir. Cela permet de tester la mobilité fonctionnelle de base et le risque de chute

- Ries et al. (64) : TUG classique, pour tester la mobilité générale
- Hagovská et al. (57) : TUG classique, TUG manuel (TUG classique en portant un verre rempli d'eau), TUG cognitif (TUG effectué à reculons) et TUG double tâche (TUG classique associé à une double-tâche cognitive : les patients soustraient en continu le chiffre 3 à 100). Ces tests ont permis d'évaluer l'équilibre dynamique des participants.
- Suttanon et al. (55) ont mis en place le TUG classique, le TUG manuel et le TUG cognitif (compter à rebours de 3 en 3 tout en faisant le TUG). Cela a permis d'évaluer l'équilibre la mobilité et le niveau d'activité physique des participants.
- Kim et al. (65) : Chair Stand and 244 cm Up and Go tests, pour mesurer la force des membres inférieurs et l'agilité des patients inclus.

Ries et al. (64) ont étudié la marche de leurs patients grâce au **Self Selected Gait Speed** (SSGS) et au **Fast Gait Speed** (FGS), qui ont été mesurés par le système GAITRite. C'est un outil qui a une bonne validité et fiabilité pour les paramètres temporels et spatiaux de la démarche. Les consignes données pour ces deux tests étaient respectivement « marchez à votre rythme normal et confortable » et « marchez vite mais en sécurité ».

Le **Sit to Stand** (STS) a été utilisé sur une partie de l'échantillon de patients de Hauer et al. (52) pour évaluer leur capacité fonctionnelle. Suttanon et al. (55) l'ont également utilisé comme mesure de l'équilibre et de la mobilité. Ce test consiste à se lever d'une chaise 10 ou 5 fois, le plus rapidement possible, ou à se lever le plus de fois possible en 30 secondes. Les conditions d'exécution du test ne sont pas précisées dans les études.

Le **Short Physical Performance Battery** (SPPB) a été utilisé pour évaluer la fonction des membres inférieurs dans les études de Hauer et al. (52) et de Barreto et al. (53). Ce test comprend les sous-tests du lever de chaise, de la vitesse de marche et du Tinetti's Performance Oriented Motor Assessment (qui mesure l'équilibre et la marche).

Le **Senior Fitness Test** (SFT), utilisé par Santana-Sosa et al. (54) permet d'évaluer la force, l'endurance et la flexibilité des membres inférieurs et supérieurs, la vitesse, l'agilité et l'équilibre, ainsi que l'endurance aérobie des patients.

IV.1.3.3. Equilibre

L'équilibre a été évalué plus spécifiquement par le **Tinetti's Performance Oriented Motor Assessment (POMA)** dans 3 études :

- Celle d'Hagovská et al. (57), pour évaluer l'équilibre statique et dynamique
- Celle de Hauer et al. (52), pour évaluer les performances fonctionnelles notamment la démarche et l'équilibre
- Celle de Santana-Sosa et al. (54), pour évaluer la démarche et l'équilibre

La **Berg Balance Scale (BBS)** a aussi été utilisée pour évaluer l'équilibre et le risque de chute. Ce test est composé de 14 tâches à réaliser (se tenir debout, les yeux fermés, les pieds joints, pivoter à 360° etc.). Quatre études l'ont réalisé (56,59,60,64).

L'**Activities-specific Balance Confident scale (ABC)** est utilisée par Padala et al. (56) pour connaître la peur de chuter et la confiance des participants dans leur équilibre.

IV.1.3.4. Capacités fonctionnelles

De nombreux outils ont été utilisés pour évaluer les capacités fonctionnelles.

La **Fall Efficacy Scale (FES)**, est utilisée dans 4 études (56–58,65). Elle permet d'évaluer la confiance qu'ont les sujets dans la réalisation de leurs activités de la vie quotidienne (AVQ).

L'**Alzheimer's Disease Cooperative Study Activities of Daily Living Inventory for Severe Alzheimer's Disease Scale (ADCS-ADL-sev)** a été utilisée par Barreto et al. (53) pour estimer la capacité des participants à réaliser des activités de la vie quotidiennes de base et instrumentales.

L'**échelle de Katz** permet d'évaluer l'indépendance des sujets dans la réalisation de leurs AVQ (54,56).

L'**Indice de Barthel** évalue la capacité à réaliser les AVQ (54,59).

Le **Lawton and Brody's Instrumental Activities of Daily Living (IADL)** permet d'évaluer l'indépendance des sujets dans la réalisation de leur activités (préparer un repas, gérer ses finances, utiliser un téléphone...). Le score est compris entre 0 et 23, un score élevé indiquant un niveau d'indépendance plus important. L'IADL est utilisé dans l'étude de Padala et al. (56).

Quatre études se sont intéressées à l'incidence des chutes et des blessures liées à ces chutes (53,55,59,63).

IV.1.3.5. Qualité de vie

Quatre études s'intéressent à la qualité de vie des participants que ce soit grâce à l'**Assessment of Quality of life** (55) ou grâce au **Quality of life-Alzheimer Disease** (56,57,65).

IV.2. Effets de l'entraînement sur les capacités physiques

IV.2.1. Sur les fonctions motrices

L'étude de Pedroso et al. (60) montre des résultats à la BBS significativement améliorés pour le groupe expérimental après le programme d'entraînement. Il y a une différence significative des résultats entre le groupe expérimental et le groupe témoin, qui montre l'effet positif de l'activité physique sur l'équilibre.

L'étude d'Hauer et al. (52) montre une amélioration significative sur les performances motrices clés du SPPB.

Les sous-tests spécifiquement abordés dans le programme d'entraînement (équilibre, lever de chaise...) sont significativement améliorés dans le groupe expérimental par rapport au groupe contrôle.

Concernant les sous-tests non spécifiquement abordés (comme la marche par exemple), une amélioration dans les deux groupes est observée.

Les résultats du POMA montrent une réduction significative des déficits de marche et d'équilibre du groupe expérimental comparé au groupe témoin. La taille de l'effet est moyen à large : il y a un effet clinique, pas seulement un effet statistique.

Concernant les résultats au STS, une amélioration significative des transferts assis-debout et debout-assis est observée.

L'étude de Barreto et al. (53) montre une diminution non significative de la vitesse de marche et du SPPB dans le groupe ayant des activités sociales, par rapport au groupe pratiquant une activité physique.

Dans l'étude de Santana-Sosa et al. (54), le Senior Fitness Test (SFT) a été réalisé. Un effet de groupe principal (c'est-à-dire une différence de résultats entre les groupes) significatif, un effet de temps (c'est-à-dire un changement des résultats au sein des groupes) significatif et un effet d'interaction (c'est-à-dire l'évolution des résultats des groupes en fonction du temps) significatif, ont été trouvés pour le arm curl test et le chair stand test (qui sont des sous-test du Senior Fitness Test). Pour ces deux tests, la valeur

post-intervention est significativement plus haute pour le groupe expérimental, alors qu'il n'y a pas eu de changement pour le groupe témoin.

Concernant les mesures de la flexibilité dans le SFT, il n'y a pas d'effet de groupe principal significatif pour le Back Scratch Test et pour le chair sit-and-reach, bien qu'un effet de temps significatif et un effet d'interaction significatif soient retrouvés. Pour ces deux tests, les valeurs post-interventions sont plus basses qu'au départ dans le groupe expérimental, ce qui signifie qu'il y a eu une augmentation de la flexibilité. Il n'y a pas de différence dans le groupe contrôle.

Pour l'agilité et l'équilibre dynamique mesurés dans le SFT, les mesures du 8-foot-up-and-go test et le 2-min step test montrent qu'il n'y a pas d'effet de groupe principal, bien qu'il y ait un effet de temps significatif, ainsi qu'un effet d'interaction significatif.

Concernant le test de Tinetti, il n'y a pas d'effet de groupe principal significatif, bien qu'un effet de temps significatif et un effet d'interaction significatif existent. Les valeurs post-intervention sont significativement améliorées dans le groupe expérimental, alors qu'il n'y a pas d'amélioration visible dans le groupe contrôle.

L'étude de Suttanon et al. (55) montre une augmentation significative du Functionnal Reach Test dans le groupe expérimental par rapport au groupe contrôle.

Les résultats au Step Test, au modified Clinical Test of Sensory Interaction of Balance et au TUG avec une double tâche manuelle, semblent montrer une tendance à une amélioration plus importante dans le groupe expérimental.

L'étude de Ries et al. (64) montre une amélioration significative des performances de la BBS, entre le pré-test et le post-test immédiat, ainsi qu'une diminution significative entre le post-test immédiat et le post-test à 3 mois.

Il n'y a pas de différence significative des résultats pour le TUG et le SSGS.

Concernant le FGS, il n'y a pas de changement significatif des performances entre le pré-test et le post-test immédiat, ni entre le pré-test et le post-test à 3 mois. Cependant, il y a une diminution significative de la performance entre le post-test immédiat et le post-test à 3 mois.

L'intervention a eu des effets immédiats significatifs pour la BBS et le FGS, mais pas pour le SSGS.

L'étude de Padala et al. (56) montre qu'il n'y a pas de corrélation entre la durée des sessions et l'amélioration de l'équilibre, mais qu'il existe une forte corrélation entre le nombre de sessions et l'amélioration de l'équilibre.

Un effet d'interaction est mis en évidence pour les résultats de la BBS, c'est-à-dire que la modification du score de la BBS dans le groupe expérimental est significativement différente de celui du groupe contrôle à 8 et 16 semaines après le début de l'intervention. La différence inter-groupe des moyennes à la BBS était de 4,8 ($p < 0,001$) à 8 semaines, et de 3,5 ($p < 0,001$) à 16 semaines. Il y avait également une amélioration significative dans le groupe expérimental à 8 semaines (5,8, $p < 0,001$) et à 16 semaines (5,4, $p < 0,001$). Dans le groupe de marche, il y a également eu une amélioration à 8 semaines (1,0, $p = 0,051$) et à 16 semaines (1,9, $p = 0,001$). Lors de l'analyse en intention de traiter, l'amélioration n'est plus aussi importante, mais reste significative.

Concernant l'échelle ABC, il y a une amélioration significative dans le groupe expérimental comparé au groupe contrôle à 8 semaines. Cependant, l'effet n'est pas maintenu à 16 semaines.

L'étude de Hagovská et al. (57) montre qu'il y a une différence significative dans les résultats du TUG double-tâche, en faveur du groupe expérimental ($p < 0,001$). Il n'y a pas de différence significative observée pour les autres formes de TUG.

Il y a une différence significative ($p < 0,0005$) dans la mesure de l'équilibre du POMA, en faveur du groupe expérimental. Il n'y a pas de différence significative dans l'évaluation de la marche par le POMA.

Il n'y a pas de différence significative observée après l'entraînement d'étirements fonctionnels (antérieur, postérieur et latéralement).

L'étude de Schwenk et al. (58) montre que les balancements du centre de gravité, les yeux fermés, sont significativement réduits dans les deux directions (antéro-postérieure et médio-latérale) pour le groupe expérimental après l'intervention ($p = 0,03$ à $0,047$), par rapport au groupe témoin. Il n'y a pas de changement significatif dans les mesures de l'équilibre yeux fermés et dans celles de la vitesse de marche. Les résultats descriptifs, eux, montrent une amélioration plus importante pour le groupe expérimental que pour le groupe contrôle.

L'entraînement n'a pas montré d'effet sur la variabilité de la foulée.

L'étude de Kim et al. (65) montre une augmentation significative du nombre de répétitions dans le Chair Stand Test, pour le groupe expérimental, et une diminution non significative pour le groupe contrôle.

Pour le 244 cm Up and Go test, une diminution des résultats est observée dans les 2 groupes, mais cette diminution n'est significative que pour le groupe expérimental.

Concernant le One Leg Standing test, il y a une augmentation significative des résultats pour le groupe expérimental, et une diminution non significative pour le groupe témoin.

IV.2.2. Sur les AVQ

L'étude de Barreto et al. (53) montre que le score de l'IADL diminue plus pour le groupe ayant pratiqué une activité physique, que pour le groupe ayant pratiqué une activité sociale. Il y a une différence significative entre les deux groupes à 3 mois et à 6 mois de suivi.

L'étude de Santana-Sosa et al. (54) montre qu'après l'intervention, les résultats à l'échelle de Katz sont significativement plus élevés dans le groupe expérimental que dans le groupe contrôle.

Un effet de groupe principal significatif, un effet de temps significatif et un effet d'interaction significatif sont trouvés à l'Indice de Barthel. Les valeurs post-intervention sont significativement augmentées dans le groupe expérimental, alors qu'aucune différence n'existe dans le groupe témoin.

L'étude de Padala et al. (56) montre une amélioration significative des résultats à l'IADL dans le groupe expérimental (1,7, $p=0,002$) et dans le groupe témoin (1,0, $p=0,039$) à 8 semaines, et à 16 semaines (groupe expérimental : 2,0, $p<0,001$; groupe témoin : 1,3, $p=0,013$).

IV.2.3. Sur les chutes

L'étude de Pedroso et al. (60) ne montre pas de corrélation entre les chutes, les fonctions exécutives et l'équilibre dans le groupe témoin. En revanche, elle montre une corrélation entre les fonctions exécutives et l'équilibre dans le groupe expérimental.

L'étude de Steinert et al. (63) montre qu'après le programme d'entraînement, le nombre de patients faisant des chutes répétitives n'a pas diminué de manière significative.

L'étude de Barreto et al. (53) ne trouve pas différence entre les deux groupes de l'étude à propos du nombre de visites aux urgences, de fractures, d'hospitalisations ou de décès.

En revanche, il y a plus de chuteurs et plus de chutes comptabilisées dans le groupe participant aux activités sociales que dans le groupe pratiquant une activité physique.

Il n'y a pas de différence entre les groupes dans les blessures liées aux chutes.

L'étude de Suttanon et al. (55) montre que le taux de chutes/1000 jours-personne a diminué d'environ 33% pour le groupe expérimental, sur la période d'intervention. Celui du groupe contrôle a augmenté d'environ 89%.

Une tendance similaire est observée pour le nombre de chuteurs dans les deux groupes, mais aucun changement n'est significatif.

Il n'y a pas eu de chute ou d'événement indésirable grave associés à la réalisation des exercices.

L'étude de Ries et al. (64) n'a pas recensé de blessure ou d'événement indésirable pendant l'intervention ou les tests, même s'il y a eu des pertes d'équilibre fréquentes.

L'étude de Padala et al. (56) montre une amélioration significative inter-groupe du FES, en faveur du groupe expérimental, à 8 semaines. Cet effet n'est pas maintenu à 16 semaines.

L'étude de Hagovská et al. (57) ne trouve pas différence significative dans les résultats du FES, entre les groupes avant et après l'entraînement.

L'étude de Schwenk et al. (58) montre que la peur de chuter diminue significativement dans le groupe expérimental par rapport au groupe témoin ($p=0,02$).

L'étude de Toots et al. (59) montre que pendant la période de suivi, 19% des participants ont chuté une fois, et 48% au moins deux fois. Le nombre de chutes par personne variait de 0 à 28.

Il n'y a pas de différence dans le taux de chutes entre le groupe expérimental et le groupe témoin à 6 mois ou 12 mois de suivi. De même, pendant l'intervention, il n'y a pas de différence entre le taux de chutes des deux groupes.

Concernant les blessures, les participants du groupe expérimental sont moins susceptibles de se faire des blessures moyennes à graves, à 12 mois de suivi. Il n'y a pas de différence entre les deux groupes pendant l'intervention et à 6 mois de suivi.

L'étude de Kim et al. (65) montre que le FES augmente dans les deux groupes, cependant les résultats ne sont significatifs que pour le groupe expérimental.

IV.3. Entraînement et maladie d'Alzheimer

IV.3.1. Effets de l'activité physique les fonctions cognitives

L'étude de Pedroso et al. (60) montre que pour le groupe expérimental, les résultats du MMSE et du FAB sont significativement meilleurs après le programme d'intervention.

Il y a une différence significative post-intervention entre les deux groupes, pour le FAB et le CDT.

L'étude de Barreto et al. (53) montre que l'ADSC-ADL-sev et le MMSE sont diminués de manière plus importante dans le groupe ayant pratiqué une activité physique que dans le groupe participant aux activités sociales. Cette diminution n'est pas significative.

L'étude de Ries et al. (64) ne trouve pas de changement significatif du MMSE entre le pré-test et le post-test immédiat. Cependant, il y a une diminution significative des résultats entre le post-test immédiat et le post-test à 3 mois.

L'étude de Hagovská et al. (57) montre une différence significative du MMSE après l'intervention, en faveur du groupe expérimental ($p < 0,05$).

L'étude de Schwenk et al. (58) ne montre pas d'effet de l'entraînement sur les performances cognitives.

L'étude de Kim et al. (65) montre une augmentation du MMSE entre le pré-test et le post-test dans les deux groupes, mais l'augmentation est plus importante pour le groupe expérimental (augmentation significative).

IV.3.2. Effets de la maladie d'Alzheimer sur la marche

L'étude de Hunter et al. (61) qui s'intéresse à l'utilisation d'une canne simple point, montre que chez les personnes ayant une maladie d'Alzheimer, la **vitesse de marche** est significativement plus réduite sur le chemin en 8, lorsque la complexité de la tâche augmente. Cependant, il n'y a pas de différence de cette vitesse sur un chemin en ligne droite, avec et sans canne à point unique.

Il y a également une tendance au ralentissement chez les personnes âgées sans troubles cognitifs lorsque la tâche de marche se complexifie. Il n'y a pas de changement significatif de vitesse entre le chemin droit en multitâches et le trajet en 8 en simple tâche.

Le groupe de patients ayant une maladie d'Alzheimer est significativement plus lent que le groupe de patients cognitivement sains, et ce, dans toutes les conditions d'exécution de l'exercice.

Concernant la **variabilité de la foulée**, il y a un effet d'interaction significatif entre les groupes et les tests, et un effet de groupe principal (c'est-à-dire une différence de résultats entre les groupes) significatif. La variabilité de foulée quantifie l'automatisme de la marche d'une foulée à la suivante, pendant la marche en régime permanent. Une plus grande variabilité indique un schéma de marche instable et un lien avec la diminution de mobilité et les chutes.

Les participants ayant une maladie d'Alzheimer ont une plus grande variabilité de la foulée sur le chemin en ligne droite avec une multitâche et pour toutes les conditions de réalisation du chemin en 8 (marche seule, marche avec une canne et marche avec une multitâche). Entre les groupes, il y a une différence significative de la variabilité de la foulée sur le trajet en 8 avec une multitâche.

Le **coût de la tâche** est la mesure des exigences cognitives imposées par les tâches, c'est-à-dire le changement de performance lors du passage d'une simple-tâche à une double-tâche. L'attention étant considérée comme une capacité finie, si deux actions exécutées simultanément dépassent la capacité cognitive de l'individu, alors la performance sur une ou les deux tâches se détériorera. Les exigences cognitives varient en fonction de la nouveauté ou de la complexité de la tâche.

Dans l'étude de Hunter et al. (61), les performances cognitives et de marche sont diminuées dans la situation de multitâche pour les deux groupes. Le coût de la tâche cognitive est stable pour le groupe contrôle (c'est-à-dire qu'il n'y a pas de changement dans les performances des individus), tandis qu'il est diminué pour le groupe des participants ayant une maladie d'Alzheimer, dans la situation de multitâche. La précision des réponses à la tâche cognitive diminue chez les personnes ayant une maladie d'Alzheimer (MA) par rapport au groupe contrôle, que ce soit lors du trajet en ligne droite (MA à $97,68 \pm 0,06\%$ et personnes âgées cognitivement saines à $100,00 \pm 0,00\%$; $p = 0,030$) ou du trajet en 8 (MA à $88,01 \pm 0,13\%$ et personnes âgées cognitivement saines à $94,36 \pm 0,10\%$; $p < 0,001$). Il y a aussi un effet sur le taux de réponse à la tâche cognitive : il y a une diminution de ce taux dans les deux groupes, mais les performances sont plus basses chez les participants ayant une maladie d'Alzheimer.

Sur l'exercice du chemin droit en multitâche, 65% des personnes ayant une maladie d'Alzheimer et 68% des personnes âgées sans troubles cognitifs priorisent la marche

par rapport à la tâche cognitive. Sur le trajet en 8, seulement 47% des personnes ayant une MA et 68% des personnes sans déficience cognitive priorisent la marche.

L'étude d'Hunter et al. (62) qui s'intéresse à l'utilisation d'un rollator 4 roues, montre que les performances cognitives et de marche sont diminuées dans la condition multitâche pour les deux groupes.

La vitesse de marche est significativement différente entre les groupes, pour chaque condition de réalisation du test.

La variabilité de la foulée est significativement différente entre les groupes, pour le chemin droit en simple-tâche et en multitâche, et pour le trajet en 8 avec une multitâche.

Sur l'exercice du chemin droit en multitâche, aucune des personnes ayant une maladie d'Alzheimer et 36,4% des personnes âgées sans troubles cognitifs priorisent la marche par rapport à la tâche cognitive. Sur le trajet en 8 en multitâche, seulement 75% des personnes ayant une MA et 59% des personnes sans déficience cognitive priorisent la marche.

IV.4. Retour sur les hypothèses

L'analyse des résultats obtenus par les différentes études permet de répondre en partie aux différentes hypothèses posées au départ.

La première hypothèse était que l'activité physique permettrait une diminution des chutes chez les personnes ayant une maladie d'Alzheimer. Cette hypothèse semble être confirmée par l'étude de Suttanon et al. (55) qui montre que le nombre de chutes a diminué dans le groupe expérimental et a augmenté dans le groupe témoin. Dans l'étude de Barreto et al. (53), davantage de chutes et de chuteurs sont comptabilisés dans le groupe pratiquant les activités sociales.

Une autre hypothèse émise était que l'activité physique n'aurait pas d'incidence sur le nombre de chutes. C'est une tendance qu'il est possible de retrouver dans l'étude de Pedroso et al. (60) où une diminution du nombre de chutes est notée, mais de manière non significative. L'étude de Steinert et al. (63), montre quant à elle que le nombre de chuteurs reste stable.

La troisième hypothèse était que l'activité physique augmenterait l'incidence des chutes. Elle peut être réfutée car trois études montrent que la pratique d'une activité physique n'a pas augmenté le nombre de chutes durant la réalisation des exercices (55,59,64).

Il est à noter que la peur de la chute est significativement diminuée (56,58), en revanche cet effet ne semble pas se maintenir dans le temps (56).

A long terme, la pratique d'une activité physique semble réduire le risque de se blesser en chutant (59).

La quatrième hypothèse questionnait les autres effets possibles que pourrait avoir l'activité physique sur les personnes âgées ayant une maladie d'Alzheimer. Les principaux résultats des études sont décrits à la suite.

L'entraînement physique permet d'améliorer les capacités entraînées lors de ces différents programmes.

L'équilibre est amélioré dans l'étude de Pedroso et al. (60) et un effet clinique est même constaté dans l'étude d'Hauer et al. (52). Les études de Santana-Sosa et al. (54), Suttanon et al. (55), Padala et al. (56), Hagovská et al. (57) ainsi que Schwenk et al. (58) vont également dans ce sens. Dans toutes ces études, les améliorations sont plus importantes pour le groupe expérimental que pour le groupe témoin. L'étude de Ries et al. (64) est la seule à proposer un suivi à 3 mois, et les résultats obtenus dans cette étude montrent une diminution des capacités après l'arrêt de l'entraînement.

La vitesse de marche est également améliorée (52), ainsi que la flexibilité (54) et la force (65).

Les résultats montrent aussi que des paramètres non spécifiquement entraînés sont améliorés avec la mise en place des programmes proposés, notamment la marche dans l'étude de Hauer et al. (52).

Les résultats du TUG, qui est un outil prédicteur de la chute chez les personnes âgées, sont améliorés pour le groupe expérimental lorsqu'il est pratiqué en double-tâche. Ces résultats sont retrouvés dans les études de Hagovská et al. (57) et de Suttanon et al. (55). En revanche, l'étude de Ries et al. (64) ne trouve pas de différence avant et après l'étude. Hagovská et al. (57) obtiennent les mêmes résultats pour les autres modalités d'exécution du TUG.

Concernant les fonctions cognitives, l'étude de Pedroso et al. (60), où les exercices sont réalisés avec une double-tâche, montre une amélioration des résultats du MMSE et du FAB. Hagovská et al. (57) ont des résultats qui vont dans ce sens également, avec une amélioration significative du MMSE en faveur du groupe expérimental. De même pour l'étude de Kim et al. (65).

L'étude de Barreto et al. (53), qui compare l'action de l'activité physique par rapport à celle d'activités sociales, montre que la diminution des fonctions cognitives est plus

importante dans le groupe ne pratiquant pas d'activités sociales, mais la différence entre les deux groupes n'est pas significative.

L'étude de Ries et al. (64) trouve une diminution significative du MMSE après l'arrêt de l'entraînement physique.

La maladie d'Alzheimer a des conséquences sur la capacité des patients à réaliser des activités physiques. Une diminution de la performance physique est observée, ainsi qu'une diminution des performances cognitives, lorsqu'elles doivent être réalisées en même temps qu'un parcours de marche. Une plus grande variabilité de la foulée est retrouvée, ce qui induit un nombre de chutes plus élevé. De plus, la priorisation des tâches ne se fait pas de la même manière chez les personnes ayant une maladie d'Alzheimer et chez les personnes cognitivement saines. Ceci a pour conséquence d'augmenter le risque de chute des patients ayant une déficience cognitive. (61,62)

La réalisation des AVQ a été améliorée dans le groupe expérimental de l'étude de Santana-Sosa et al. (54), qui les a évalués avec l'échelle de Katz et l'Indice de Barthel. L'étude de Padala et al. (56) observe la même amélioration aux résultats de l'IADL dans son groupe expérimental. Barreto et al. (53) en revanche, observent une diminution plus importante du résultat de l'IADL pour le groupe ayant pratiqué une activité physique, que pour le groupe ayant participé aux activités sociales.

V. Discussion

V.1. Résultats

Les résultats de cette revue non-systématique de la littérature semblent montrer une amélioration des performances physiques et des capacités fonctionnelles des patients.

V.1.1. Activités de la vie quotidienne

La réalisation des activités de la vie quotidienne est améliorée, rendant les patients plus indépendants (54,56). Une tendance au ralentissement du déclin dans la réalisation de ces activités est également retrouvée dans la revue de littérature de Cass (68). Cependant, l'étude de Barreto et al. (53) montre que le groupe ayant réalisé des activités sociales (arts, musique...) obtient des améliorations plus importantes par rapport au groupe ayant pratiqué une activité physique.

On peut alors se demander si la pratique d'une activité physique est la meilleure manière pour améliorer la réalisation des activités quotidiennes. Une hypothèse envisagée peut être que les efforts cognitifs demandés dans le programme d'entraînement de Barreto et al. (53) sont plus importants que lors de la pratique de l'activité physique. Les activités de la vie quotidienne nécessitent un important travail cognitif (notamment des fonctions exécutives), le groupe ayant participé aux activités sociales aurait donc été avantagé.

Des principes de réhabilitation cognitive (69) pourraient être intéressants à employer afin d'améliorer les performances dans les AVQ des personnes ayant une maladie d'Alzheimer. Des stratégies sont envisageables comme par exemple la facilitation des performances, par la mise en place des conditions idéales de réalisation de l'exercice, ou encore l'apprentissage sans erreur. Dans cette méthode, les erreurs ne sont pas permises au patient, car celui-ci pourrait les intégrer au même titre qu'une bonne information.

V.1.2. Chutes

Le nombre de chutes et de chuteurs n'a pas été réduit de manière spectaculaire dans les groupes pratiquant une activité physique. Les programmes d'entraînement permettent en revanche d'améliorer des paramètres qui, indépendamment, sont des facteurs de risque de chutes :

- L'équilibre (4)
- La peur de la chute (23)
- L'amplitude du mouvement de la cheville (70)
- Les résultats du TUG (71)

Le fait que l'amélioration de ces facteurs ne permette pas de diminuer le nombre de chutes peut en partie s'expliquer par le caractère multifactoriel de la chute (72). La prévention des chutes doit aussi s'intéresser aux autres facteurs de risque modifiables (dénutrition, troubles orthostatiques, environnement...) (73).

Les programmes menés ont permis de réduire la peur de la chute chez les patients. Cette peur est un facteur de risque de chute, mais la diminuer peut en être un aussi. En effet, les patients peuvent être amenés à prendre plus de risque s'ils ont moins peur (59). La fréquence des chutes et leur gravité sont souvent liées à une mauvaise estimation des risques de la part des personnes présentant une démence (73).

Les conséquences des chutes peuvent être graves : fractures, syndrome de désadaptation psychomotrice, perte d'autonomie... (72). Toots et al. soulèvent l'hypothèse que, même si les programmes d'activités physiques ne permettent pas de réduire le nombre de chutes, ils pourraient en revanche en diminuer la gravité. Le travail des réactions parachutes pourrait permettre d'amortir la chute, et celui du relever du sol pourrait diminuer le temps passé à terre. Les conséquences physiques et psychologiques de la chute pourraient ainsi être diminuées. Des recherches seraient nécessaires pour évaluer la véracité de cette hypothèse. Des doutes peuvent déjà être émis, puisque les personnes âgées ayant une maladie d'Alzheimer présentent souvent une bradykinésie ainsi qu'un syndrome pyramidal, qui pourraient limiter la rapidité de leurs mouvements pour faire face à un danger soudain.

V.1.3. Fonctions cognitives

V.1.3.1. Influence des fonctions cognitives sur l'activité physique

La population à laquelle s'est intéressée cette revue de littérature présente des troubles cognitifs, et notamment une atteinte des fonctions exécutives (initiation, planification, organisation, élaboration de stratégies...).

L'atteinte d'une de ces fonctions exécutives compromet la capacité du sujet à marcher de manière efficace et sécuritaire (74). Pedroso et al. montrent bien une corrélation entre les fonctions exécutives et l'équilibre dans leur étude, ce qui pourrait entraîner des difficultés à la marche.

L'atteinte des fonctions cognitives perturbe aussi la priorisation des tâches lors des situations d'attention divisée. Lors d'une situation de double-tâche, le cerveau doit hiérarchiser les deux tâches. Les informations sont analysées et traitées de manière à minimiser le danger (74). Lorsqu'il n'y a pas de consigne de priorisation de données, deux stratégies sont remarquées :

- La stratégie « posture first » : la priorité est donnée à la marche, et la tâche cognitive est diminuée. Le but est d'éviter les chutes. (74)
- La stratégie « posture second » : la marche passe en second plan, le risque de chute est exacerbé dans les situations de double-tâche. (74)

Les études de Hunter et al. montrent bien que la stratégie « posture second » est principalement adoptée par les patients ayant un déficit cognitif, ce qui explique la plus grande fréquence des chutes dans cette population. Il est alors intéressant de se demander dans quelle mesure les programmes d'entraînement permettent d'augmenter la capacité des patients à effectuer une double-tâche en sécurité.

Le TUG réalisé en condition de double-tâche est un meilleur prédicteur de la chute que le TUG classique (75). L'étude de Hagovská et al., qui comprend une part de travail cognitif et une part de travail de l'équilibre, voit ses résultats améliorés uniquement pour le TUG double-tâche, et pas pour ses autres formes. Une tendance à l'amélioration est aussi retrouvée dans l'étude de Suttanon et al., qui elle n'intègre pas de composante cognitive à son entraînement. Des recherches supplémentaires seraient nécessaires pour confirmer cette tendance et voir dans quelles proportions l'entraînement permet d'améliorer la capacité à la double-tâche des patients ayant une maladie d'Alzheimer.

Peu d'études ont mis en place des stratégies particulières pour compenser les déficiences cognitives des patients.

L'étude de Ries et al. (64) a porté une attention particulière aux conditions de communication. Ils ont fait en sorte de simplifier les moyens de communication (phrases simples, questions fermées...), ont veillé à ce que les patients soient dans un environnement familier, non-stressant et ont proposé une progression dans les consignes données (verbales avec des indications visuelles simultanées, suivies de gestes et/ou de démonstrations, puis d'un guidage tactile et enfin une assistance physique si nécessaire) (64).

La première session du programme d'entraînement de l'étude de Hauer et al. (52) a été assurée par un professionnel expérimenté dans les stratégies de communication avec les personnes ayant des troubles cognitifs. Ces stratégies étaient de rassurer les patients sur leur progrès, le feed-back positif ainsi que l'empathie tels que décrits dans les techniques de communication centrées sur le patient, développée pour les personnes atteintes de démence.

Les effets de ces adaptations spécifiques aux difficultés des personnes atteintes d'une maladie d'Alzheimer n'ont pas été évaluées.

V.1.3.2. Amélioration des fonctions cognitives grâce à l'activité physique

Une des hypothèses de recherche de certaines études sélectionnées, est l'amélioration des capacités cognitives grâce à l'activité physique. Les résultats trouvés ici sont équivoques.

Une partie des études trouve une amélioration du MMSE après l'intervention (60,65,76). Une hypothèse explicative peut être que l'activité physique permet d'augmenter la perfusion du cerveau, et donc d'augmenter l'apport de nutriments et d'oxygène (60). Des diminutions du débit sanguin cérébral ont été constatées chez les personnes ayant une maladie d'Alzheimer. Une relation proportionnelle est observée entre l'importance de la diminution du flux cérébral et la gravité de la démence (73). Améliorer la perfusion pourrait avoir des effets positifs sur les fonctions cognitives.

Cependant, deux études quant à elles (58,64), ne trouvent pas d'amélioration des fonctions cognitives (testées par le MMSE et le MoCA). L'étude de Schwenk et al. se déroule sur 4 semaines, ce qui est un temps plus court que les études qui ont obtenu une amélioration des résultats. Il est alors possible de se dire que la période d'intervention n'est pas suffisante pour permettre l'apparition de résultats.

L'étude de Ries et al. ne trouve pas non plus de résultats significatifs, bien qu'elle prenne place sur 13 semaines. C'est une durée similaire à l'étude de Kim et al., qui eux,

ont trouvés des résultats positifs. Une méta-analyse Cochrane s'est penchée sur le sujet (77). Des résultats hétérogènes ont également été retrouvés. L'analyse plus poussée, en précisant la pathologie et les conditions d'entraînement, n'a pas permis d'homogénéiser les résultats.

Au vu de ces données, la durée d'intervention ne semble pas être un élément prédicteur de l'amélioration des fonctions cognitives.

V.2. Limites

Des limites et des biais sont à noter pour remettre en perspective les résultats obtenus dans ces études.

V.2.1. Chutes

En ce qui concerne les études qui se sont intéressées au nombre de chutes chez les participants, deux points peuvent être discutés : la méthode de récupération des données et la définition de la chute.

Suttanon et al., qui ont un programme d'entraînement à domicile, utilisent l'auto-déclaration des chutes par les participants et leur entourage. Il y a un risque que ces déclarations ne soient pas systématiques. Pour avoir des déclarations les plus proches possible de celles attendues, la définition de la chute a été donnée aux participants comme étant « le fait de se retrouver par inadvertance sur le sol, le plancher ou un autre niveau inférieur, à l'exclusion d'un changement intentionnel de position pour se reposer sur un meuble, un mur ou d'autres objets ».

L'étude de Barreto et al. ne définit pas ce qu'est une chute et ne précise pas comment les données sont récupérées.

L'étude de Steinert et al. a créé un protocole d'événement de chutes, afin que le personnel soignant puisse les déclarer. La création d'un nouvel outil, auquel les soignants ne sont pas habitués, peut fausser les résultats. En effet, même s'ils ont l'habitude de déclarer systématiquement certaines données (les procédures de contention notamment), l'introduction d'un nouvel outil multiplie les procédures à réaliser et peut être source d'oublis ou de lassitude de la part des soignants. De plus, aucune définition précise de la chute n'est donnée dans cette étude.

L'étude de Toots et al. a recueilli les informations sur les chutes dans les dossiers patients des maisons de soins. Le personnel soignant y est tenu de signaler systématiquement l'heure et le lieu des chutes ainsi que leurs conséquences. La chute est définie comme « un événement au cours duquel le participant s'est involontairement immobilisé au sol, indépendamment du fait qu'il ait subi ou non une blessure, et de la cause de la chute ». Les chutes résultant d'une maladie aiguë ou d'une crise d'épilepsie par exemple, sont incluses. En revanche, ici, s'asseoir de façon incontrôlée à un niveau inférieur n'est pas considéré comme une chute, car ces événements n'auraient probablement pas été signalés comme une chute dans la population.

Hormis les biais possibles sur la déclaration du nombre de chutes, il faut constater que la définition même de la chute varie en fonction des études. Cela a forcément une influence sur les résultats trouvés, et donc modifie notre perception de l'efficacité du programme d'entraînement.

V.2.2. Outils d'évaluations

La comparaison entre toutes les études sélectionnées est rendue difficile par la multitude d'outils d'évaluation utilisés.

Les fonctions cognitives sont les seules capacités à être évaluées par le MMSE par 7 des études, sur les 9 qui les ont étudiées. La comparaison peut donc se faire relativement facilement.

En revanche, pour les performances physiques, plus d'une dizaine de tests sont utilisés. De plus, lorsque le même test est utilisé par plusieurs études, il peut être mis en place de manière différente. C'est le cas du TUG cognitif par exemple, qui est réalisé à reculons dans l'étude de Hagoovská et al. et en comptant à rebours de 3 en 3 dans l'étude de Suttanon et al.

Pour l'évaluation de l'équilibre, plus de 5 échelles sont utilisées, de même que pour la mesure des capacités fonctionnelles.

Il est donc difficile de comparer les effets des programmes d'entraînement lorsque les outils de mesure ne sont pas identiques. Cette revue de littérature permet de donner une idée générale de l'influence de l'activité physique chez les personnes ayant une maladie d'Alzheimer, mais des recherches supplémentaires sont à effectuer pour avoir des résultats comparables.

V.2.3. Méthodologie des études

Dans les essais contrôlés randomisés, l'aveugle permet de limiter les biais de mesure liés à la subjectivité du soignant ou du patient (78). Lors d'un programme d'entraînement, les patients sont forcément au courant de l'activité qu'ils pratiquent, de même que ceux qui administrent cette activité. En revanche, il est possible que l'évaluateur ne soit pas au courant du groupe dans lequel les patients sont affectés. C'est la manière dont ont procédé 3 études (52,55,57).

Barreto et al. ont choisi quant à eux, de mettre le statisticien qui traite les données de l'étude en aveugle. Pour les autres études, le risque de biais est plus élevé.

Un autre moyen que l'aveugle pour limiter ce risque, est de réaliser une étude cluster. Dans ce type d'étude, c'est un groupe (service, hôpital...) qui est randomisé, et non plus une personne. L'avantage est que le risque de contamination est réduit. Le groupe témoin et le groupe expérimental ne se côtoient pas, et donc ne risquent pas de s'influencer (79). Deux études ont utilisé ce type de randomisation : Toots et al. (59) et Barreto et al. (53).

Le contexte d'« étude » n'est pas à sous-estimer. En effet, le sachant, certains patients peuvent être plus impliqués qu'à la normale, du fait de leur participation. Les résultats pourraient alors être biaisés.

V.2.4. Puissance des études

Un autre point qui permet de remettre en perspective les résultats est le nombre de participants intégrés dans les études. Les échantillons sont souvent de faible taille.

Or, la taille de l'échantillon est un des trois facteurs qui permet d'augmenter la puissance de l'étude, c'est-à-dire « la probabilité de détecter un effet qui est présent dans la population dont est issu l'échantillon » (80). Les deux autres facteurs sont la taille de l'effet dans la population et le seuil de signification (c'est-à-dire le seuil qui détermine si les résultats sont statistiquement significatifs) (80).

Seules 6 équipes (celles de Hunter, Hauer, Suttanon, Ries, Padala et Toots) ont déterminé la puissance de leur étude. Elles ont toutes choisi une puissance de 0,8, c'est-à-dire qu'il y a un risque de 20% de manquer des effets qui sont pourtant présents.

Augmenter la taille des échantillons permettrait de réduire ce risque.

En revanche, toutes les études sélectionnées ont choisi un seuil de signification de 0,05, c'est-à-dire que les résultats significatifs obtenus ont 5% de risque de ne pas être réels. Cela représente un faible risque α , c'est-à-dire d'avoir des faux positifs.

Le niveau de preuve des études est défini en fonction du protocole (pertinence pour répondre à la problématique), de la réalisation de l'étude (présence de biais), de l'analyse statistique et de la puissance de l'étude (en particulier la taille de l'échantillon) (81). Au vu des points abordés précédemment, les études sélectionnées auraient un niveau de preuve intermédiaire (lié à une puissance insuffisante) voire faible (qualité méthodologique insuffisante, donc faible fiabilité des études).

V.3. Perspectives

Si cette revue de littérature a permis de répondre en partie à certaines hypothèses, elle a aussi soulevé de nouvelles interrogations.

L'étude de Toots et al. semble montrer que la pratique d'une activité physique permettrait de diminuer la gravité des blessures liées aux chutes. Des recherches supplémentaires seraient à mettre en place pour confirmer ou infirmer ces résultats.

Les études ont toutes des périodes d'intervention ainsi que des durées et des fréquences de séances différentes. Il pourrait être utile de connaître les modalités optimales de mise en place d'un programme d'entraînement. Cette temporalité est importante, car elle peut influencer l'adhésion des patients à un programme par exemple (68).

En outre, dans cette revue de littérature, seule l'étude de Padala et al. a pu mettre en évidence une forte corrélation entre l'amélioration de l'équilibre et la fréquence des séances, ainsi qu'une absence de corrélation entre la durée des sessions et cette même amélioration de l'équilibre.

De même, il pourrait être intéressant de connaître l'évolution de ces résultats dans le temps. Ici, une seule étude, celle de Toots et al. a suivi ses participants pendant 12 mois.

Concernant les modalités d'entraînement, peu d'études précisent l'intensité des séances proposées. Des recherches supplémentaires pourraient être menées, d'autant plus que le caractère personnalisé d'un programme semble être un facteur de réussite (73).

Enfin, il pourrait être intéressant de voir les effets d'un même programme chez des personnes âgées cognitivement saines et des personnes âgées ayant une maladie

d'Alzheimer. Cela permettrait de comparer les difficultés rencontrées par les deux groupes et peut être d'expliquer la tendance systématique d'exclure les patients ayant des troubles cognitifs des programmes d'activités physiques (73).

Conclusion

La maladie d'Alzheimer est une pathologie qui touche principalement les personnes âgées. Du fait du vieillissement de la population mondiale, son incidence augmente, faisant de cette maladie un problème de Santé Publique. En effet, les conséquences sont lourdes pour le patient ainsi que pour son entourage, qui doit pallier à la perte d'autonomie et d'indépendance de leur proche. Dans cette population, les chutes sont plus fréquentes et ont des conséquences plus graves que dans une population cognitivement saine.

L'activité physique a montré son intérêt dans la prévention des chutes chez les personnes âgées qui ne présentent pas de troubles cognitifs. Il était alors légitime de se demander dans quelles mesures cette activité physique pouvait être bénéfique pour les personnes âgées ayant une maladie d'Alzheimer.

Cette revue de littérature non-systématique a montré que la pratique d'une activité physique par cette population, leur permet d'améliorer leurs performances physiques et leur performances cognitives. Dans leur vie quotidienne, leur équilibre est amélioré, ils sont plus indépendants dans la réalisation de leurs activités et le taux de chute est réduit.

Ces résultats ne sont cependant pas unanimes et des recherches supplémentaires sont nécessaires pour les préciser, notamment en ce qui concerne les modalités de mise en place de l'activité physique. De plus, les études sélectionnées pour la revue de littérature étaient peu puissantes, ce qui doit inciter à remettre leurs résultats en perspective.

La prise en charge de patients ayant une maladie d'Alzheimer va être de plus en plus fréquente, du fait de l'augmentation de cette population. L'amélioration de leur capacités physiques et fonctionnelles est importante pour permettre à ces patients et à leurs aidants de vivre au mieux cette pathologie neurodégénérative chronique. Cette revue de littérature a permis de faire un premier bilan de la diversité des moyens d'entraînement possibles, ce qui permet d'envisager la prise en charge de ces patients dans de nombreux contextes (à domicile, en institution...).

Aujourd'hui, il est nécessaire de trouver les moyens appropriés pour proposer une rééducation optimale à cette population, puisque le nombre de personnes touchées par cette pathologie sera de plus en plus important. La tendance à l'exclusion de ces patients des programmes de rééducation ne peut pas constituer un modèle de soins viable à long terme. Cela provoquerait une dégradation de l'état de santé général de ces patients, ainsi qu'un épuisement des aidants présents à leurs côtés. La multitude d'études récemment publiées démontre bien que ce sujet est une préoccupation actuelle de santé.

Bibliographie

1. Freter S, Koller K. Fractures de hanche et maladie d'Alzheimer. La Revue canadienne de la maladie d'Alzheimer et autres démences.
2. Haute Autorité de Santé. (page consultée le 16/02/2020). Evaluation et prise en charge des personnes âgées faisant des chutes répétées, [Internet]. https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2009-06/chutes_repetees_personnes_agees_-_recommandations.pdf
3. Agence Régionale de Santé. (page consultée le 26/04/2020). Prévention des chutes en EHPAD, [Internet]. <http://www.bretagne.ars.sante.fr/prevention-des-chutes-en-ehpad>
4. Haute Autorité de Santé. (page consultée le 16/02/2020). Prévention des chutes accidentelles chez la personne âgée, [Internet]. https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/Prevention_chutes_recos.pdf
5. Fondation pour la Recherche sur Alzheimer. (page consultée le 26/04/2020). Définition et chiffres de la maladie d'Alzheimer, [Internet]. <https://alzheimer-recherche.org/la-maladie-alzheimer/quest-maladie-dalzheimer/definition-et-chiffres/>
6. Corpus de Gériatrie. (page consultée le 18/01/2020). Le vieillissement humain, [Internet]. http://www.chups.jussieu.fr/polys/geriatrie/tome1/01_vieillissement.pdf
7. Organisation Mondiale de la Santé. (page consultée le 13/03/2020). Santé mentale et vieillissement, [Internet]. <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/santé-mentale-et-vieillissement>
8. Direction de la Recherche, des Etudes, de l'Evaluation et des Statistiques. (page consultée le 13/03/2020) Premiers résultats de l'enquête EHPA 2015, [Internet]. https://www.psppaca.fr/IMG/pdf/etude_population_ehpa_2015_drees_juillet_2017.pdf
9. Ennuyer B. À quel âge est-on vieux ? Gerontologie et societe. 6 oct 2011;34 / n° 138(3):127-42.
10. Organisation Mondiale de la Santé. (page consultée le 10/03/2020). Vieillesse et santé, [Internet]. <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
11. Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales. (page consultée le 30/04/2020). OSTÉOPHYTE : Définition de OSTÉOPHYTE, [Internet]. <https://www.cnrtl.fr/definition/ost%C3%A9ophyte>
12. Revue Médicale Suisse, Netgen. (page consultée le 2/04/2020). La sarcopénie : définition, méthodes de mesure, avenir thérapeutique, [Internet]. <https://www.revmed.ch/RMS/2011/RMS-294/La-sarcopenie-definition-methodes-de-mesure-avenir-therapeutique>
13. Inserm. (page consultée le 16/03/2020). Mémoire, [Internet]. <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/memoire>

14. Croisile B. Approche neurocognitive de la mémoire. *Gerontologie et societe*. 1 nov 2009;32 / n° 130(3):11-29.
15. Rodrigues J, Sauzéon H, Langevin S, Raboutet C, N’Kaoua B. Modéliser les phénomènes de compensation mnésique dans le cadre des niveaux de traitement : application au vieillissement. *L’Annee psychologique*. 2011;Vol. 111(3):481-507.
16. Giffard B, Desgranges B, Eustache F. Le vieillissement de la mémoire : vieillissement normal et pathologique. *Gerontologie et societe*. 2001;24 / n° 97(2):33-47.
17. calameo.com. (page consultée le 2/04/2020). Dictionnaire De Psychiatrie, [Internet]. <https://www.calameo.com/read/000903947bd43469d79f7?authid=J3m40ih17JQM>
18. Ameli. (page consultée le 16/02/2020). Comment prévenir les chutes des personnes âgées ?, [Internet]. <https://www.ameli.fr/assure/sante/bons-gestes/seniors/prevenir-chutes-personnes-agees>
19. Podvin-Deleplanque J, Dreuil D, Huvent D, Puisieux F. Prévention des chutes en EHPAD. *La Revue de Gériatrie*. 2015;8.
20. Larousse É. Encyclopédie Larousse en ligne. (page consultée le 2/04/2020). Rhabdomyolyse, [Internet]. <https://www.larousse.fr/encyclopedie/medical/rhabdomyolyse/15884>
21. Murphy J, Isaacs B. The post fall syndrom. *Gerontology*. 1982;28:265-270.
22. Manckoundia P, Mourey F, Tavernier-Vidal B, Pfitzenmeyer P. Syndrome de désadaptation psychomotrice. *La Revue de Médecine Interne*. févr 2007;28(2):79-85.
23. *Revue Médicale Suisse*, Netgen. (page consultée le 21/02/2020). Le syndrome post-chute : comment le reconnaître et le traiter, [Internet]. <https://www.revmed.ch/RMS/2007/RMS-132/32651>
24. Tavernier-Vidal B, Camus A, Mourey F, Kagan Y. Chutes et troubles de la fonction d’équilibration. *EM Premium*, [Internet]. (page consultée le 2/04/2020). <https://www-em-premium-com.scd-proxy.univ-brest.fr/article/2850/resultatrecherche/2>
25. Poisson A, Mouchabac S. Mouvements anormaux et psychiatrie. *EM Premium*, [Internet]. (page consultée le 2/04/2020). <https://www-em-premium-com.scd-proxy.univ-brest.fr/article/1225996/resultatrecherche/5>
26. Hôpitaux Universitaires de Genève. (page consultée le 21/02/2020). Rééducation du patient chuteur en gériatrie, [Internet]. https://www.hug-ge.ch/sites/interhug/files/structures/pluriprofessionnels_de_sante/2-08-patient-chuteur-en-geriatrie.pdf
27. Elsevier. (page consultée le 19/03/2020). Posture et équilibre : deux notions différentes, [Internet]. <https://www.elsevier.com/fr-fr/connect/kine-osteo/posture-et-equilibre-deux-notions-differentes>

28. Inserm. (page consultée le 3/12/2020). Alzheimer (maladie d'), [Internet]. <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/alzheimer-maladie>
29. France Alzheimer et Maladies Apparentées. (page consultée le 29/04/2020). Qu'est-ce que l'agnosie visuelle ?, [Internet]. <https://guide.francealzheimer.org/unit/quest-ce-que-lagnosie-visuelle/>
30. Fondation pour la Recherche sur Alzheimer. (page consultée le 14/02/2020). Définition et chiffres de la maladie d'Alzheimer, [Internet]. <https://alzheimer-recherche.org/la-maladie-alzheimer/quest-maladie-dalzheimer/definition-et-chiffres/>
31. Santé Publique France. (page consultée le 3/12/2020). Maladie d'Alzheimer et autres démences, [Internet]. <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-neurodegeneratives/maladie-d-alzheimer-et-autres-demences>
32. LOTERRE. (page consultée le 2/04/2020). Mémoire : tâche de reconnaissance, [Internet]. <https://www.loterre.fr/skosmos/P66/fr/page/?uri=http%3A%2F%2Fdata.loterre.fr%2Fark%3A%2F67375%2FP66-KCJ85PL3-0>
33. Médecine Sorbonne Université. (page consultée le 20/03/2020). FMPMC-PS - Sémiologie : neurologie, Sémiologie cognitive - Niveau PCEM2, [Internet]. [cité 20 mars 2020]. <http://www.chups.jussieu.fr/polys/neuro/semioneuro/POLY.Chp.4.html>
34. Marques JF. La nature des catégories superordonnées : caractéristiques, effets et explications. *L'Année psychologique*. 2011;Vol. 111(3):533-48.
35. Laisney M, Eustache F, Desgranges B. Évaluation de la mémoire sémantique relative aux personnes célèbres-SemPer. *Revue de neuropsychologie*. 2009;1(2):175.
36. Lord S, Clark R. Simple Physiological and Clinical Tests for the Accurate Prediction of Falling in Older People. *Gerontology*. 1996;42:199-203.
37. Morris JC, Rubin EH, Morris EJ, Mandel SA. Senile Dementia of the Alzheimer's Type: An Important Risk Factor for Serious Falls. *Journal of Gerontology*. 1 juill 1987;42(4):412-7.
38. Buchner DM, Larson EB. Falls and Fractures in Patients With Alzheimer-Type Dementia. :4.
39. Strubel D, Jacquot JM, Martin-Hunyadi C. Démence et chutes. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique*. févr 2001;44(1):4-12.
40. Melton LJ, Beard CM, Kokmen E, Atkinson EJ, O'Fallon WM. Fracture Risk in Patients with Alzheimer's Disease. *Journal of the American Geriatrics Society*. juin 1994;42(6):614-9.
41. Paulin M, Pasquier F. Syndrome démentiel : diagnostic et prise en charge. EM Premium, [Internet]. (page consultée le 2/04/2020). <https://www-em-premium-com.scd-proxy.univ-brest.fr/article/233162/resultatrecherche/5>

42. FMPMC-PS - Sémiologie : neurologie - Niveau PCEM2 [Internet]. [cité 4 avr 2020]. Disponible sur: <http://www.chups.jussieu.fr/polys/neuro/semioneuro/POLY.Chp.3.2.3.html>
43. Médecine Sorbonne Université. (page consultée le 4/04/2020). FMPMC-PS - Sémiologie : neurologie, Les grands syndromes - Niveau PCEM2, [Internet]. <http://www.chups.jussieu.fr/polys/neuro/semioneuro/POLY.Chp.4.2.3.html>
44. Sherrington C, Whitney JC, Lord SR, Herbert RD, Cumming RG, Close JCT. Effective Exercise for the Prevention of Falls: A Systematic Review and Meta-Analysis: EFFECTIVE EXERCISE FOR THE PREVENTION OF FALLS. *Journal of the American Geriatrics Society*. déc 2008;56(12):2234-43.
45. Thomas E, Battaglia G, Patti A, Brusa J, Leonardi V, Palma A, et al. Physical activity programs for balance and fall prevention in elderly. *Medicine (Baltimore)*, [Internet]. 5 juill 2019;98(27).
46. Institut de Recherche du Bien-Etre de la Médecine et du Sport Santé. (page consultée le 1/05/2020). Capacité aérobie et anaérobie (VMA), [Internet]. <https://www.irbms.com/capacite-aerobie/>
47. CISMéF. (page consultée le 1/05/2020). Entraînement en résistance, [Internet]. Rouen University Hospital. <http://www.chu-rouen.fr/page/entrainement-en-resistance>
48. Organisation Mondiale de la Santé. (page consultée le 27/04/2020). Vieillesse et santé, [Internet]. <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
49. pubmeddev. Home - PubMed - NCBI, [Internet]. (page consultée le 1/04/2020). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>
50. À propos | Cochrane, [Internet]. (page consultée le 1/04/2020). <https://www.cochrane.org/fr/about-us>
51. Base de Données de la Physiothérapie Fondée sur les Preuves (Français), [Internet]. PEDro. (page consultée le 1/04/2020). <https://www.pedro.org.au/french/>
52. Hauer K, Ullrich P, Dutzi I, Beurskens R, Kern S, Bauer J, et al. Effects of Standardized Home Training in Patients with Cognitive Impairment following Geriatric Rehabilitation: A Randomized Controlled Pilot Study. *Gerontology*. 2017;63(6):495-506.
53. Barreto P de S, Cesari M, Denormandie P, Armaingaud D, Vellas B, Rolland Y. Exercise or Social Intervention for Nursing Home Residents with Dementia: A Pilot Randomized, Controlled Trial. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2017;65(9):E123-9.
54. Santana-Sosa E, Barriopedro M, López-Mojares L, Pérez M, Lucia A. Exercise Training is Beneficial for Alzheimer's Patients. *Int J Sports Med*. oct 2008;29(10):845-50.
55. Suttanon P, Hill KD, Said CM, Williams SB, Byrne KN, LoGiudice D, et al. Feasibility, safety and preliminary evidence of the effectiveness of a home-based

- exercise programme for older people with Alzheimer's disease: a pilot randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* mai 2013;27(5):427-38.
56. Padala KP, Padala PR, Lensing SY, Dennis RA, Bopp MM, Roberson PK, et al. Home-Based Exercise Program Improves Balance and Fear of Falling in Community-Dwelling Older Adults with Mild Alzheimer's Disease: A Pilot Study. *Montero-Odasso M, éditeur. JAD.* 17 juill 2017;59(2):565-74.
 57. Hagovská M, Olekszyová Z. Impact of the combination of cognitive and balance training on gait, fear and risk of falling and quality of life in seniors with mild cognitive impairment: Fear and risk of falling in seniors. *Geriatr Gerontol Int.* sept 2016;16(9):1043-50.
 58. Schwenk M, Sabbagh M, Lin I, Morgan P, Grewal GS, Mohler J, et al. Sensor-based balance training with motion feedback in people with mild cognitive impairment. *J Rehabil Res Dev.* 2016;53(6):945-58.
 59. Toots A, Wiklund R, Littbrand H, Nordin E, Nordström P, Lundin-Olsson L, et al. The Effects of Exercise on Falls in Older People With Dementia Living in Nursing Homes: A Randomized Controlled Trial. *Journal of the American Medical Directors Association.* juill 2019;20(7):835-842.e1.
 60. Pedroso RV, Coelho FG de M, Santos-Galduróz RF, Costa JLR, Gobbi S, Stella F. Balance, executive functions and falls in elderly with Alzheimer's disease (AD): A longitudinal study. *Archives of Gerontology and Geriatrics.* mars 2012;54(2):348-51.
 61. Hunter SW, Divine A, Omana H, Wittich W, Hill KD, Johnson AM, et al. Effect of Learning to Use a Mobility Aid on Gait and Cognitive Demands in People with Mild to Moderate Alzheimer's Disease: Part I – Cane. *Montero-Odasso M, Perry G, éditeurs. JAD.* 19 sept 2019;71(s1):S105-14.
 62. Hunter SW, Divine A, Omana H, Wittich W, Hill KD, Johnson AM, et al. Effect of Learning to Use a Mobility Aid on Gait and Cognitive Demands in People with Mild to Moderate Alzheimer's Disease: Part II – 4-Wheeled Walker. *J Alzheimers Dis.* 71(Suppl 1):S115-24.
 63. Steinert T, Bohnet U, Flammer E, Lüchtenberg D, Eisele F. [Effects of a training of power and balance on the use of mechanical restraint among in-patients with dementia]. *Psychiatr Prax.* sept 2009;36(6):273-8.
 64. Ries JD, Hutson J, Maralit LA, Brown MB. Group Balance Training Specifically Designed for Individuals With Alzheimer Disease: Impact on Berg Balance Scale, Timed Up and Go, Gait Speed, and Mini-Mental Status Examination. *Journal of Geriatric Physical Therapy.* 2015;38(4):183-93.
 65. Kim K-U, Kim S-H, Oh H-W. The effects of occupation-centered activity program on fall-related factors and quality of life in patients with dementia. *J Phys Ther Sci.* juill 2017;29(7):1188-91.
 66. Physiopedia. (page consultée le 29/04/2020). Otago Exercise Programme [Internet]. https://www.physio-pedia.com/Otago_Exercise_Programme

67. INESSS. (page consultée le 15/04/2020). Echelle 3MS, [Internet]. https://www.inesss.qc.ca/fileadmin/doc/INESSS/Rapports/Geriatrie/INESSS_FicheOutil_Echelle_3MS.pdf
68. Cass SP. Alzheimer's Disease and Exercise: A Literature Review. *Current Sports Medicine Reports*. févr 2017;16(1):19.
69. Wojtasik V, Lekeu F, Quittre A, Olivier C, Adam S, Salmon É. Réadaptation cognitive pour les activités de vie quotidienne dans la maladie d'Alzheimer. *Gerontologie et société*. 1 nov 2009;32 / n° 130(3):187-202.
70. Position de la cheville et contrôle postural de la personne âgée. *EM Premium*, [Internet]. (page consultée le 22/04/2020). <https://www-em-premium-com.scd-proxy.univ-brest.fr/article/286850/resultatrecherche/2>
71. Haute Autorité de Santé. (page consultée le 22/04/2020). Référentiel concernant l'évaluation du risque de chutes chez le sujet âgé autonome et sa prévention, [Internet]. https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2013-04/referentiel_concernant_levaluation_du_risque_de_chutes_chez_le_sujet_age_autonome_et_sa_prevention.pdf
72. Haute Autorité de Santé. (page consultée le 22/04/2020). Evaluation et prise en charge des personnes âgées faisant des chutes répétées, [Internet]. https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2009-06/chutes_repetees_personnes_agees_-_argumentaire.pdf
73. Manckoundia P, Mourey F, Pfitzenmeyer P. Marche et démences. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique*. nov 2008;51(8):692-700.
74. Yogev-Seligmann G, Hausdorff JM, Giladi N. The role of executive function and attention in gait. *Movement Disorders*. 2008;23(3):329-42.
75. Asai T, Oshima K, Fukumoto Y, Yonezawa Y, Matsuo A, Misu S. Does dual-tasking provide additional value in timed "up and go" test for predicting the occurrence of falls? A longitudinal observation study by age group (young-older or old-older adults). *Aging Clin Exp Res*, [Internet]. 21 févr 2020. Springer Link. (page consultée le 21/04/2020). <http://link.springer.com/10.1007/s40520-020-01510-6>
76. Hagovská M, Olekszyová Z. Impact of the combination of cognitive and balance training on gait, fear and risk of falling and quality of life in seniors with mild cognitive impairment. *Geriatrics & Gerontology International*. 2016;16(9):1043-50.
77. Forbes D, Thiessen EJ, Blake CM, Forbes SC, Forbes S. Exercise programs for people with dementia. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, [Internet]. 2013;(12). (page consultée le 22/04/2020). <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD006489.pub3/full>
78. Haute Autorité de Santé. Choix méthodologiques pour le développement clinique des dispositifs médicaux. 4 octobre 2013.
79. Haute Autorité de Santé. Méthodes quantitatives pour évaluer les interventions visant à améliorer les pratiques. Juin 2007.

80. CeSCuP. (page consultée le 23/04/2020). Comment définir la taille d'un échantillon?, [Internet]. <https://cescup.ulb.be/comment-definir-la-taille-dun-echantillon/>
81. Agence Nationale d'Accréditation et d'Evaluation en Santé (ANAES). Acta Endosc. avr 1998;28(2):151-5.

Annexes

ANNEXE I : Mini Mental State Examination (MMSE) (Source : Société de Gériologie Centre Auvergne).....	71
ANNEXE II : Tableau de mots-clés pour l'équation de recherche.....	72
ANNEXE III : équations de recherche PubMed.....	73
ANNEXE IV : équations de recherche Cochrane.....	75
ANNEXE V : Diagramme de flux.....	76
ANNEXE VI : Tableau récapitulatif de la population des études.....	77
ANNEXE VII : Tableau récapitulatif des interventions.....	78
ANNEXE VIII : Tableau récapitulatif des évaluations.....	80

ANNEXE II : Tableau de mots-clés pour l'équation de recherche

	Thèmes de recherche	Mots courants	Mots Mesh	
Population	1	Malade Alzheimer, stade léger, stade modéré, stade avancé	- Alzheimer Disease/prevention & control* - Alzheimer Disease/therapy* Aged - Alzheimer Disease/complications* - Alzheimer Disease/pathology	
	2	Chute	Falls , Accidental falls, repeated falls	
	3	Equilibre, marche	Locomotion, Balance, Gait	
	4	Prise en charge kinésithérapique	Gait rehabilitation, Rehabilitation, post-fall rehabilitation, physiotherapy, fall prevention	
Intervention			Exercise Test* , Exercise Therapy/psychology*	
	Comparaison	Facteurs limitateurs	- Memory Disorders/complications* - Memory Disorders/pathology - Cognition Disorders/complications* - Cognition Disorders/pathology - Memory, Short-Term*	
Résultats		Memory, autobiographical memory		
Comparaison	5	Troubles mnésiques	Memory, autobiographical memory	
	6	Troubles cognitivo-comportementaux	behavioral disorders apathy neuropsychiatric symptoms cognitive function, cognitive impairment Psychomotor disorders	
	7	Troubles moteurs, syndrome post-chute	Functional decline Functional impairment Fear of falling post-fall syndrom Psychomotor disadaptation syndrome Backward disequilibrium	
	8	Activité physique	Exercise	
	9	Mémoire procédurale	Physical activity, physical performance procedural memory	
	10	Apprentissage sans erreur	Implicit learning occupational therapy errorless learning	
		Facteurs facilitateurs		Exercise*/psychology Risk Reduction Behavior* , Exercise*

ANNEXE III : équations de recherche PubMed

	N°	Nombre de résultats	Equation	
Population	1	122 469	(((((dementia) OR elderly) OR cognition) OR mild cognitive impairment)) AND (((Alzheimer's disease) OR Alzheimer) OR alzheimer disease[MeSH Terms])	
Intervention	2	65 714	(((((falls) OR accidental falls) OR repeated falls)) OR accidental falls[MeSH Terms])	
	3	528 237	(((((locomotion) OR balance) OR gait)) OR locomotion[MeSH Terms]) OR postural balance[MeSH Terms]) OR gait[MeSH Terms]) OR gait apraxia[MeSH Terms])	
Outcomes	4	658 522	(((((rehabilitation) OR post-fall rehabilitation) OR gait rehabilitation) OR physiotherapy)) OR rehabilitation[MeSH Terms]) OR Psychiatric Rehabilitation[MeSH Terms]) OR modality, physical therapy[MeSH Terms]) OR fall prevention	
	5	310 283	(((((memory) OR autobiographical memory)) OR Memory[MeSH Terms]) OR Memory, episodic[MeSH Terms]) OR Memory, Long-Term[MeSH Terms]) OR Memory, Short-Term[MeSH Terms]) OR Memory Disorders[MeSH Terms]) OR	
	6	1 517 775	(((((behavioral disorders) OR apathy) OR neuropsychiatric symptoms) OR cognitive function) OR cognitive impairment) OR psychomotor disorders)) OR cognition[MeSH Terms]) OR cognition disorders[MeSH Terms]) OR apathy[MeSH Terms]) OR behavior, illness[MeSH Terms])	
	7	64 742	(((((functional decline) OR functional impairment) OR fear of falling) OR post fall syndrome)) OR psychomotor disadaptation syndrome)) OR Backward disequilibrium	
	8	595 150	(((((exercise) OR physical activity) OR physical performance)) OR exercise[MeSH Terms])	
	9	1694	procedural memory	
	10	432 752	(((((implicit learning) OR occupational therapy) OR errorless learning)) OR learning[MeSH Terms])	
Population	11	1 et 2	638	(((((dementia) OR elderly) OR cognition) OR mild cognitive impairment)) AND (((Alzheimer's disease) OR Alzheimer) OR alzheimer disease[MeSH Terms])) AND (((falls) OR accidental falls) OR repeated falls)) OR accidental falls[MeSH Terms])
Intervention	12	3 et 4	44 674	(((((locomotion) OR balance) OR gait)) OR locomotion[MeSH Terms]) OR postural balance[MeSH Terms]) OR gait[MeSH Terms]) OR gait apraxia[MeSH Terms]) AND (((((((rehabilitation) OR post-fall rehabilitation) OR gait rehabilitation) OR physiotherapy)) OR rehabilitation[MeSH Terms]) OR Psychiatric Rehabilitation[MeSH Terms]) OR modality, physical therapy[MeSH Terms])) OR fall prevention
Outcomes	13	5 ou 6 ou 7	1 741 377	(((((memory) OR autobiographical memory)) OR Memory[MeSH Terms]) OR Memory, episodic[MeSH Terms]) OR Memory, Long-Term[MeSH Terms]) OR Memory, Short-Term[MeSH Terms]) OR Memory Disorders[MeSH Terms]) OR (((((((behavioral disorders) OR apathy) OR neuropsychiatric symptoms) OR cognitive function) OR cognitive impairment) OR psychomotor disorders)) OR cognition[MeSH Terms]) OR cognition disorders[MeSH Terms]) OR apathy[MeSH Terms]) OR behavior, illness[MeSH Terms])) OR (((functional decline) OR functional impairment) OR fear of falling) OR post fall syndrome)) OR psychomotor disadaptation syndrome)) OR Backward disequilibrium

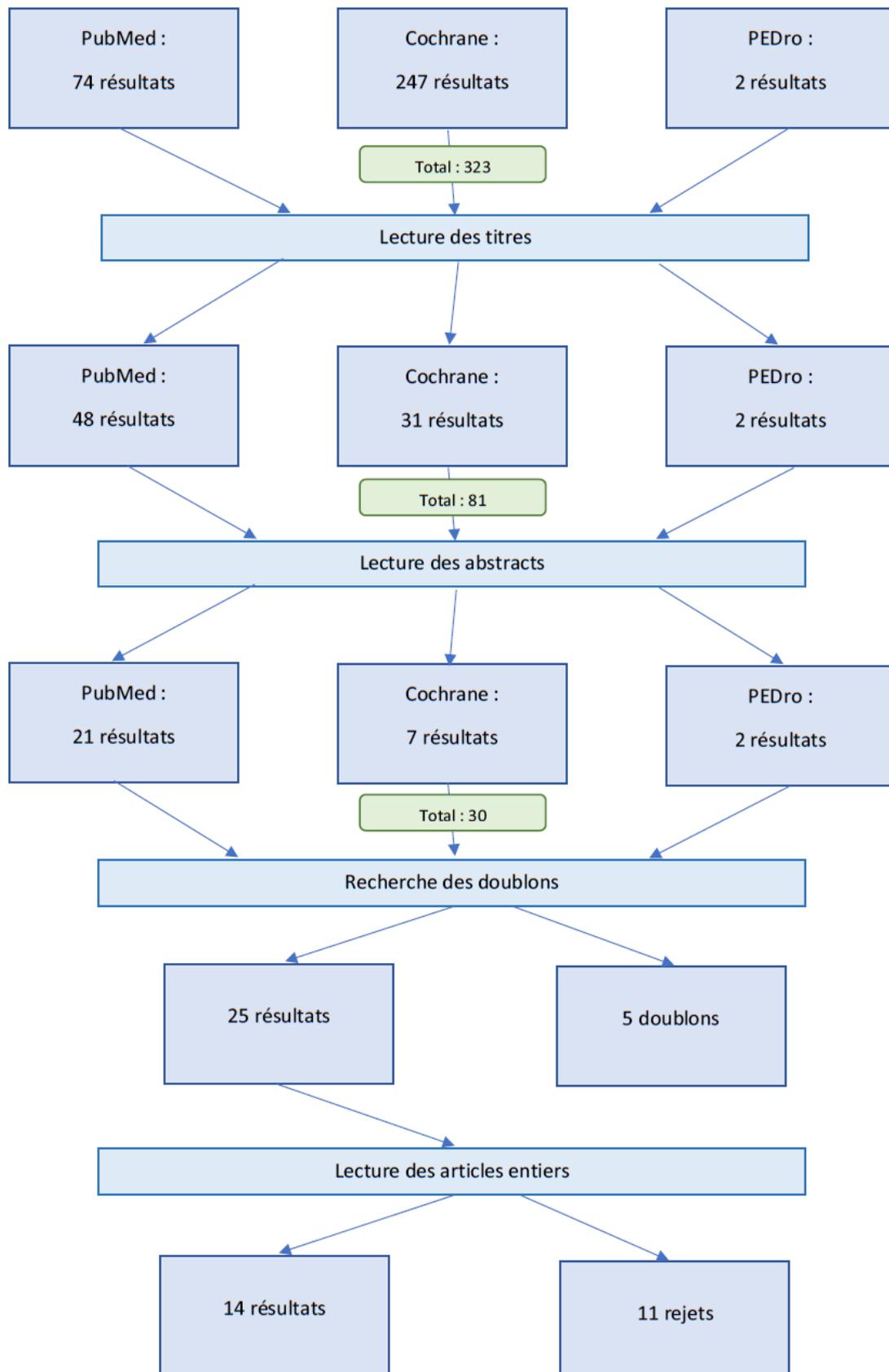
14	8 ou 9 ou 10	1 008 707	(((((exercice) OR physical activity) OR physical performance))) OR exercise[MeSH Terms]) OR procedural memory OR (((implicit learning) OR occupational therapy) OR errorless learning)) OR learning[MeSH Terms])
15	13 ou 14	2 490 952	(((((memory) OR autobiographical memory) OR Memory[MeSH Terms]) OR Memory, episodic[MeSH Terms]) OR Memory, Long-Term[MeSH Terms]) OR Memory, Short-Term[MeSH Terms]) OR Memory Disorders[MeSH Terms]) OR (((((((behavioral disorders) OR apathy) OR neuropsychiatric symptoms) OR cognitive function) OR cognitive impairment) OR psychomotor disorders)) OR cognition[MeSH Terms]) OR cognition disorders[MeSH Terms]) OR apathy[MeSH Terms]) OR behavior, illness[MeSH Terms]) OR (((((((functional decline) OR functional impairment) OR fear of falling) OR post fall syndrome)) OR psychomotor disadaptation syndrome)) OR Backward disequilibrium)) OR (((((((exercice) OR physical activity) OR physical performance))) OR exercise[MeSH Terms]) OR procedural memory OR (((((((implicit learning) OR occupational therapy) OR errorless learning)) OR learning[MeSH Terms]))

FINALE	11 et 12 et 15	74	((((((dementia) OR elderly) OR cognition) OR mild cognitive impairment)) AND (((Alzheimer's disease) OR Alzheimer) OR alzheimer disease[MeSH Terms])) AND (((falls) OR accidental falls) OR repeated falls)) OR accidental falls[MeSH Terms])) AND (((((((locomotion) OR balance) OR gait)) OR locomotion[MeSH Terms]) OR postural balance[MeSH Terms]) OR gait[MeSH Terms]) OR gait apraxia[MeSH Terms]) AND (((((((rehabilitation) OR post-fall rehabilitation) OR gait rehabilitation) OR physiotherapy))) OR rehabilitation[MeSH Terms]) OR Psychiatric Rehabilitation[MeSH Terms]) OR modality, physical therapy[MeSH Terms]) OR fall prevention)) AND (((((((memory) OR autobiographical memory) OR Memory[MeSH Terms]) OR Memory, episodic[MeSH Terms]) OR Memory, Long-Term[MeSH Terms]) OR Memory, Short-Term[MeSH Terms]) OR Memory Disorders[MeSH Terms]) OR (((((((behavioral disorders) OR apathy) OR neuropsychiatric symptoms) OR cognitive function) OR cognitive impairment) OR psychomotor disorders)) OR cognition[MeSH Terms]) OR cognition disorders[MeSH Terms]) OR apathy[MeSH Terms]) OR behavior, illness[MeSH Terms]) OR (((((((functional decline) OR functional impairment) OR fear of falling) OR post fall syndrome)) OR psychomotor disadaptation syndrome)) OR Backward disequilibrium)) OR (((((((exercice) OR physical activity) OR physical performance))) OR exercise[MeSH Terms]) OR procedural memory OR (((((((implicit learning) OR occupational therapy) OR errorless learning)) OR learning[MeSH Terms]))
--------	----------------	----	---

ANNEXE IV : équations de recherche Cochrane

-	+	#1	"Alzheimer's disease" OR "Alzheimer's dementia" OR "elderly" OR "cognition"	S ▾	MeSH ▾	Limits	77306
-	+	#2	"fall-off" OR accidental falls OR repeated falls			Limits	2102
-	+	#3	"locomotion" OR "balance" OR "gait"			Limits	31634
-	+	#4	"rehabilitation" OR post-fall rehabilitation OR gait rehabilitation OR fall prevention			Limits	60943
-	+	#5	"memory" OR autobiographical memory			Limits	23032
-	+	#6	"behavioral disorders" OR "apathy" OR neuropsychiatric symptoms OR "cognitive function" OR cognitive impairment OR psychomotor disorders			Limits	24109
-	+	#7	functional decline OR functional impairment OR fear of falling OR post fall syndrom OR psychomotor disadaptation syndrome OR backward disequilibrium			Limits	10366
-	+	#8	"exercise" OR "physical activity" OR "physical performance"			Limits	108142
-	+	#9	procedural memory			Limits	245
-	+	#10	implicit learning OR occupational therapy OR errorless learning			Limits	6903
-	+	#11	#1 AND #2			Limits	793
-	+	#12	#3 AND #4			Limits	7659
-	+	#13	#5 OR #6 OR #7			Limits	47651
-	+	#14	#8 OR #9 OR #10			Limits	113668
-	+	#15	#13 OR #14			Limits	153774
-	+	#16	#11 AND #12 AND #15			Limits	247

ANNEXE V : Diagramme de flux



ANNEXE VI : Tableau récapitulatif de la population des études

Etude	Nombre de participants	Age moyen (années)	Type de démence	Evaluation des fonctions cognitives	Interprétation
Pedroso et al. (2012)	n = 21	TG : 78,3 ±7,4 CG : 77,45±6,9	Maladie d'Alzheimer	MMSE TG : 20,1±4,6 CG : 19±3,2	Déficiência modérée à légère
Hunter et al. (2019)	n = 42	TG : 82,1±5,6 CG : 70,8±10,7	Maladie d'Alzheimer	MMSE TG : 19,6±5,4 CG : 29±1,9	Déficiência modérée à légère et non dément
Hunter et al. (2019)	n = 42	TG : 79,1±7,1 CG : 68,5±10,7	Maladie d'Alzheimer	MMSE TG : 21,2±4,2 CG : 29,6±0,73	Déficiência modérée à légère et non dément
Steinert et al. (2009)	n = 159	79,75±9,09	Maladie d'Alzheimer	MMSE : Environ 13	Déficiência modérée
Hauer et al. (2017)	n = 34	TG : 81,4±6,6 CG : 83,3±5,8	Démence non spécifiée	MMSE : TG : 19,5±4,6 CG : 18,2±4,4	Déficiência cognitive modérée à légère
Barreto et al. (2017)	n = 97	TG : 88,3±5,1 CG : 86,9±5,8	Maladie d'Alzheimer, ou démence vasculaire ou mixte	MMSE : TG : 11,4±6,2 CG : 10,8±5,5	Déficiência modérée
Santana-Sosa et al. (2008)	n = 16	TG : 76±4 CG : 73±4	Maladie d'Alzheimer	MMSE : TG : 20,1±2,3 CG : 19,9±1,7	Déficiência légère
Suttanon et al. (2012)	n = 40	TG : 83,42±5,10 CG : 80,52±6,01	Maladie d'Alzheimer	MMSE : TG : 20,89±4,74 CG : 21,67±4,43	Déficiência modérée à légère
Ries et al. (2015)	n = 30	78,6±11,3	Maladie d'Alzheimer	MMSE : 14,8±6,8	Déficiência modérée
Padala et al. (2017)	n = 30	TG : 72,1±5,3 CG : 73,9±7,1	Maladie d'Alzheimer	MMSE : TG : 23,3±2,2 CG : 22,7±2,3	Déficiência légère
Hagovská et al. (2016)	n = 80	TG : 68±4,4 CG : 65,9±6,2	Démence non spécifiée	MMSE : TG : 25,97±2,57 CG : 26,02±1,47	Déficiência très légère
Schwenk et al. (2016)	n = 22	TG : 77,8±6,9 CG : 79±10,4	Déficiência cognitive amnésique	MoCA TG : 23,3±3,1 CG : 22,4±3	Déficiência légère
Toots et al. (2019)	n = 186	TG : 84,4±6,2 CG : 85,9±7,8	Maladie d'Alzheimer (36%), démence vasculaire (41,4%), mixte (8,1%) ou autre (14,5%)	MMSE : TG : 15,4±3,4 CG : 14,4±3,5	Déficiência modérée
Kim et al. (2017)	n = 30	TG : 82±4,6 CG : 80,9±3,4	Démence non spécifiée	MMSE : TG : 15,5±2,9 CG : 15,6±2,4	Déficiência modérée
Légende :					
<ul style="list-style-type: none"> - TG : Training Groupe, groupe expérimental - CG : Control Group, groupe témoin - MMSE : Mini Mental State Examination - MoCA : Montreal Cognitive Assessment 					

ANNEXE VII : Tableau récapitulatif des interventions

Etude	Nombre de participants	Durée de l'intervention	Nombre de séances	Durée de la séance	Intervention
Pedroso et al. (2012)	n = 21	4 mois	3 par semaine	60 minutes	TG : Exécution d'exercice de coordination, de résistance aérobie, de flexibilité, d'équilibre et d'agilité et, en même temps, l'exécution d'une tâche cognitive. Pendant qu'ils effectuaient une tâche motrice (faire rebondir une balle, marcher...), ils devaient trouver des mots selon certains critères sémantiques (noms de fleurs, d'animaux, de fruits, de personnes). Ils devaient aussi réagir à des stimuli sensoriels (sifflement, musique) et à des ordres verbaux, tous deux destinés à modifier une activité motrice (démarrer, arrêter ou recommencer une tâche) CG : aucune participation à un programme moteur
Steinert et al. (2009)	n = 159	/	5 par semaine	45 minutes	TG : <u>Entraînement de force</u> : 10 exercices de renforcement standardisés debout (pour les MI) et assis (pour les MS) <u>Entraînement de l'équilibre</u> : 10 tâches quotidiennes pour entraîner l'équilibre debout et dynamique
Hauer et al. (2017)	n = 34	TG : 12 semaines CG : 6 semaines	Recommandé au moins 1 fois par jour	/	TG : <u>Contrôle postural</u> : 3 exercices (pieds joints, pieds l'un devant l'autre sur une ligne, position intermédiaire), positions maintenues 30 secondes <u>Force</u> : 3 exercices qui visent les principales fonctions motrices nécessaires aux AVQ (se mettre sur la pointe des pieds, levers de chaise, montées d'escaliers). 2 séries de 7-10 répétitions. Augmentation de la difficulté de l'entraînement au fur et à mesure. CG : a reçu ses soins habituels durant la première période de l'intervention. Ils ont commencé le programme d'entraînement à la deuxième période (6 semaines plus tard)
Barreto et al. (2017)	n = 97	6 mois	4 par semaine	60 minutes	TG : <u>Exercices</u> : 10 minutes d'échauffement, 10 minutes d'exercices de coordination et équilibre, 10-15 minutes de renforcement musculaire, 20 minutes d'exercice aérobie, 5-10 minutes de retour au calme. Intensité modérée, progression individuelle en fonction de la douleur et de l'essoufflement. CG : <u>Activités sociales</u> : pas de modèle préétabli parce que la même activité pouvait ne pas être faisable par tous les établissements. Activités réalisées : médiation musicale thérapeutique, arts
Santana-Sosa et al. (2008)	n = 16	12 semaines	3 par semaine	75 minutes environ	TG : 15 minutes d'échauffement et d'étirements doux, puis 45 minutes d'exercices de mobilité (épaules, poignets, hanches, genoux et chevilles), de résistance (avec des élastiques, groupes musculaires principaux : pectoraux, biceps, triceps, extenseurs de genou...), de coordination

					articulaire (à l'aide de balles de taille décroissante), puis 15 minutes de retour au calme et d'étirements doux CG : soins et activités habituels.
Suttanon et al. (2012)	n = 40	6 mois	Recommandé 5 fois par semaine	/	TG : exercices d'équilibre debout et de renforcement, programme de marche. Basés sur le programme Otago (sélection d'exercices adaptés à chaque patient). CG : séances d'éducation et d'information sur le thème de la démence et du vieillissement.
Ries et al. (2015)	n = 30	13 semaines	2 par semaine	45 minutes	TG : <u>Entraînement de l'équilibre</u> : environ 5 minutes d'échauffement, 5 minutes d'activités répétitives assis-debout, 10 minutes d'activités debout individuelles et 10 minutes d'activités interactives, 15-20 minutes d'activités de « relais » dynamiques, 5-10 minutes de danse. Attention portée pour une communication optimale (phrases simples, environnement familier...) CG : pas de groupe contrôle mentionné
Padala et al. (2017)	n = 30	8 semaines	5 par semaine	30 minutes	TG : 5 catégories du programme Wii-Fit (yoga, musculation, aérobic, jeux d'équilibre et entraînement plus, qui comprend des tâches d'équilibre plus complexes). Echauffement, exercices (le participant en choisit 1 ou plusieurs), récupération. CG : programme de marche (30 minutes, à leur rythme, de manière ininterrompue)
Hagovská et al. (2016)	n = 80	10 semaines	<u>Formation cognitive</u> : 2 par semaine <u>Formation équilibre</u> : quotidien	30 minutes	TG : <u>Formation cognitive</u> : travail de l'attention, de la mémoire à long terme, des fonctions exécutives, de la mémoire de travail et de la coordination visuomotrice <u>Formation équilibre</u> : passage d'obstacles, changements de direction et de vitesse, marche avec une charge, monter et descendre des escaliers CG : uniquement la formation équilibre
Schwenk et al. (2016)	n = 22	4 semaines	2 par semaine	45 minutes	TG : Travail de transfert de poids (antérieur postérieur et latéral) pour augmenter le contrôle postural debout et de franchissement d'obstacles à l'aide de technologie (capteurs) et d'un feedback visuel. CG : pas d'entraînement
Toots et al. (2019)	n = 186	4 mois	5 séances par quinzaine	45 minutes	TG : programme d'exercices fonctionnels de haute intensité, pour travailler la force, l'équilibre et la mobilité des membres inférieurs. Exercices adaptés en fonction des déficits des participants. CG : travail de l'attention (conversation, chant, lecture...)
Kim et al. (2017)	n = 30	12 semaines	5 par semaine	60 minutes	TG : Activités physiques, activités cognitives, AVQ et AVQ instrumentales, artisanat... et traitements habituels CG : traitements habituels
Légende :					
- TG : Training Group, groupe expérimental					- AVQ : activités de la vie quotidienne
- CG : Control Group, groupe témoin					- MI/MS : membres inférieurs/supérieurs

ANNEXE VIII : Tableau récapitulatif des évaluations

Etude	Fonctions cognitives	Performances physiques	Equilibre	Capacités fonctionnelles	Qualité de vie
Pedroso et al. (2012)	MMSE, FAB, CDT	TUG : temps, nombre de pas	BBS	/	/
Steinert et al. (2009)	/	/	/	Nombre de chutes	/
Hauer et al. (2017)	/	STS, APAFOP, SPPB	POMA	/	/
Barreto et al. (2017)	MMSE	SPPB, 4-m usual gait speed	/	ADCS-ADL-sev, nombre de chutes	/
Santana-Sosa et al. (2008)	/	Senior Fitness Test	Tinetti	Echelle de Katz, Indice de Barthel	/
Suttanon et al. (2012)	MMSE, FAB	TUG (3 formes), STS, Walk across test, Step Test, Timed Chair stand, Human Activity Profile	Modified Clinical Test of Sensory Interaction of Balance, limites de la stabilité, Functional Reach Test	Nombre de chutes, Fall Risk for Older People – Community Version, Physiological Profile Assessment	Assessment Quality of Life
Ries et al. (2015)	MMSE	TUG, SSGS, FGS	BBS	/	/
Padala et al. (2017)	3MS	/	BBS, ABC	FES, Echelle de Katz, IADL	QOL-AD
Hagovská et al. (2016)	MMSE	TUG (4 formes), Multi-Directional Reach test	POMA	FES	QOL-AD
Schwenk et al. (2016)	MoCA	Marche mesurée par capteurs : marche 10 mètres à vitesse normale et rapide	Mesure par capteurs : balancement du centre gravité, yeux ouverts et fermés	FES	/
Toots et al. (2019)	MMSE et test de fluence verbale	Vitesse de marche sur 4 mètres	BBS	Indice de Barthel, nombre de chutes	
Kim et al. (2017)	MMSE	TUG	/	FES	QOL-AD
<p>MMSE : Mini Mental State Examination 3MS : Modified Mini Mental State MoCA : Montreal Cognitive Assessment FAB : Frontal Assessment Battery CDT : The Clock Drawing Test TUG : Time Up and Go SSGS : Self Selected Gait Speed</p>					
<p>FGS : Fast Gait Speed STS : Sit To Stand APAFOP : Assessment of Physical Activity For Older Persons questionnaire SPPB : Short Physical Performance Battery BBS : Berg Balance Scale POMA : Performance Oriented Assessment</p>					
<p>ABC : Activities-specific Balance Confident scale FES : Fall Efficacy Scale ADCS-ADL-sev : Alzheimer's Disease Cooperative Study Activities of Daily Living Inventory for Severe Alzheimer's Disease Scale IADL : Lawton and Brody's Instrumental of Daily Life QOL-AD : Quality of Life-AD</p>					

NOM : COLLET

PRENOM : ELISA

TITRE : INTERET DE L'ACTIVITE PHYSIQUE DANS LA PREVENTION DES CHUTES CHEZ LES PERSONNES AGEES ATTEINTES DE LA MALADIE D'ALZHEIMER.

Introduction : People with Alzheimer's disease have a higher risk of falling than those without the disease. Physical activity programs to prevent falls are common and effective in the general elderly population. The purpose of this work is to study the effects of physical activity in older adults with Alzheimer's disease.

Method : A non-systematic review of the literature was conducted.

Results : The practice of physical activity showed an improvement in physical performance in people with Alzheimer's disease. A trend towards a decrease in the number of falls and an improvement in the performance of activities of daily living was also observed.

Discussion : These results are not found in the same proportions in all the studies, and the methodological quality of the studies is not sufficient to draw firm conclusions.

Conclusion : Further research needs to be carried out to clarify the optimal conditions for implementing this physical activity and to confirm the results found in this work.

Introduction : Les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer ont un risque de chute plus élevé que celles qui n'en n'ont pas. Les programmes d'activité physique afin de prévenir les chutes sont courants et efficaces dans la population âgée générale. Le but de ce travail est d'étudier les effets de l'activité physique chez les personnes âgées ayant une maladie d'Alzheimer.

Méthode : Une revue non-systématique de la littérature a été réalisée.

Résultats : La pratique d'une activité physique a montré une amélioration des performances physiques chez les personnes ayant une maladie d'Alzheimer. Une tendance à la diminution du nombre de chutes et à l'amélioration de la réalisation des activités de la vie quotidienne a aussi été observée.

Discussion : Ces résultats ne sont pas retrouvés dans les mêmes proportions dans toutes les études, et la qualité méthodologique de celles-ci n'est pas suffisante pour en tirer des conclusions sûres.

Conclusion : des recherches supplémentaires sont à réaliser pour préciser les conditions optimales de mise en œuvre de cette activité physique et confirmer les résultats trouvés dans ce travail.

MOTS-CLES : Alzheimer's disease, physical activity, elderly, fall, cognitive functions

MOTS-CLES : Maladie d'Alzheimer, activité physique, personnes âgées, chute, fonctions cognitives

INSTITUT DE FORMATION MASSEURS KINESITHERAPEUTES – BREST
22 avenue Camille Desmoulins 29238 BREST CEDEX 3
TRAVAIL ECRIT DE FIN D'ETUDES – 2020