



## Avertissement

Ce document est le fruit d'un long travail et a été validé par l'auteur et son directeur de mémoire en vue de l'obtention de l'UE 28, Unité d'Enseignement intégrée à la formation initiale de masseur kinésithérapeute.

L'IFMK de Nancy n'est pas garant du contenu de ce mémoire mais le met à disposition de la communauté scientifique élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : [secretariat@kine-nancy.eu](mailto:secretariat@kine-nancy.eu)

## Liens utiles

Code de la Propriété Intellectuelle. Articles L 122. 4.

Code de la Propriété Intellectuelle. Articles L 335.2- L 335.10.

[http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg\\_droi.php](http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

<https://www.service-public.fr/professionnels-entreprises/vosdroits/F23431>

MINISTÈRE DE LA SANTÉ  
RÉGION GRAND EST  
INSTITUT LORRAIN DE FORMATION EN MASSO-KINÉSITHÉRAPIE DE NANCY

**UTILISATION DE L'IMAGERIE MOTRICE ET DE L'OBSERVATION DE L'ACTION DANS  
LA RÉÉDUCATION DE LA MALADIE DE PARKINSON : REVUE DE LA LITTÉRATURE**

**Sous la direction de**

**Mme Christelle DASSULE-LOMBARDET**

Mémoire présenté par **Clara DIEZ**,  
étudiante en 4<sup>ème</sup> année de masso-kinésithérapie,  
en vue de valider l'UE 28  
dans le cadre de la formation initiale du  
Diplôme d'État de Masseur-Kinésithérapeute  
Promotion 2016-2020.



UE 28 - MÉMOIRE  
DÉCLARATION SUR L'HONNEUR CONTRE LE PLAGIAT

Je soussigné(e), Diez Clara

Certifie qu'il s'agit d'un travail original et que toutes les sources utilisées ont été indiquées dans leur totalité. Je certifie, de surcroît, que je n'ai ni recopié ni utilisé des idées ou des formulations tirées d'un ouvrage, article ou mémoire, en version imprimée ou électronique, sans mentionner précisément leur origine et que les citations intégrales sont signalées entre guillemets.

Conformément à la loi, le non-respect de ces dispositions me rend passible de poursuites devant le conseil de discipline de l'ILFMK et les tribunaux de la République Française.

Fait à Nancy , le 14/04/2020

Signature

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué à l'élaboration et à la rédaction de ce mémoire.

Je voudrais, dans un premier temps, remercier ma directrice de mémoire, Madame Christelle DASSULE-LOMBARDET, pour son aide, son encadrement, sa patience, sa disponibilité et ses conseils, tout au long de l'écriture de ce mémoire.

Je souhaiterais adresser mes sincères remerciements à ma référente à l'ILFMK, Madame Anne ROYER, ainsi qu'à toute l'équipe pédagogique et administrative de l'ILFMK, pour leur soutien, leur aide, leurs conseils et leurs connaissances apportées tout au long de ces quatre années d'études.

J'aimerais témoigner toute ma reconnaissance aux personnes suivantes, pour leur aide dans la réalisation de ce mémoire, et durant mes quatre années d'études de masso-kinésithérapie : Mon père et mon frère, Laurent et Stan, pour leur soutien constant et leurs encouragements. Ma sœur, Mélanie, pour son soutien et son aide dans la traduction et la correction anglaise de ce mémoire.

Ma tante, Patricia, pour ses nombreuses relectures et ses précieux conseils.

Ainsi que l'ensemble de ma famille, pour les relectures diverses, et le soutien durant mes études.

Un grand merci également à mes compères de travail, notre groupe A de cette promotion 2016-2020, que ce soit durant les travaux pratiques ou les travaux de groupe, pour leur soutien, leurs rires, leurs efforts, qui nous ont permis d'aboutir à cette obtention du Diplôme d'État.

Je voudrais remercier chaleureusement Julien, Méline, Jordan et Lena, pour ces quatre années d'études fantastiques.

Je voudrais également adresser un grand merci à Léa et Valentine, qui ont toujours été là pour moi et qui m'ont soutenue tout au long de mon projet.

Je voudrais tout particulièrement remercier Sarah, qui m'accompagne chaque jour, un soutien sans faille, et qui a grandement contribué à mes réussites, personnelles, professionnelles, et scolaires.

Je souhaiterais dédier ce mémoire à ma mère, Catherine.

## **Utilisation de l'imagerie motrice et de l'observation de l'action dans la rééducation de la maladie de Parkinson : revue de la littérature**

**Introduction :** La maladie de Parkinson idiopathique est une maladie neurodégénérative, mettant en évidence une atteinte des neurones dopaminergiques présents dans la substance noire. Elle touche principalement les personnes âgées de plus de 60 ans. Si la place de la rééducation dans la maladie de Parkinson n'est plus à prouver, les techniques utilisées sont, elles, multiples. De nouvelles pratiques sont apparues, avec notamment l'imagerie motrice et l'observation de l'action. Par conséquent, nous demandons : quels sont les effets de ces pratiques rééducatives dans la maladie de Parkinson ?

**Matériel et méthodes :** Pour répondre à nos hypothèses, nous avons réalisé une revue de la littérature, s'étalant de Juin 2019 à Février 2020, incluant une veille bibliographique. Nous avons interrogé plusieurs bases de données scientifiques, avec nos équations de recherche. Nous avons obtenu 97 articles, dont 9 articles dans le traitement final.

**Résultats :** L'observation de l'action présente des effets positifs durables sur un certain nombre de points impactés par la maladie de Parkinson : une amélioration de la marche, en termes de vitesse et de qualité ; une amélioration du freezing, en termes de sévérité et de fréquence des épisodes ; une amélioration des mouvements spontanés, et des capacités physiques, incluant les performances motrices et la récupération motrice ; ainsi qu'une amélioration de la qualité de vie du patient. L'imagerie motrice, quant à elle, permet une amélioration des capacités physiques et met en avant une absence de facilitation motrice dans la maladie de Parkinson. Ces deux techniques paraissent apporter plus de résultats, lorsqu'elles sont basées sur les activités de la vie quotidienne.

**Discussion :** Les études incluses dans cette revue de la littérature présentent des biais, ce qui nous indique que, même si les résultats sont positifs et en faveur de la mise en place de ces techniques, il est nécessaire de mener de plus grandes études, afin de prouver la significativité de leurs effets. Il en ressort, cependant, que la pratique d'imagerie motrice ou d'observation de l'action ne présente, à ce jour, aucun risque pour les patients, mais un certain nombre de bénéfices potentiels intéressants. Il est, de plus, nécessaire de préciser les modalités d'application de ces techniques.

**Mots-clés :** imagerie motrice, maladie de Parkinson, observation de l'action, rééducation

---

## **Use of motor imagery and action observation in the rehabilitation of Parkinson's disease : literature review**

**Introduction :** Idiopathic Parkinson's disease is a neurodegenerative disease, which brings out damage to dopaminergic neurons present in substantia nigra. It mostly affects people over 60. If rehabilitation in Parkinson's disease is no longer to be proven, the techniques used are multiple. New practices appeared, motor imagery and action observation in particular. Therefore, we can ask ourselves : what are the effects of these rehabilitation practices in Parkinson's disease ?

**Materials and methods :** To meet our assumptions, we produced a literature paper, spreading out from June 2019 to Februar 2020, including a bibliographic watch. We queried several scientific databases, with our search equations. We obtained 97 articles, including 9 articles in the final treatment.

**Results :** Action observation presents lasting positive effects on a certain number of points impacted by Parkinson's disease : improved gait, in terms of speed and quality ; improved freezing, in terms of severity and frequency of episodes ; improved spontaneous movements and physical abilities, including motor performance and motor recovery ; as well as an improved quality of life of the patient. Motor imagery, as for it, improves physical abilities and highlights a lack of motor facilitation in Parkinson's disease. These two techniques seem to bring more results, when they are based on daily living activities.

**Discussion :** Studies included in this literature review have biases, which show that, even if the results are positive and in favor of implementation of these techniques, it is necessary to do larger studies, in order to prove the significance of their effects. It shows, however, that the practice of motor imagery or action observation presents, as of today, no risk for patients, but a certain number of interesting potential benefits. It is also necessary to point out how these techniques applied.

**Key words :** motor imagery, Parkinson's disease, action observation, physiotherapy

## SOMMAIRE

1. INTRODUCTION .....	1
1.1. Généralités et définitions .....	2
1.1.1. Maladie de Parkinson.....	2
1.1.2. Anatomie .....	3
1.1.3. Physiopathologie de la MPI.....	6
1.1.4. Diagnostic de la MPI .....	7
1.1.5. Symptômes de la MPI .....	8
1.1.5.1. Triade de symptômes.....	8
1.1.5.2. Troubles secondaires .....	9
1.1.6. Évaluation de la MPI .....	11
1.1.7. Évolution de la MPI .....	12
1.2. Traitements de la MPI.....	14
1.2.1. Traitements médicaux.....	15
1.2.2. Traitements paramédicaux.....	15
1.3. Imagerie motrice .....	16
1.4. Observation de l'action .....	17
2. MATERIEL ET METHODES .....	18
2.1. Stratégie de recherche documentaire.....	18
2.2. Méthodes .....	19
3. RESULTATS.....	22
3.1. Diagramme de flux.....	22
3.2. Résultats de la sélection finale .....	24
3.2.1. Marche .....	28
3.2.2. Freezing .....	29
3.2.3. Équilibre et réactions posturales .....	29

3.2.4. Caractéristiques des mouvements .....	30
3.2.5. Performances et récupération motrice .....	31
3.2.6. Qualité de vie .....	32
3.2.7. Activations cérébrales .....	33
3.2.8. Échelles et scores cliniques .....	35
3.2.9. Réalisation technique .....	37
4. DISCUSSION.....	38
4.1. Résultats par rapport aux méthodes.....	38
4.2. Critiques de nos méthodes de recherche .....	46
5. CONCLUSION .....	47

## **LISTE DES ABREVIATIONS**

MPI : Maladie de Parkinson Idiopathique

AVC : Accident Vasculaire Cérébral

IM : Imagerie Motrice

OA : Observation de l'Action

HAS : Haute Autorité de Santé

MK : Masseur-Kinésithérapeute

EBP : Evidence Based Practice

ECR : Essai Contrôlé Randomisé

AVQ : Activités de la Vie Quotidienne

## 1. INTRODUCTION

Le domaine de la neurologie est en perpétuelle évolution, des découvertes sur le fonctionnement et les liaisons neuronales sont mises à jour régulièrement, grâce notamment à l'avancée des technologies, qui permettent aux chercheurs une meilleure compréhension du fonctionnement de notre cerveau. Dans les affections neurologiques, nous retrouvons, en premier lieu, en termes de prévalence, la maladie d'Alzheimer, puis, en second lieu, les syndromes parkinsoniens, dont la maladie de Parkinson est une part importante. Il s'agit de la cause la plus fréquente des syndromes parkinsoniens. La maladie de Parkinson est une maladie neurologique dégénérative, touchant principalement les populations d'un âge supérieur à 60 ans (1). Elle est caractérisée par une destruction des neurones dopaminergiques, contenus dans la substance noire du cerveau, ce qui affecte le contrôle des mouvements (2). Cette maladie est classée dans les affections de longue durée numéro 16 selon le tableau de la Sécurité Sociale en France (3).

Elle présente plusieurs symptômes, associés ou non selon les personnes, considérés comme une triade non exhaustive et non exclusive. Ces symptômes sont une diminution du mouvement (akinésie, bradykinésie ou hypokinésie), une rigidité plastique et/ou un tremblement de repos. Des moyens médicamenteux sont utilisés pour diminuer les symptômes de la Maladie de Parkinson Idiopathique (MPI), mais ne sont pas efficaces à 100%. La rééducation prend une place importante dans la gestion des symptômes, la prévention des troubles orthopédiques, et dans le contrôle des mouvements par le patient.

Il existe plusieurs traitements non médicaux, utilisés principalement pour la rééducation après les accidents vasculaires cérébraux (AVC). Le premier traitement est l'imagerie mentale motrice ou pratique mentale. Le patient imagine un mouvement, sans entrainer de réponse motrice. Cela permet d'activer les aires cérébrales motrices nécessaires au mouvement, afin de retrouver les schémas moteurs et de permettre de nouvelles connections neuronales. Ces nouveaux chemins neuronaux doivent pallier les connections endommagées par l'AVC. Cette technique et son efficacité ne sont plus à prouver chez les patients atteints d'AVC. En second lieu, il existe la technique d'observation de l'action. Cette thérapeutique utilise la notion récente de neurones miroirs, qui permet à la personne de voir un mouvement, une action, avant de la produire physiquement, en activant son système cérébral de neurones miroirs. Cependant, ces dernières années, les scientifiques se sont intéressés à l'impact et à l'efficacité de ces

deux techniques en tant qu'adjuvants thérapeutiques dans la maladie de Parkinson. Il existe plusieurs études concernant leurs impacts dans la vie du patient parkinsonien.

Nous souhaitons, ici, développer et analyser les données de la littérature sur l'impact de l'imagerie mentale motrice et de l'observation de l'action dans la maladie de Parkinson. Nous souhaitons connaître l'importance et l'efficacité de ces techniques, pour mettre en avant leurs bénéfices, mais aussi leurs risques potentiels, dans cette maladie. Nos recherches peuvent se définir par le modèle PICO (Patients, Intervention, Comparateur, Outcome ou critère de jugement). Les patients doivent être atteints de la maladie de Parkinson, âgés de plus de 18 ans, hommes et femmes confondus. L'intervention étudiée est un traitement composé d'imagerie motrice et/ou d'observation de l'action. Le comparateur correspond à une comparaison des effets de l'imagerie motrice par rapport à ceux de l'observation de l'action, des effets de l'imagerie motrice ou de l'observation de l'action par rapport à un autre traitement (que ce soit un programme d'entraînement physique, un programme de kinésithérapie dite conventionnelle, ou tout autre programme n'incluant ni l'imagerie motrice, ni l'observation de l'action). Les critères de jugement ou outcome sont l'efficacité des différents programmes d'intervention, ainsi que leurs effets à court, moyen et long terme.

Nous pouvons donc nous poser différentes questions quant à ces méthodes de rééducation novatrices. Quels sont les intérêts d'intégrer l'imagerie mentale motrice (IM) et/ou l'observation de l'action (OA) dans la rééducation de la MPI ? Quelle est la balance bénéfices/risques de ces techniques, dans la MPI ? Leurs effets sont-ils durables dans le temps ?

## 1.1. Généralités et définitions

### 1.1.1. Maladie de Parkinson

La maladie de Parkinson est une maladie chronique, qui évolue lentement et progressivement. Elle est classée au deuxième rang des maladies neurodégénératives, en France, derrière la maladie d'Alzheimer. Elle est une cause majeure de handicap chez la personne âgée (4). Elle représente également la deuxième cause, après l'AVC, de handicap moteur d'origine neurologique dans cette population (3). Cette atteinte neurodégénérative se nomme Maladie de Parkinson Idiopathique (MPI), en raison de son caractère étiologique

encore inconnu aujourd'hui. La MPI est incluse dans les syndromes parkinsoniens, dont elle est la plus fréquente (3). Selon les données 2010-2015 d'Avril 2018, recueillies par Santé Publique France, la prévalence est estimée à « 2,5 patients pour 1 000 personnes » dans la population générale française. Cela représente plus de 160 000 personnes traitées, en France, pour la MPI, en 2015. L'incidence est de « 39 nouveaux-cas pour 100 000 personnes par an ». L'incidence est similaire à la prévalence, en termes d'évolution, selon l'âge de la population (5,6). La maladie débute en général à partir de 60 ans, et touche majoritairement les hommes (1,6). Les graphiques de prévalence et d'incidence, ci-dessous, illustrent l'augmentation continue, puis exponentielle, reflétant un pic de prévalence et d'incidence vers 80 ans (5) (Fig.1.).

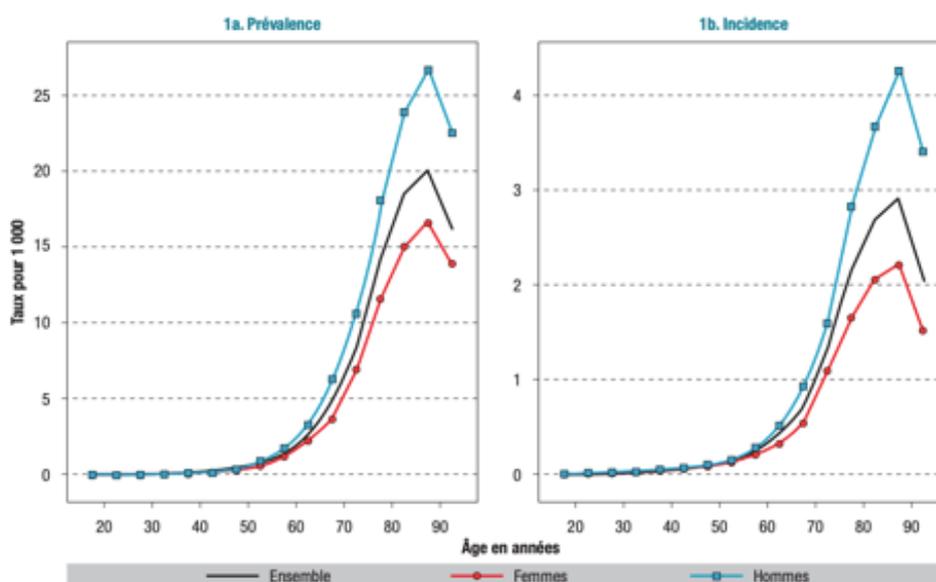


Figure 1 : Prévalence (1a) et incidence (1b) de la maladie de Parkinson en France en 2015, en fonction de l'âge et du sexe, selon Santé Publique France (5).

### 1.1.2. Anatomie

Le cervelet est considéré comme un régulateur et un coordinateur de la motricité. Il est composé de deux masses latérales et d'une partie centrale, ce qui permet de discerner trois parties anatomo-fonctionnelles. Nous pouvons distinguer l'archéo-cervelet, le paléo-cervelet, et le néo-cervelet, le plus récent sur le plan embryologique. Ce dernier joue un rôle dans la coordination des mouvements volontaires. Nous pouvons le considérer comme le plus

intéressant au niveau anatomique et relationnel dans la maladie de Parkinson, car il est en étroite relation avec les noyaux gris centraux.

Les noyaux gris centraux, ou ganglions de la base, sont une entité à part entière, située dans la substance grise centrale du télencéphale. Elle est composée de plusieurs noyaux reliés entre eux par des liaisons nerveuses (7). Nous pouvons distinguer trois entités anatomiquement et fonctionnellement liées : le noyau caudé, le noyau lenticulaire, ainsi que le noyau subthalamique (Fig.2.). Le noyau lenticulaire est constitué de trois parties : le pallidum (ou globus pallidus) interne, le pallidum externe et le putamen. Il existe un pont de substance grise reliant le putamen et le noyau caudé, nommé striatum. Le noyau subthalamique, situé dans le diencephale, est considéré comme un noyau dopaminergique. L'ensemble de ces noyaux possède une triple action, avec un versant cognitif, un versant moteur, ainsi qu'un versant émotionnel. Ils jouent donc un rôle dans la fonction motrice, mais ils permettent aussi le contrôle de son déroulement (ANNEXE I). Il existe cinq circuits striaux, dont la boucle strio-nigrique, atteinte dans la maladie de Parkinson, et donc impliquée dans sa physiologie. Ces boucles de régulation de l'activité motrice sont considérées comme « *indispensable à l'exécution normale du mouvement* » (8). Ces noyaux sont en relation avec le néo-cervelet, et contribuent au bon contrôle des mouvements.

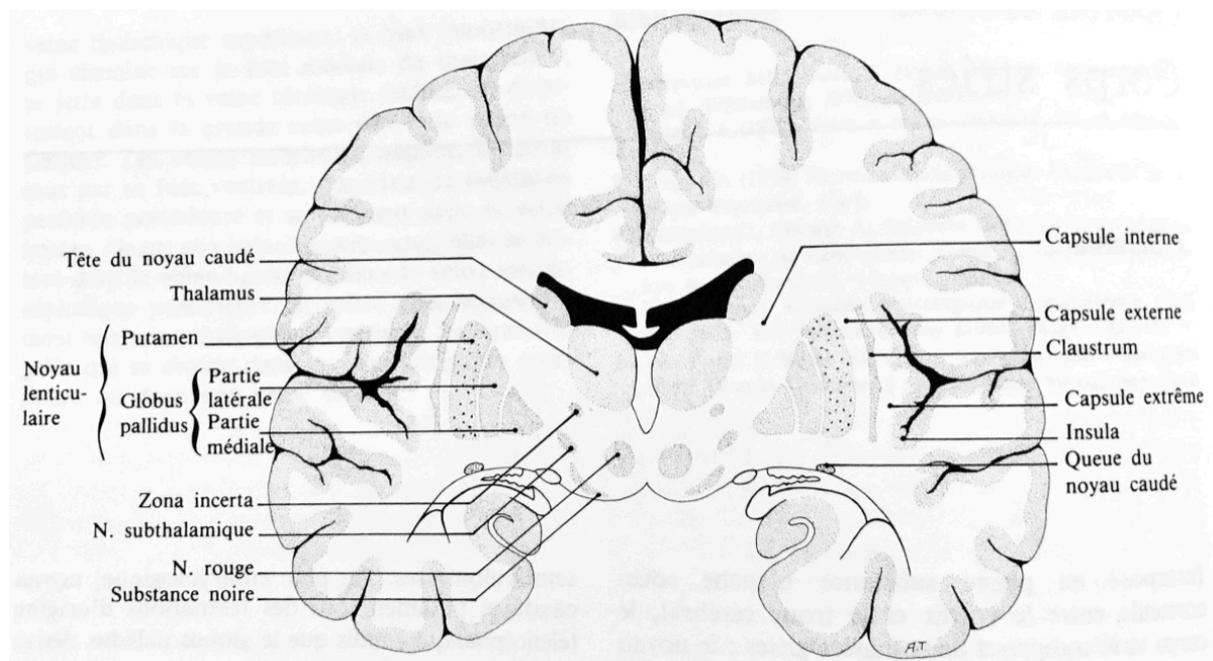


Figure 2 : Représentation des noyaux gris centraux (8).

Les noyaux propres du tronc cérébral comportent trois parties distinctes, qui se suivent selon une logique descriptive de haut en bas du tronc cérébral : le myélocéphale (ou bulbe), le métencéphale (ou protubérance), et le mésencéphale. Ce dernier correspond aux pédoncules, et contient la substance noire. Cette dernière, aussi appelée *locus niger*, est alimentée par la dopamine. Le *locus niger* est situé dans la partie supérieure du tronc cérébral, et constitue, avec le striatum, la voie nigro-striée. La voie nigro-striée est une voie sous le contrôle des neurones dopaminergiques, dite voie dopaminergique, qui a pour rôle d'inhiber le striatum. Par conséquent, toute lésion, quelle que soit son origine, qui affecte cette voie, entraînera une baisse du taux de dopamine, et donc une inhibition diminuée sur le striatum, ce qui correspond à une « hyperactivité de désinhibition du striatum » (7).

La localisation des neurones miroirs a été établie récemment, notamment par Buccino *et al.* (2001) et Molenberghs *et al.* (2012) (9,10). Ceux-ci ont établi quatre aires actives principales lors de l'observation de l'action. Il s'agit de la partie ventrale et dorsale du cortex pré-moteur, du gyrus frontal inférieur, du lobule supérieur du lobe pariétal, ainsi que du lobule inférieur du lobe pariétal (9,10). Selon Molenberghs *et al.* (2012), il existe aussi des aires additionnelles qui sont engagées dans des processus non-moteurs, en particulier les processus somato-sensoriel, auditif et émotionnel (10). Ce système de neurones miroirs fonctionne par une décharge de potentiels d'action, lorsque l'individu visualise un mouvement d'autrui en restant immobile, ou lorsqu'il exécute sa propre action (11). Selon Mathon (2012), « leur propriété est de constituer un mécanisme qui projette une description de l'action, élaborée dans les aires visuelles complexes, vers les zones motrices. Ce mécanisme de transfert comporte toute une variété d'opérations » (12). L'activation de ce système est essentielle afin de permettre au sujet de comprendre l'action qu'il observe. Il existe d'autres fonctions imputables à ce système de neurones miroirs, comme l'imitation, que ce soit au niveau de la capacité à reproduire l'action observée, ou au niveau de l'apprentissage d'une nouvelle action lors de l'observation. Ces neurones sont donc impliqués dans l'imitation à deux niveaux, soit en répétant immédiatement après l'action observée, soit en apprenant par imitation. Cependant, ces deux niveaux d'imitation ne demandent pas les mêmes activations cérébrales. En effet, lors de la répétition, seul le système de neurones miroirs est nécessaire, alors que lors de l'apprentissage par imitation, le lobe pré-frontal doit s'ajouter aux neurones miroirs. Lorsqu'un individu observe une action produite par autrui, deux classes d'informations peuvent être obtenues au niveau cérébral. « L'une est « ce » que l'acteur fait et l'autre, « pourquoi » il le fait. » (12).

L'organisation cérébrale permettant l'exécution du mouvement se déroule en trois phases. Il existe d'abord une identification du but et une définition du plan d'action général. Cela inclut une identification des signaux, de leur localisation dans l'espace par rapport au corps, avec un rappel d'événements mémorisés, puis une définition de la stratégie d'action. Puis, il existe un choix des programmes, qui se fait au niveau des aires pré-motrices et de l'aire motrice supplémentaire, avec un choix des paramètres des mouvements. En dernier lieu, l'exécution du mouvement se fait par le cortex moteur, contrôlé par des boucles sensorielles. Les noyaux gris centraux travaillent en boucles axonales, avec, notamment, une boucle fonctionnelle entre le cortex associatif, responsable de la conception de l'action motrice ou mentale, et le cortex cérébral frontal moteur, permettant l'exécution de cette action planifiée. « *Le système des ganglions de la base est un élément essentiel pour la sélection d'une stratégie comportementale et la dopamine exerce une action permissive favorable à la sélection d'une stratégie la plus appropriée* » (13).

### 1.1.3. Physiopathologie de la MPI

La MPI atteint le système nerveux central, en particulier le *locus niger* (ou substance noire). Elle touche d'abord les neurones dopaminergiques du *locus niger*, avec une étiologie encore inconnue (14). Cette maladie neurodégénérative est souvent sporadique, c'est-à-dire qui survient au hasard. Mais des facteurs de risques semblent exister, même si le mécanisme de dégénérescence dopaminergique est complexe. Il s'agit principalement de l'âge, puis viennent ensuite les facteurs génétiques et environnementaux (1,4). Concernant l'environnement, l'exposition aux pesticides aurait un effet négatif sur la dégénérescence dopaminergique (avec un risque accru chez les agriculteurs) (4). Les neurones dopaminergiques ont un rôle dans plusieurs régions cérébrales, dont le striatum, le thalamus et le noyau sous-thalamique, et entraînent, en cas de diminution de leur taux cérébral régional, des perturbations des réseaux de neurones dans ces régions (4). La mort des neurones à dopamine est une mort par apoptose, provoquée par une série d'événements chimiques et biochimiques, conduisant à sa destruction (15). À partir de la dégénérescence des neurones dopaminergiques, nous pouvons considérer le système extra-pyramidal dans son ensemble. Ce système influence la voie pyramidale volontaire, par l'intermédiaire du *locus niger*, du striatum, du pallidum, et des voies de connections entre ces structures. En effet, chez une personne lambda, sans atteinte cérébrale, le *locus niger* comporte des neurones dopaminergiques qui inhibent le striatum. Le striatum produit une activité inhibitrice

cholinergique sur le pallidum. Par la suite, le pallidum, qui est une structure effectrice, influence l'activité du thalamus et du cortex moteur. Différentes voies sont impliquées dans ce système : la voie nigro-striée et la voie striato-pallido-thalamo-corticale. Dans un mouvement normal, il existe une grande participation des activités motrices dites automatiques, qui sont le résultat principal du rôle fonctionnel des noyaux gris centraux (8). Si nous prenons le cas de la maladie de Parkinson, les neurones du *locus niger* vont se détruire progressivement, ce qui entraîne une diminution de la libération de dopamine dans le striatum, et donc un arrêt de l'inhibition de cette structure, qui se retrouve donc active en permanence. Cette activité plus élevée que la normale, engendre une inhibition en continu sur le pallidum, ce qui provoque un blocage des mouvements au niveau du cortex moteur, comme l'akinésie, la bradykinésie ou l'hypokinésie (Fig.3.).

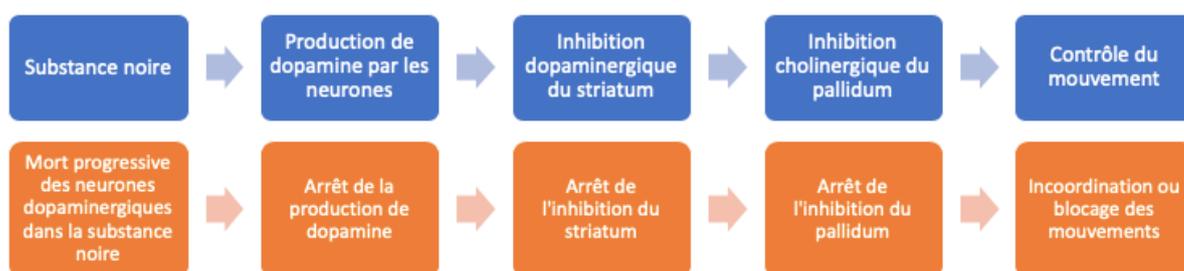


Figure 3 : Schématisation du contrôle du mouvement chez une personne lambda (bleu) et chez une personne atteinte de MPI (orange).

#### 1.1.4. Diagnostic de la MPI

La Haute Autorité de Santé (HAS), dans sa conférence de consensus, indique que le diagnostic de la maladie de Parkinson se fait par un neurologue, sur des critères principalement cliniques. Ces derniers sont la triade classique (akinésie, tremblement, rigidité), généralement associée à l'asymétrie des symptômes, l'absence de signes atypiques, l'absence d'autre étiologie, et la réponse marquée à la Levodopa®. Il est aussi dit que les examens complémentaires « *n'apportent aucune information supplémentaire pour permettre de diagnostiquer positivement* » une MPI (14).

### 1.1.5. Symptômes de la MPI

Cette maladie présente divers symptômes, apparaissant au fur et à mesure de l'évolution de la maladie, et de façon variable pour chaque personne. Les principaux symptômes se présentent sous forme d'une triade. Celle-ci n'est pas exclusive, et les patients ne présentent pas forcément les trois grands symptômes. Ces derniers sont aussi variables en termes d'intensité, entre deux personnes. Ils sont souvent asymétriques, avec un côté du corps plus touché que l'autre. La triade de ce syndrome extra-pyramidal permet un diagnostic médical positif de la MPI (1,4,16).

#### 1.1.5.1. Triade de symptômes

Le premier symptôme est une atteinte du mouvement, caractérisé par une akinésie, une bradykinésie, ou une hypokinésie. L'akinésie est une difficulté d'initiation d'un mouvement volontaire ou automatique, alors que la bradykinésie est un ralentissement à l'exécution du mouvement. Enfin, l'hypokinésie se définit comme une diminution d'amplitude du mouvement. Ces trois atteintes du mouvement sont souvent repérées lors de la marche du patient parkinsonien, que ce soit au niveau du mouvement des membres inférieurs (avec une démarche raide et à petits pas), ou du balancement des bras. Il existe donc une perte des automatismes primaires, ainsi que de la spontanéité des gestes (3,16). Cela signifie que tout mouvement, pour être réalisé, doit être conçu volontairement.

Le deuxième symptôme est une hypertonie extra-pyramidale plastique, ou rigidité. Elle se définit comme une résistance aux mouvements passifs, avec une conservation de la position donnée. Elle est non vitesse-dépendante et cède par à-coups, ce qui traduit un phénomène en roue dentée. Elle prédomine sur les fléchisseurs du tronc et des membres. Le patient peut présenter une position caractéristique de la maladie de Parkinson, qui est la camptocormie. La camptocormie se définit comme une affection musculaire, qui peut avoir pour conséquence un tronc raide, penché en avant, c'est-à-dire une cyphose très marquée avec la tête projetée en avant. Cette dernière est considérée comme une affection ostéo-articulaire. Le patient présente une posture voûtée dépassant 45° de flexion thoraco-lombaire. Il peut aussi présenter un pleurotonus, qui se traduit par une inclinaison latérale du tronc, pouvant engendrer un contact costo-iliaque.

Le dernier symptôme de cette triade est le tremblement extra-pyramidal. Le tremblement est un mouvement involontaire, rythmé et battant à fréquence constante. Ce phénomène est lent (4 à 6Hz) et régulier. Il peut être présent au repos, et disparaître lors des mouvements, et inversement. Il touche principalement les membres supérieurs. Ce symptôme est unilatéral ou très asymétrique, intermittent et accentué par l'émotion (comme le stress).

La MPI est le reflet du dysfonctionnement des circuits connectant les noyaux gris centraux, aux aires cérébrales frontales, de par la dégénérescence de la voie nigro-striée (17). Pour le syndrome extra-pyramidal, nous pouvons évoquer deux informations. La première est que la voie principale de la motricité est intègre. La deuxième est que ce sont les circuits, régulant le mouvement et le tonus, qui sont atteints. Cela engendre donc une hypertonie dite plastique (18). Lors de l'exécution motrice d'une tâche, il existe aussi une activité corticale réduite dans les aires motrices, que sont l'aire motrice supplémentaire et le cortex moteur primaire (17). Cela permet d'expliquer, en partie l'akinésie ou la bradykinésie. Ces symptômes sont aussi la conséquence du déficit de neurones dopaminergiques, qui induit une baisse de l'efficacité de l'activation de la voie directe de l'exécution motrice et/ou une baisse de l'efficacité de l'inhibition de la voie indirecte du mouvement. *« Il en résulte une inhibition excessive de l'activité thalamo-corticale qui explique l'akinésie parkinsonienne »* (19). *« La rigidité serait le fait d'une tension musculaire excessive car le relâchement des muscles antagonistes n'est pas suffisant. Les tremblements trouvent leur origine dans la dépolarisation des neurones du striatum à acétylcholine qui déchargent en bouffées rythmées à la fréquence du tremblement quand il y a une carence en dopamine »* (19).

#### 1.1.5.2. Troubles secondaires

La triade n'est pas exclusive, et le patient peut présenter d'autres symptômes, comprenant les troubles statiques, les troubles de la marche, les troubles de la gestuelle, les troubles de la parole et de la déglutition, ainsi que les activités et la participation sociale (4). Nous allons développer succinctement et successivement tous ces troubles, qui ne sont ni exhaustifs, ni exclusifs, ni automatiques. Le patient parkinsonien possède une attitude générale en flexion, avec une progression à tous les niveaux. Nous pouvons notamment observer, une camptocormie, un pleurotonus, un enroulement des épaules vers l'avant, une légère pronation des avant-bras, des coudes semi-fléchis avec les bras collés le long du corps, ainsi qu'une flexion des hanches et des genoux (ANNEXE II). Ces troubles peuvent nécessiter

le recours à des aides médicales ou paramédicales (telles que des orthèses, des prothèses, ou des aides de marche) (3,16,20). Le patient parkinsonien peut présenter des troubles de la marche, caractérisés par une altération et une attitude de marche typique, en lien avec son attitude spontanée statique. L'altération de la marche se manifeste, entre autres, par le freezing et la festination (3). Ce sont tous deux des troubles du contrôle rythmique de la marche. La festination est une brusque augmentation de la fréquence du pas et une diminution de l'amplitude de marche, qui donne l'impression de courir après son centre de gravité (3). Le freezing, considéré comme un enrayage cinétique, peut être défini comme une « *suspension brutale et involontaire de la marche* » (21). Il s'agit d'un blocage au cours de la marche, lors de différentes situations, comme le démarrage, le demi-tour, le franchissement d'un obstacle ou d'une porte, avec un piétinement (2,3). La marche du patient parkinsonien est caractérisée par une perte du ballant des bras, une marche à petits pas, un élargissement du polygone de sustentation, et des difficultés à l'initiation de la marche (22). Le patient peut aussi présenter des troubles de l'équilibre, avec une possible absence de réactions parachutes, ainsi qu'une instabilité posturale. Ces phénomènes augmentent donc les risques de chutes (16). De par son traitement médical, le patient peut être atteint par des dyskinésies ou dystonies de fin de dose. La personne peut présenter aussi une perturbation des gestes complexes, car tout mouvement volontaire doit être pensé avant son exécution, ce qui entraîne une grande fatigue (3). Le patient peut aussi avoir des difficultés au niveau des tâches en finesse de la main, comme l'écriture : une micrographie, une dysgraphie (23). Il peut aussi exister une atteinte au niveau de la parole et de la déglutition, en présentant, par exemple, une dysarthrie, une hypophonie, une amimie, ou une dysphagie (20). Les troubles psychiques et cognitifs peuvent être présents. Une personne atteinte de la MPI peut présenter des signes de dépression, d'anxiété, de lenteur idéatoire ou bradykinésie psychique, de syndrome dysexécutif, d'accès confusionnels, de troubles attentionnels, d'hallucinations. Ces troubles cognitifs peuvent être associés à des troubles du sommeil (avec, par exemple, un sommeil paradoxal), des troubles de l'odorat (avec, par exemple, une perte totale de l'odorat, appelée anosmie), ainsi que des troubles neuro-végétatifs (avec, par exemple, une hypotension orthostatique, une hypersialorrhée, une pollakiurie) (1,4,13,15). La maladie, avec ses troubles moteurs et leurs conséquences, entraîne une modification, une altération des activités, sur possiblement trois versants : personnel, social et/ou professionnel (pour les patients plus jeunes que la moyenne d'âge d'atteinte). Cela se répercute sur la participation sociale de ces personnes, et engendre donc plusieurs handicaps (16). La MPI touche donc une multitude de fonctions chez la personne atteinte. Par conséquent, les traitements, qu'ils soient médicamenteux, chirurgicaux,

rééducatifs, devront prendre en compte ce panel d'atteintes, dans le but de diminuer toutes ces conséquences, et de les contrôler au maximum.

#### 1.1.6. Évaluation de la MPI

Il existe plusieurs échelles validées, répertoriées par la HAS, pour évaluer la MPI, dans une conférence de consensus, datant de l'année 2000. La HAS catégorise les échelles selon leur évaluation de la maladie de Parkinson : les échelles globales, les échelles fonctionnelles, et les échelles multidimensionnelles (14).

Dans les échelles globales, l'échelle de Hoehn et Yahr est caractéristique du stade d'évolution de la maladie. Elle est la classification la plus fréquemment utilisée pour donner un niveau d'atteinte. Elle est fiable, mais peu sensible. Elle présente 6 stades, allant de 0 à V (Fig.4.) (14).

Stade 0	Pas de signes parkinsoniens
Stade I	Signes unilatéraux n'entraînant pas de handicap dans la vie quotidienne
Stade II	Signes à prédominance unilatérale entraînant un certain handicap
Stade III	Atteinte bilatérale avec une certaine instabilité posturale, malade autonome
Stade IV	Handicap sévère mais possibilité de marche, perte partielle de l'autonomie
Stade V	Malade en chaise roulante ou alité, n'est plus autonome

Figure 4 : Stades de l'échelle Hoehn et Yahr, selon la HAS (14).

Les échelles fonctionnelles regroupent, en particulier :

- L'échelle PDQ-39 (Parkinson Disease Quotation), évaluant la qualité de vie en 39 items sur 8 dimensions, fiable et validée en langue française ;
- L'échelle PDQL-37 (Parkinson Disease Quality of Life), évaluant la qualité de vie en 37 items sur 4 domaines ;
- L'échelle ISAPD (Intermediate Scale for Assessment in Parkinson's Disease) ;
- L'échelle PIMS (Parkinson IMpact Scale) (13,14).

Ces échelles fonctionnelles peuvent être associées à l'échelle SF-36 (Short Form Health Survey), échelle non spécifique de la MPI, qui mesure l'impact de la maladie dans la vie quotidienne (14).

Les échelles multidimensionnelles sont principalement représentées par l'échelle MDS-UPDRS (Movement Disorder Society-sponsored revision of the Unified Parkinson's Disease Rating Scale), établie par Fahn et Elton, en 1987. Il s'agit de l'échelle révisée de l'échelle de base UPDRS (14,24). Cette échelle est recommandée par la HAS, reconnue internationalement, validée, fiable, et présentant une très forte homogénéité, ainsi qu'une faible variabilité inter-observateurs (14). Pour le moment, la révision n'est pas validée dans sa traduction française. L'échelle MDS-UPDRS comporte 6 sections, que sont l'état mental, comportemental et thymique, les activités de la vie quotidienne (AVQ), l'examen moteur, les complications du traitement (comprenant les dyskinésies, les fluctuations cliniques, et les autres complications), et une dernière section regroupant les stades de Hoehn et Yahr, et l'échelle de Schwab et England sur les AVQ (ANNEXE III) (24–26). La partie « examen moteur » est la section qui intéresse plus particulièrement le Masseur-Kinésithérapeute (MK), qui peut en faire l'évaluation, afin de se représenter les symptômes de son patient, ainsi que leurs conséquences sur la vie quotidienne de ce dernier.

### 1.1.7. Évolution de la MPI

La maladie peut être décrite selon son évolution. Elle est divisée en quatre phases, selon la HAS : phase de début, phase d'état, phase d'avancée, et phase de déclin (3). Le début de la maladie concerne le temps juste après l'annonce du diagnostic. Il s'agit de la période où le patient perçoit le retentissement de la maladie dans sa vie quotidienne, et doit, par conséquent, s'adapter à la fois à sa maladie nouvelle et au traitement associé. Ensuite, une seconde phase dite d'état, qui correspond à une accalmie, et qui dure quelques années, en moyenne cinq à sept ans. Lors de cette phase, le cerveau du patient possède encore des neurones dopaminergiques, et répond bien au traitement. La personne poursuit son adaptation à la maladie et à ses conséquences dans la vie quotidienne. Cette phase est essentiellement concentrée sur une auto-prise en charge par le patient, en adéquation avec les différents acteurs médicaux et paramédicaux, qui lui donneront des conseils et des exercices à effectuer. La rééducation est donc non systématique, mais il faut conseiller au patient de pratiquer une (ou des) activité(s) physique(s), afin de conserver son potentiel

musculaire, fonctionnel et psychologique. Vient ensuite la phase avancée, où la maladie reprend le dessus, avec des fluctuations d'efficacité des traitements médicaux. Le patient présente alors des phases de fluctuations motrices, dites phases « *ON* » et « *OFF* », ainsi que des complications liées au traitement. Ces conséquences peuvent être motrices ou non-motrices, avec, par exemple, des mouvements anormaux (comme la dystonie ou la dyskinésie), des signes axiaux, des signes neuro-psychiatriques (tels que des hallucinations ou des délires paranoïaques), une dysautonomie. La personne doit donc faire face aux situations de handicap, qui se révèlent plus importantes en nombre et en intensité, dans sa vie quotidienne, dans ses activités personnelles, physiques, sociales, et professionnelles pour certains. C'est à cette période que la pratique de la rééducation est la plus importante et prend tout son sens, devenant systématique. La dernière phase de la maladie est nommée phase de déclin. Elle peut être imagée comme un envahissement de la maladie dans la vie de la personne, qui présente alors des déclin, aussi bien sur le plan moteur que cognitif, avec une majoration des signes axiaux et des troubles cognitifs. Accompagnée par son entourage personnel, médical et paramédical, la personne parkinsonienne doit faire face aux situations de dépendance. La rééducation est primordiale à cette phase, et se fait généralement à domicile, compte-tenu de la progression de la maladie et donc de l'aggravation des symptômes et des déficiences, qui ne permettent plus au patient de se rendre au cabinet de kinésithérapie. Aux vues des thérapeutiques médicales et paramédicales de la MPI, l'évolution en termes de mortalité et de morbidité est améliorée, par rapport à l'évolution naturelle de la maladie, sans traitement associé (27). Les patients atteints de MPI présentent donc une meilleure espérance de vie qu'auparavant, mais l'évolution est personne-dépendante (22).

La maladie de Parkinson est caractérisée, lors de son évolution, par des périodes « *ON* » et « *OFF* ». Il s'agit de fluctuations au cours de la journée, qui apparaissent souvent après quelques années de prise de Levodopa®. Ces phases touchent environ 40% des patients, elles ne sont donc pas automatiques. Mais celles-ci sont généralement désagréables, voire douloureuses pour les patients. La phase « *ON* » est considérée comme la phase normale, alors que la phase « *OFF* » est définie comme la phase de blocage. En phase « *ON* », le patient se trouve dans la fenêtre thérapeutique, c'est-à-dire le moment où le patient n'a plus ses symptômes, et le MK peut donc agir plus facilement. Lors de la période « *OFF* », il y a une réapparition des symptômes parkinsoniens, avec une akinésie accentuée, et donc un potentiel moteur fortement diminué (2,28). En phase « *OFF* », il existe deux types de seuils : soit le patient se trouve à un seuil de blocage, correspondant à « pas assez de

médicaments », soit à un seuil de dyskinésies, correspondant à « trop de médicaments » (Fig.5.). Le plus fréquent dans cette période est l'akinésie de fin de dose, qui est considérée comme une akinésie entre deux prises de Levodopa®, c'est-à-dire à la fin de la phase d'efficacité de la prise antérieure, et juste avant la nouvelle prise de médicaments, et par conséquent la nouvelle administration de dopamine. Elle est dite akinésie dopa-sensible. La phase « OFF » apparaît toujours à la même heure de la journée. Nous pouvons constater des mouvements anormaux et dyskinésies liés à la prise médicamenteuse, et ses effets secondaires (2,28).

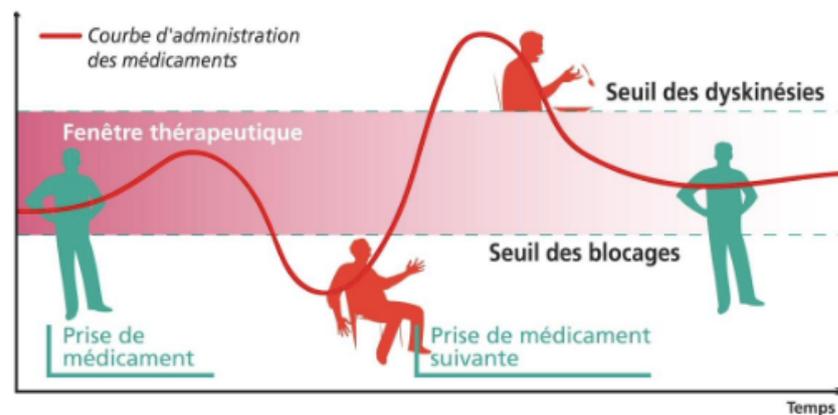


Figure 5 : Courbe des phases « ON » et « OFF », selon l'administration des médicaments (29).

## 1.2. Traitements de la MPI

Il n'existe pas un seul type de traitement de la MPI. Souvent, les traitements médicaux, qu'ils soient médicamenteux, ou chirurgicaux, sont associés *in fine* à un traitement paramédical, afin de suppléer les déficiences non-contrôlées ou difficilement contrôlées par les traitements médicaux, ou pour suppléer les effets secondaires de ces traitements. Le traitement paramédical ne doit pas être mis en pratique seul, et le patient doit être accompagné aussi bien au niveau médical, qu'au niveau paramédical. Il s'agit donc de prendre en charge le patient dans une optique pluridisciplinaire, sans quoi ce dernier n'aura pas un traitement optimal.

### 1.2.1. Traitements médicaux

Les traitements médicaux regroupent la prise médicamenteuse adaptée, ainsi que la chirurgie cérébrale. Il existe trois types de traitements médicamenteux pour suppléer le déficit de dopamine au niveau cérébral : l'apport de dopamine, l'inhibition de la dégradation de la dopamine, et la stimulation électrique de la production de dopamine. Les symptômes associés possibles, comme la dépression, la douleur, ou encore les troubles du sommeil, sont aussi traités par des traitements pharmacologiques. La principale chirurgie exercée pour le traitement de la maladie de Parkinson est la neurostimulation cérébrale profonde, c'est-à-dire la stimulation du noyau sous-thalamique. Cette technique, si elle est envisagée, doit être pratiquée avant 65 ans. Elle a pour but la diminution des fluctuations motrices, et elle est associée au traitement médicamenteux.

### 1.2.2. Traitements paramédicaux

Les traitements paramédicaux regroupent la rééducation et la réadaptation. La rééducation, associée à la réadaptation, est très importante et doit être débutée le plus précocement possible, selon les déficiences du patient. La masso-kinésithérapie présente un grade C selon la HAS pour la rééducation dans la MPI (16). Au début de la rééducation, le MK doit axer la prise en charge sur un entretien de la mobilité, de l'équilibre et un maintien de l'activité physique quotidienne, ce qui permet une meilleure bio-disponibilité de la dopamine exogène. Les suites de la rééducation doivent être adaptées à l'évolution des symptômes et des déficiences de la personne parkinsonienne. La HAS indique que la fréquence est changeante selon les quatre phases de la maladie : elle est croissante avec la progression de la maladie, du fait de l'augmentation du nombre et de l'intensité des symptômes. Lors de la phase de début, la HAS préconise huit à dix séances sur l'année, selon les besoins du patient. Lors de la phase d'état, un programme de quinze à vingt séances d'affilées peut être mis en place, à raison de deux à trois fois dans l'année, selon la symptomatologie de la personne. Ces séances peuvent être réalisées sous forme de « cure » de rééducation en soins de suite et de réadaptation pluridisciplinaire. Les objectifs de cette « cure » seront de redynamiser le patient, ainsi que de le ré-autonomiser. Lorsque le patient se trouve dans la phase avancée, il est nécessaire de pratiquer trois à quatre séances par semaine, au cabinet si cela est possible, sinon à domicile. Des séances à domicile trois fois par semaine sont nécessaires, lorsque la personne est en phase de déclin (16). Les séances de kinésithérapie en cabinet,

ou plus tard à domicile, sont à associer à des auto-exercices à domicile, surtout lors des trois premières phases (début, état, avancée). Il est intéressant de se concentrer sur l'attention lors des séances, afin d'augmenter le feedback (16). La masso-kinésithérapie n'est pas la seule rééducation disponible pour traiter une personne atteinte de la MPI. Elle doit être associée, avec de l'orthophonie et de l'ergothérapie, notamment avec la technique certifiée Lee Silverman Voice Treatment® (LSVT Big®). La rééducation se doit donc d'être préventive, curative et éducative. Depuis plusieurs années, nous voyons émerger de nouvelles techniques pour prendre en charge les patients parkinsoniens, comme l'imagerie motrice et l'observation de l'action, développées ci-dessous.

### 1.3. Imagerie motrice

L'imagerie motrice (IM) est une thérapie nouvelle, non classique de la rééducation motrice de la MPI. Elle peut être utilisée pour la rééducation de l'équilibre et de la marche. La technique repose sur la base d'une image mentale dans laquelle le corps humain est impliqué. Il s'agit donc de la représentation mentale d'un mouvement donné sans mouvement corporel associé (30). Cette technique est un processus actif et conscient durant lequel la représentation d'une action spécifique est reproduite intérieurement au niveau de la mémoire de travail, sans production de l'acte moteur, nécessitant une planification motrice, une préparation du mouvement. Selon Jeannerod, l'imagination motrice et la préparation de l'action dépendent d'un même mécanisme, incluant une augmentation du débit sanguin dans l'aire motrice supplémentaire, dans le cortex pré-frontal, dans le cortex pré-moteur, suivie d'une naissance du potentiel d'action de préparation motrice (31). Jeannerod (1994), indique les différentes modalités de pratique de l'imagerie motrice, qui sont doubles : visuelles et kinesthésiques. En effet, la représentation du mouvement peut se faire selon deux perspectives : interne et externe. La perspective interne se définit comme le patient qui s'imagine lui-même faire son action (comme la marche), qui pratique donc l'action à la « première personne ». Cette perspective comporte la représentation visuelle, et les sensations kinesthésiques associées aux mouvements simulés. La perspective externe se réalise avec le patient comme un spectateur, imaginant une personne pratiquant l'action devant lui, pratiquant donc l'action à la « troisième personne ». Cela implique une représentation uniquement visuelle de la tâche motrice (31). Il existe une multitude de façon de réaliser cette technique, sachant qu'aucune n'est un dogme, et qu'elle doit être adaptée au

patient et à ses déficiences. Schuster *et al.* (2011) a recensé toutes ces façons de pratiquer (32).

#### 1.4. Observation de l'action

L'observation de l'action (OA) peut être définie comme un état dynamique, au cours duquel un sujet observe et exécute un acte moteur, et peut donc comprendre ce que fait l'autre (33). Selon Buccino *et al.* (2014), l'observation de l'action est une nouvelle approche de rééducation, qui repose sur le rôle potentiel des neurones miroirs dans l'apprentissage moteur, dont la finalité est la récupération motrice (34). Cette technique repose donc sur le système de neurones miroirs (33,34). Elle fait partie des stratégies de rééducation dites attentionnelles (35). Cette rééducation n'est pas réglementée en termes de temps de traitement, de nombre de séances, de durée de séances, ainsi que de temps passé à observer et exécuter les actions. Une seule action est pratiquée lors d'une séance, afin d'éviter une surcharge mentale, qui impliquerait une fatigue mentale et une diminution possible de l'efficacité de la technique (34). Lors de chaque séance, chaque action est divisée en deux phases : une phase d'observation de l'action, suivie d'une phase d'exécution de l'action (33). La phase d'observation d'une action quotidienne spécifique sert à mieux visualiser et mieux intégrer l'action par le système de neurones miroirs. La personne est placée devant un ordinateur, afin de visualiser une vidéo de l'action sélectionnée. La visualisation de l'action peut se faire, comme lors de l'imagerie motrice, selon deux perspectives : une perspective dite à la « première personne », ainsi qu'une perspective dite à la « troisième personne ». Lors de la phase d'exécution de l'action, chaque acte moteur est exécuté (34). Si le praticien le souhaite, et si le patient en est capable, ce dernier peut exécuter l'action complète, sans découpage par acte moteur. Cela permettra à la personne d'intégrer le schéma complet et complexe, après avoir intégré chaque acte moteur composant l'action de la vie quotidienne. Ces données sont empiriques et ne constituent pas un protocole précis qui doit être appliqué à tous, ce protocole de rééducation étant patient-dépendant et praticien-dépendant.

## 2. MATERIEL ET METHODES

### 2.1. Stratégie de recherche documentaire

Nous avons interrogé plusieurs bases de données scientifiques, afin d'étoffer notre recherche, et d'obtenir le plus de résultats pertinents possibles. Pour cela, nous avons soumis nos équations de recherche aux bases de données suivantes : PubMed, Cochrane, PEDro, Science Direct, Google Scholar, HAS et Kinedoc. Lors de nos recherches, nous avons utilisé, selon les langues courantes utilisées par les bases de données, des mots de recherche, dits mots-clés. Nous pouvons donc distinguer, ceux se rapportant au français, et ceux se rapportant à l'anglais. Pour le français, nous avons utilisé les mots suivants : maladie de Parkinson (idiopathique), imagerie motrice, imagerie mentale, pratique mentale, observation de l'action, rééducation. Pour les mots anglais, nous nous sommes appuyés sur les mots ci-après : motor imagery, mental practice, mental imagery, action observation, Parkinson's disease, rehabilitation, physiotherapy.

En ce qui concerne nos équations de recherche, elles sont au nombre de quatre, afin de balayer plusieurs champs nécessaires à notre initiation à la revue de la littérature. Nous souhaitons nous intéresser à la comparaison de deux techniques, que sont l'imagerie motrice et l'observation de l'action, en mettant l'accent sur leurs effets dans la maladie de Parkinson. Pour cela, nous nous sommes appuyés sur une recherche d'articles comparatifs des deux méthodes, ou étudiant l'une ou l'autre des techniques individuellement. Nos équations de recherche ont été définies comme suit, pour les bases de données anglophones :

- (("motor imagery" OR "mental practice" OR "mental imagery") AND ("action observation")) AND (("Parkinson's disease") AND ("rehabilitation" OR "physiotherapy"))
- (("motor imagery" OR "mental practice" OR "mental imagery") AND ("action observation")) AND ("Parkinson's disease")
- ("motor imagery" OR "mental practice" OR "mental imagery") AND (("Parkinson's disease") AND ("rehabilitation" OR "physiotherapy"))
- ("action observation") AND (("Parkinson's disease") AND ("rehabilitation" OR "physiotherapy"))

Pour les bases de données francophones, représentées par une recherche sur le site de la HAS et de Kinedoc, nous avons utilisé les mots clés français.

Les recherches ont été effectuées sur une période de 9 mois, de Juin 2019 à Février 2020, avec une veille bibliographique continue à partir de la fin de la période de recherche. Nous avons obtenu, au total, 106 résultats, par interrogation des différentes bases de données, ainsi que par les différentes équations de recherche. Les critères permettant de dégrossir notre recherche ont été retenus comme suit. Les articles exclus en premier lieu étaient les doublons. Nous avons ensuite suivi un ordre de suppression, qui est le suivant :

- Articles considérés comme non-Evidence Based Practice (EBP), ce qui signifie que tout article datant de plus de 5 ans, à partir de l'année 2020, a été exclu (c'est-à-dire que tout article publié à partir de l'année 2015 était éligible) ;
- Articles considérés comme non pertinents sur lecture de l'introduction ou du résumé ;
- Articles considérés comme incomplets, par l'absence de résultats exposés ou la non-obtention de l'article dans son intégralité ;
- Articles considérés comme non-respectueux des critères d'inclusion et d'exclusion après lecture de l'article entier.

Nous avons donc obtenu, avant lecture des articles entiers, un total de 21 articles. Ces articles ne sont pas tous de la même nature. Nous pouvons différencier : les revues de la littérature (trois articles), les analyses prospectives (un article), les essais contrôlés randomisés ou ECR (six articles), les essais cliniques autres (dix articles), ainsi que les cas cliniques (deux articles). La lecture de tous ces articles nous a permis de sélectionner, pour l'analyse finale des résultats, un total de neuf articles. Il nous reste donc à analyser neuf articles, répartis comme suit : deux revues de la littérature, une analyse prospective, deux ECR, ainsi que quatre essais cliniques autres.

## 2.2. Méthodes

Nous avons interrogé les bases de données durant une période de 9 mois, allant de Juin 2019 à Février 2020. Nous avons réalisé une veille bibliographique jusqu'à ce jour. Nous avons déterminé nos critères d'inclusion et d'exclusion des études cliniques, en fonction de caractéristiques nous permettant d'atteindre nos objectifs de recherche bibliographique.

Nous avons défini, par conséquent, les critères d'inclusion suivants :

- L'article doit être écrit en français ou en anglais ;
- L'article doit être considéré comme EBP, soit une date de publication comprise entre l'année 2015 et l'année 2020 ;
- Les patients inclus doivent être adultes, c'est-à-dire avec un âge supérieur à 18 ans ;
- Tous les genres de patients, qu'ils soient hommes ou femmes, sont admis dans l'étude ;
- Les patients du groupe intervention ou expérimental, doivent être diagnostiqués Maladie de Parkinson (idiopathique) ;
- Le score de Hoehn et Yahr des patients doit être compris entre I et III ;
- Les patients doivent être sous médication stable, c'est-à-dire avec un traitement médical, pharmacologique anti-parkinsonien ;
- L'étude doit traiter de l'intervention par imagerie motrice et/ou par observation de l'action (sachant que toute étude analysant les effets d'une intervention composée d'imagerie motrice ou d'observation de l'action associée à tout autre adjuvant ne peut être incluse).

Les critères d'exclusion sont regroupés comme suit :

- Toute comorbidité, autre pathologie ou antécédents pathologiques neurologiques, musculo-squelettiques, vasculaires, respiratoires associés, pouvant altérer les mouvements indépendamment de la MPI ;
- Tous les troubles cognitifs associés altérant les capacités à suivre les traitements proposés, que ce soit l'imagerie motrice, ou l'observation de l'action.

Nous avons, par ailleurs, défini des critères d'évaluation, afin d'étudier les résultats des études cliniques. Il s'agit de l'efficacité de l'intervention, qu'elle soit composée d'imagerie motrice et/ou d'observation de l'action. Nous nous sommes aussi appuyés sur les effets démontrés ou non de l'intervention, à court, moyen et long terme, en fonction des objectifs et des résultats des études. Ces effets peuvent être multiples, comme l'amélioration de la qualité de vie, l'amélioration de la marche, l'amélioration des mouvements (en termes de vitesse et d'amplitude).

Dans cette sélection finale, aucun niveau de preuve n'apparaît, nous avons donc évalué le niveau de preuve de chaque article sélectionné, en fonction des différents scores en

notre possession. Les scores utilisés sont les suivants : le score PEDro, le score CONSORT, le score CARE, le score SPIRIT, le score AMSTAR 2, ainsi que le score PRISMA. Ces grilles d'évaluation ne sont utilisées et validées que pour un certain type d'article. Les scores PEDro et CONSORT nous permettent d'évaluer les ECR (36,37). Le score CARE permet d'évaluer les études de cas, ou cas cliniques (38). Le score SPIRIT permet d'analyser les essais cliniques autres (39). Les scores AMSTAR 2 et PRISMA permettent une évaluation de la qualité des revues systématiques (40,41). Tous ces scores ont été utilisés à partir de leur traduction française validée. S'ajoutent à eux, pour tous les articles finals sélectionnés, les grades et niveaux de preuve selon la grille d'évaluation de la HAS (ANNEXE IV) (42,43).

L'évaluation de l'analyse des études cliniques a été complétée par les biais de l'étude. Les biais utilisés ont été les suivants : le biais d'attrition, le biais de sélection, le biais de performance, le biais de réalisation, le biais d'évaluation, le biais d'interprétation, les biais expérimentaux, les conflits d'intérêts. Le biais d'attrition correspond à une différence concernant les sorties d'études. Ce biais s'appuie sur deux critères : la description de manière exhaustive de l'ensemble des résultats de l'étude par rapport au critère d'évaluation étudié, ainsi que la description des pertes de données (exclusion de patients au cours de l'étude, décès, mesure incomplète, ré-inclusion justifiée de patients). Le biais de sélection se définit comme une différence dans le pronostic initial. Il concerne la méthode de répartition des patients dans les groupes contrôle et intervention, qui doit être aléatoire, et non découverte ou anticipée, appelée aussi randomisation. Cela prend aussi en compte la taille et la représentativité de la population sélectionnée, ainsi qu'une information explicite des critères d'inclusion et d'exclusion des patients de l'étude. Le biais de performance se rapporte au type de l'essai, qui doit tendre au maximum à atteindre le double aveugle, c'est-à-dire que ni la population, ni le thérapeute exécutant l'intervention ne doit connaître l'assignation des patients selon leur groupe contrôle ou intervention. Le biais de réalisation correspond à une différence de suivi, c'est-à-dire que les deux groupes étudiés ne sont pas suivis de la même manière au cours de l'essai. Le biais d'évaluation est une différence d'évaluation du critère de jugement, correspondant à une différence de mesure du critère de jugement (au niveau de la mesure sélectionnée, ou de sa réalisation), entre les deux groupes. Le biais d'interprétation est défini comme une erreur dans le mode d'analyse des résultats. Les biais expérimentaux sont représentés par des erreurs dans la méthodologie employée, regroupant des biais de mesure dus à la technique et/ou à l'expérimentateur, des biais dans le choix des méthodes (qui doivent

être adaptées aux données analysées), des biais d'analyse ou d'interprétation (les auteurs ne doivent ni sur-évaluer, ni sous-évaluer leurs résultats).

### 3. RESULTATS

#### 3.1. Diagramme de flux

Le diagramme de flux de notre recherche bibliographique est détaillé ci-après (Fig.6.). En premier lieu, nous avons fait l'étape d'identification. Nous avons obtenu un total de 102 références identifiées sur les bases de données citées dans la partie matériel et méthodes (partie 3). À cela s'ajoute 4 références identifiées par d'autres sources. Nous sommes ensuite passés à l'étape de sélection. Nous avons procédé à la suppression des doublons, au nombre de 41. Par la suite, nous avons pris la décision d'exclure 23 références, après une sélection selon la date de publication de la référence, qui devait être EBP, c'est-à-dire publiée entre l'année 2015 et l'année 2020. Nous avons ensuite exclu les références après la lecture du titre (soit 4 articles), ainsi qu'après la lecture du résumé (soit 3 articles). Il nous restait donc 35 références sélectionnées. Pour passer à l'étape d'éligibilité, nous avons décidé d'exclure 14 références, en raison de la non-obtention ou non-divulcation des résultats (soit 5 articles), ainsi que de la non-obtention du texte intégral (soit 9 articles). Cela nous a permis de réduire à 21 le nombre de références évaluées en texte intégral. Après lecture des différents articles, nous avons exclu 12 articles en texte intégral, pour non-respect des critères d'inclusion. La phase d'inclusion a donc mis en évidence l'inclusion de 9 articles dans notre sélection finale.

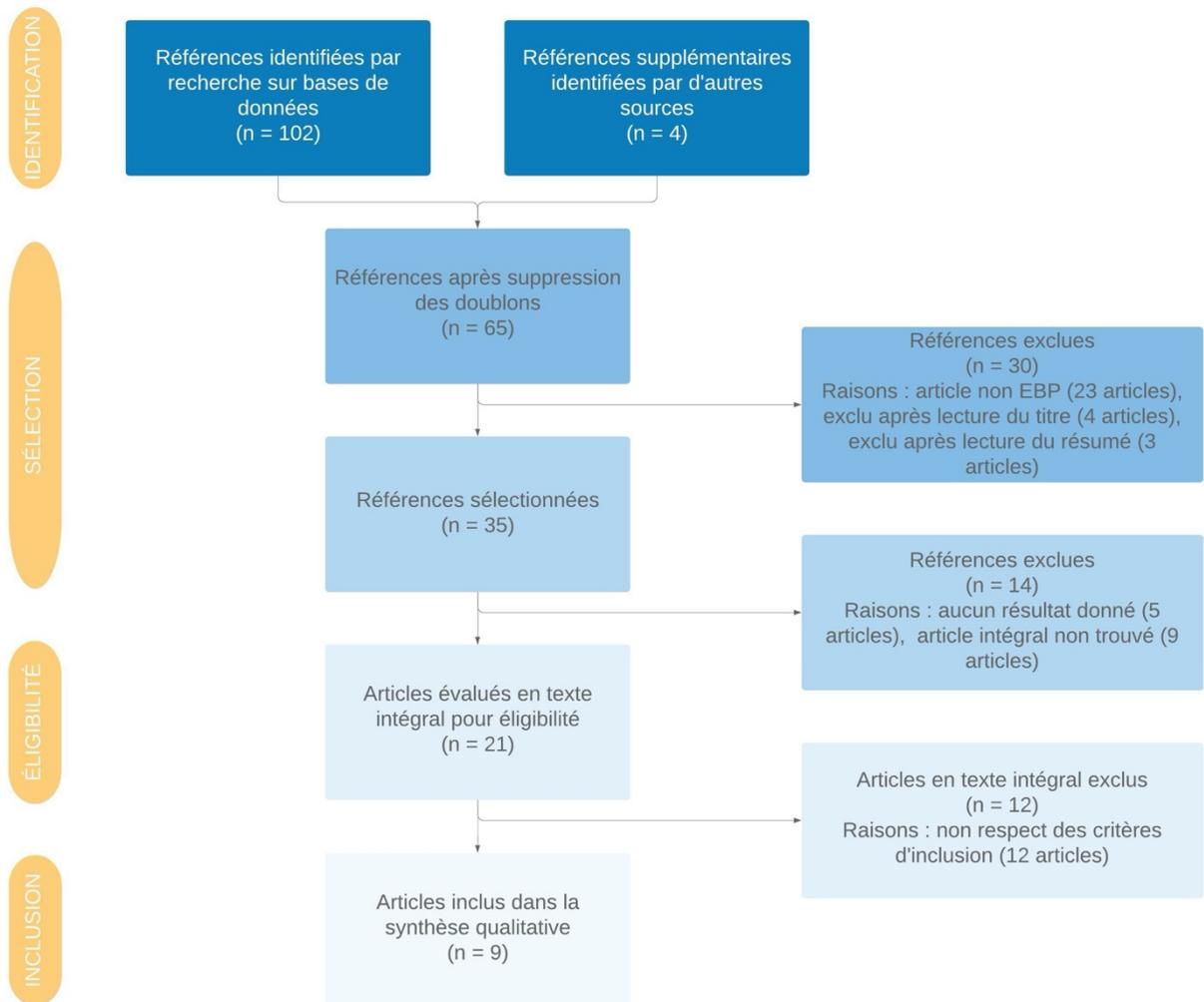


Figure 6 : Diagramme de flux.

Sur les neuf articles inclus, certains abordent le sujet de l'imagerie motrice, d'autres le sujet de l'observation de l'action, ou encore de la comparaison des deux techniques. Ce diagramme représente les pourcentages d'articles inclus selon les sujets abordés et analysés (Fig.7.). Nous obtenons les pourcentages suivants :

- 11% des articles traitent de l'IM seule, soit un article (44) ;
- 67% des articles traitent de l'OA seule, soit six articles (35,45–49) ;
- 22% des articles traitent de la comparaison entre l'IM et l'OA, soit deux articles (17,50).

Nous pouvons donc visualiser que la plupart de nos résultats porteront sur l'OA. Nos principales conclusions seront donc axées sur les effets de l'OA, dans la rééducation de la maladie de Parkinson.

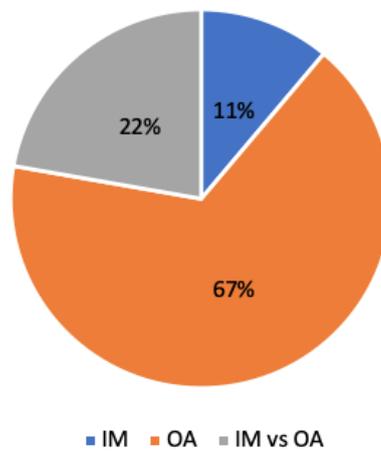


Figure 7 : Pourcentage d'articles inclus selon le thème abordé.

### 3.2. Résultats de la sélection finale

Nous allons maintenant aborder les différents résultats des études cliniques et autres travaux de recherche. Nous avons pris la décision de classer les résultats selon l'impact de l'une ou l'autre des techniques, sur : la marche ; le freezing ; l'équilibre et les réactions posturales ; les caractéristiques des mouvements ; les performances et la récupération motrice ; la qualité de vie ; les activations cérébrales ; les différentes échelles et scores relatifs à la MPI ; ainsi que la réalisation technique des pratiques.

Pour des soucis de visibilité et de compréhension des résultats, nous avons choisi de décrire brièvement les neuf articles inclus dans ce paragraphe, pour n'évoquer que les résultats selon la hiérarchisation indiquée précédemment. Un tableau récapitulatif des articles inclus est présenté en annexe (ANNEXE V). Les fiches techniques récapitulatives des articles inclus sont également présentées en annexe (ANNEXE VI).

Abbruzzese *et al.* (2015), est une analyse prospective, qui ne comporte donc aucun critère d'inclusion et d'exclusion, les auteurs ayant décidé de ne sélectionner que certains articles intéressants selon eux, au nombre de 5. Ils voulaient montrer que l'OA et l'IM sont deux approches novatrices dans la rééducation de la maladie de Parkinson, et que ces techniques pourraient induire des avantages significatifs pour les patients atteints de MPI. Les auteurs ont classé leurs résultats selon la technique utilisée, soit une partie correspondant à l'IM et une partie correspondant à l'OA. Pour chaque technique, les auteurs ont décrit, en premier lieu,

l'impact de la technique sur l'apprentissage moteur, avant de décrire l'impact dans la maladie de Parkinson (17).

Santamato *et al.* (2015), est une série de cas, comportant des biais (Tab.I.). Les auteurs ont choisi un groupe d'intervention composé de 15 patients atteints de la MPI, avec un traitement d'OA de huit semaines, à raison de trois séances par semaine. Les séances étaient individuelles, en phase « ON », et elles duraient 40 minutes, avec la projection de quatre vidéos par session (49).

Maidan *et al.* (2016), est une étude comparative transversale comportant des biais (Tab.I.). Les auteurs ont comparé un groupe d'intervention (composé de 20 patients atteints de la MPI), à un groupe contrôle (composé de 20 personnes âgées en bonne santé). Tous les participants avaient plus de 60 ans. L'objectif de cette étude était de comparer les aires neuronales activées pendant différentes tâches complexes de marche imaginées : une marche normale, une marche avec obstacles, ainsi qu'une marche avec navigation selon un itinéraire. Les participants étaient invités à s'imaginer marcher dans ces trois situations, dans un contexte d'Imagerie par Résonance Magnétique (IRM), en phase « ON », avec une préparation au préalable de la séance de prise de mesures (44).

Agosta *et al.* (2017), est un essai contrôlé randomisé de faible puissance, de par la présence de plusieurs biais (Tab.I.). Les auteurs ont constitué un groupe d'intervention, ainsi qu'un groupe contrôle, composés respectivement de 12 et de 13 patients atteints de la MPI. Les deux groupes ont reçu le même protocole, soit un programme de quatre semaines, à raison de trois séances par semaine, et la séance durait 60 minutes (dont 24 minutes d'OA, et 36 minutes de pratique des différentes actions). La seule différence entre les deux groupes était la nature des vidéos projetées sur l'écran. En effet, le groupe d'intervention a visionné des vidéos d'actions concrètes, alors que le groupe contrôle a visionné des vidéos de paysages. Les participants visionnaient deux vidéos par session, en phase « ON » (35).

Caligiore *et al.* (2017), est une revue systématique comportant des biais, dont les auteurs ont inclus 25 études portant sur l'OA et/ou l'IM dans la rééducation de la maladie de Parkinson. Les auteurs ont hiérarchisé leurs résultats selon le protocole utilisé dans les études sélectionnées, puis selon la technique utilisée. En effet, certaines études présentaient des protocoles en session unique, alors que d'autres avaient privilégié l'intervention à long terme. Il est à noter que cet article comporte un conflit d'intérêts, de par les fonds reçus (50).

Patel (2017), est une revue de la littérature, avec un faible nombre d'études incluses, soit 13 études. L'auteur n'a pas étudié que l'intervention d'OA dans la maladie de Parkinson, même si celle-ci représente une partie intéressante des études incluses (5 études), il s'est aussi

focalisé sur l'intervention d'OA pour les prothèses de genou et de hanche, ainsi que pour l'AVC. Nous nous focaliserons donc uniquement sur la partie concernant la MPI. L'auteur a hiérarchisé ses résultats selon deux catégories : l'OA dans le contrôle du balancement postural et de la démarche, et l'OA dans la rééducation de la marche (46).

Pelosin *et al.* (03/2018), est un essai contrôlé sur groupes parallèles, c'est-à-dire une étude comparative comportant des biais importants (Tab.I.). Les auteurs se sont appuyés sur deux groupes, l'un dit d'intervention (composé de 14 patients atteints de la MPI), et l'autre dit contrôle (composé de 17 personnes âgées en bonne santé). Les patients atteints de la MPI ont réalisé le protocole en phase « ON ». Aucun critère d'inclusion n'était évoqué explicitement, les auteurs ayant choisi de se baser uniquement sur des critères d'exclusion. Les participants étaient invités à se placer de manière rigoureuse selon les instructions données, et de maintenir une position aussi immobile et verticale que possible, alors qu'il y avait, devant eux, la projection d'un stimulus de contrôle (représenté par une croix blanche), puis d'un stimulus biologique (représenté par une personne en déséquilibre postural), puis à nouveau d'un stimulus de contrôle. Chaque stimulus durait 12 secondes. La séquence entière était répétée cinq fois. L'objectif de cette étude était de mesurer les déplacements antéro-postérieurs et médio-latéraux du centre de pression, ainsi que la zone de balancement, par des mesures posturographiques (48).

Pelosin *et al.* (05/2018), est un essai contrôlé randomisé de faible puissance, de par la présence de plusieurs biais (Tab.I.). Les auteurs ont constitué un groupe d'intervention et un groupe contrôle, tous deux composés de 32 patients atteints de la MPI. Tous les participants, quel que soit leur groupe attribué, ont reçu le même programme, soit cinq semaines de pratique, à raison de deux sessions par semaine, sachant qu'une session durait 45 minutes. Les participants étaient répartis en groupe de cinq à six personnes après la randomisation générale pour l'attribution de l'un ou l'autre des groupes. La différence entre ces deux groupes était la nature des vidéos projetées, car le groupe d'intervention a reçu un traitement d'OA combiné à l'entraînement physique, alors que le groupe contrôle a visionné des vidéos de paysage, en adjonction de l'entraînement physique (47).

Di Iorio *et al.* (2018), est une étude prospective quasi-expérimentale, c'est-à-dire une étude comparative comportant des biais (Tab.I.). Dans cette étude, les auteurs n'ont constitué qu'un seul groupe d'intervention. La comparaison n'a donc été possible qu'entre les sujets de ce groupe, et non entre le groupe d'intervention et un groupe contrôle. Le groupe d'intervention était constitué de cinq patients atteints de la MPI, intacts sur le plan cognitif. Ils ont pratiqué

l'intervention d'OA pendant quatre semaines, à raison de trois sessions par semaine, deux fois par jour, qui dureraient chacune 30 minutes, avec la projection d'une vidéo par session (45).

Lors de la sélection de nos 9 articles finals, il n'était mentionné aucun niveau de preuve. Nous avons donc décidé d'évaluer le niveau de preuve et le grade de preuve selon les indications de la HAS, en s'appuyant sur les biais mis en évidence, ainsi que sur le type d'article (ANNEXE IV). Six articles possèdent un niveau de preuve 4, ainsi qu'un grade de preuve C, de par le type d'étude qui n'est pas un ECR, et les biais présents dans les études, quel qu'en soit le nombre. Ces six articles sont les suivants : Abbruzzese *et al.* (2015), Santamato *et al.* (2015), Maidan *et al.* (2016), Patel (2017), Pelosin *et al.* (03/2018), ainsi que Di Iorio *et al.* (2018) (17,44–46,48,49). Les trois autres articles possèdent, quant à eux, un niveau de preuve 2, ainsi qu'un grade de preuve B, de par leur étiquetage ECR, ainsi qu'une revue systématique de la littérature, et ce, malgré la présence de biais. Il s'agit respectivement de Agosta *et al.* (2017), Pelosin *et al.* (05/2018), tous deux considérés comme des ECR, et de Caligiore *et al.* (2017), considéré comme une revue systématique de la littérature (35,47,50). Les biais de chaque étude sont recensés selon un tableau (Tab.I.), présenté ci-dessous, dans lequel la croix indique la présence d'un biais, le rond rouge représente un fort risque de biais, le rond orange représente un risque de biais modéré, et le rond vert représente un faible risque de biais. Les articles concernés par ces biais sont les études cliniques, qu'elles soient ECR ou autre étude clinique. Trois articles présentent un risque de biais modéré : Pelosin *et al.* (03/2018), Pelosin *et al.* (05/2018), ainsi que Di Iorio *et al.* (2018), qui comportent chacun deux biais, respectivement biais de sélection et de performance ; biais de performance et expérimentaux ; biais de sélection et de performance. Les trois autres articles possèdent un fort risque de biais, soit Santamato *et al.* (2015), Maidan *et al.* (2016), ainsi que Agosta *et al.* (2017). À la lecture de ces trois derniers articles, nous avons retrouvé trois biais pour Maidan *et al.* (2016), et quatre biais pour Santamato *et al.* (2015) et pour Agosta *et al.* (2017), avec respectivement des biais de sélection, de performance et expérimentaux ; des biais de sélection, de performance, de réalisation et expérimentaux ; ainsi que des biais d'attrition, de sélection, de performance et des conflits d'intérêts.

Tableau I : Récapitulatif des différents biais et du niveau général de biais en fonction des études cliniques sélectionnées.

Auteurs	Biais								Risque de biais
	Attrition	Sélection	Performance	Réalisation	Évaluation	Interprétation	Expérimentaux	Conflits d' intérêts	
Santamato <i>et al.</i> (2015)		X	X	X			X		
Maidan <i>et al.</i> (2016)		X	X				X		
Agosta <i>et al.</i> (2017)	X	X	X					X	
Pelosin <i>et al.</i> (03/2018)		X	X						
Pelosin <i>et al.</i> (05/2018)			X				X		
Di Iorio <i>et al.</i> (2018)		X	X						

### 3.2.1. Marche

Quatre auteurs mentionnent les effets des pratiques d'IM et d'OA sur la marche du patient parkinsonien : Abbruzzese *et al.* (2015), Agosta *et al.* (2017), Patel (2017), et Di Iorio *et al.* (2018) (17,35,45,46).

Agosta *et al.* (2017) et Patel (2017) ont mis en avant le fait qu'il existe une augmentation de la vitesse de marche sur le long terme (35,46). Il existe un effet positif de la vitesse de marche pour les deux groupes, expérimental et témoin, selon Agosta *et al.* (2017), effet durable quatre semaines après la formation d'OA (35). La rééducation à la marche incluant la

pratique d'OA permettrait d'obtenir un effet positif sur la récupération des capacités de marche selon Abbruzzese *et al.* (2015) et Di Iorio *et al.* (2018) (17,45). Cependant, selon Patel (2017), il n'existe pas de différence objective dans les performances de marche, à court, moyen et long terme, même si les patients parkinsoniens montrent une augmentation significative de la mobilité auto-perçue. Il conclut que l'OA est malgré tout bénéfique pour la restauration du contrôle postural et de la marche (46).

### 3.2.2. Freezing

Nous recensons quatre articles évoquant l'impact de l'OA sur le freezing, dans la MPI : Agosta *et al.* (2017), Caligiore *et al.* (2017), Patel (2017), et Pelosin *et al.* (05/2018) (35,46,47,50).

Les quatre auteurs arrivent à la même constatation : ils évoquent un effet positif de l'OA sur le freezing, et donc une réduction de la sévérité de celui-ci, pour une intervention d'OA à long terme (35,46,47,50). Selon Agosta *et al.* (2017), il existe une tendance à la persistance de la diminution de la sévérité du freezing, à quatre semaines après la fin de l'intervention (35). De même, selon Caligiore *et al.* (2017), il existe une amélioration de ce freezing qui dure dans le temps (50).

### 3.2.3. Équilibre et réactions posturales

L'équilibre et les réactions posturales ont été étudiées dans quatre articles, que sont Santamato *et al.* (2015), Agosta *et al.* (2017), Patel (2017), ainsi que Pelosin *et al.* (03/2018) (35,46,48,49). Ces quatre articles mettent en avant la rééducation de l'équilibre et des réactions posturales par la pratique d'OA.

Les auteurs sont partagés quant aux résultats de l'OA sur l'amélioration de l'équilibre. En effet, Agosta *et al.* (2017) et Patel (2017), sont en accord sur le fait que la pratique d'OA améliore l'équilibre, de manière durable, chez les patients parkinsoniens (35,46). Au contraire, Santamato *et al.* (2015) affirment qu'il n'existe aucune preuve positive de cette amélioration, ni sur l'équilibre, ni sur la posture, sur un programme de huit semaines (49). Pelosin *et al.* (03/2018) ont étudié les déplacements du centre de pression et la zone de balancement du sujet parkinsonien. Les auteurs en concluent que les patients parkinsoniens sont incapables

de stabiliser leur posture, pendant l'observation d'une personne en état d'instabilité, les réactions de stabilisation correctes étant uniquement présentes chez les personnes âgées en bonne santé. En effet, la zone de balancement, ainsi que les déplacements antéro-postérieurs et médio-latéraux du centre de pression ont significativement augmenté, mais uniquement chez les patients atteints de la MPI (48). Cet article rejoint Patel (2017), qui indique que les patients parkinsoniens ont une tendance à imiter le balancement des autres. Cependant, cet auteur affirme qu'un programme de quatre semaines d'OA permettrait de réduire l'influence posturale dans une tâche, même s'il en ressort que l'apprentissage par observation n'est pas aussi efficace que l'apprentissage moteur physique en comparaison (46).

#### 3.2.4. Caractéristiques des mouvements

Deux auteurs présentent les effets de la pratique d'IM et d'OA sur les caractéristiques des mouvements : Caligiore *et al.* (2017) et Patel (2017) (46,50).

Pour l'IM, Caligiore *et al.* (2017) affirment qu'une seule séance de rééducation par IM n'entraîne aucune différence significative entre les patients atteints de la MPI et les personnes âgées en bonne santé, dans le temps d'achèvement, que la tâche donnée soit physique ou imaginée. Les auteurs affirment également que les patients parkinsoniens sont plus lents dans l'exécution des mouvements, que ce soit pour la partie imaginée, ou pour la partie exécutive, par rapport aux personnes âgées en bonne santé. Ils en concluent également que les processus de coordination pour l'exécution de l'action sont différents de ceux mis en jeu pour l'imagination (50).

Pour l'OA, Caligiore *et al.* (2017) affirment, par ailleurs, qu'une seule session de rééducation par OA permet de mettre en évidence, que les patients parkinsoniens sont plus lents pour effectuer des tâches motrices, par rapport aux personnes âgées en bonne santé, ce qui est similaire à l'IM (50). Alors que Patel (2017), précise que l'OA peut permettre d'améliorer la vitesse de déplacement dans la maladie de Parkinson, mais les effets ne sont conservés que très peu de temps, environ 40 minutes, après le traitement d'intervention, chez les patients sous médication (46). Une seule séance de pratique d'OA pourrait induire une amélioration des mouvements spontanés, surtout si ces derniers ont un timing reproductible pour un patient atteint de la maladie de Parkinson, selon Caligiore *et al.* (2017) (50). De plus, la rééducation par OA à long terme aurait des effets positifs, surtout si le traitement est basé

sur la reproduction des AVQ, car cela permettrait une généralisation de la récupération motrice, et donc constituerait un outil efficace dans la rééducation de la maladie de Parkinson, d'après Caligiore *et al.* (2017) (50).

### 3.2.5. Performances et récupération motrice

Six articles traitent de la récupération motrice et des performances motrices qui peuvent être induites par la pratique d'IM ou d'OA, que sont Abbruzzese *et al.* (2015), Agosta *et al.* (2017), Caligiore *et al.* (2017), Patel (2017), Pelosin *et al.* (05/2018), ainsi que Di Iorio *et al.* (2018) (17,35,45–47,50).

Abbruzzese *et al.* (2015), et Caligiore *et al.* (2017), se sont plus précisément intéressés au versant de la pratique d'IM, même si les conclusions portent plus sur les personnes saines, âgées ou non, que sur la maladie de Parkinson (17,50). Caligiore *et al.* (2017) indiquent que l'effet de facilitation motrice induite par la pratique d'une session unique d'IM semble être absent chez les patients atteints de la maladie de Parkinson. Les auteurs mettent également en avant le fait que la facilitation motrice est significative pour une pratique d'IM, mais uniquement chez les personnes âgées en bonne santé, et non chez les patients parkinsoniens. Cet effet de facilitation semble donc manquer dans la maladie de Parkinson, lors d'une pratique d'IM (50). Selon Abbruzzese *et al.* (2015), un entraînement composé d'IM pourrait induire des améliorations dans les performances motrices, et donc cela pourrait entraîner une amélioration de l'apprentissage moteur. Mais cela concerne uniquement la population générale, et non la maladie de Parkinson (17). Cependant, Caligiore *et al.* (2017), se sont penchés sur la question de la récupération motrice et des performances motrices dans la maladie de Parkinson. Il en ressort qu'une rééducation à long terme à base de pratique d'IM pourrait avoir des bénéfices sur la récupération motrice des patients parkinsoniens, surtout si ceux-ci se trouvent en début de maladie, si cette rééducation à base d'IM est focalisée sur les AVQ, et si elle est associée à une pratique physique (50).

En ce qui concerne la pratique d'OA et ses impacts sur les performances motrices, ainsi que sur la récupération motrice, les auteurs sont assez unanimes sur les effets positifs que la pratique d'OA pourrait apporter aux patients atteints de la MPI. Tout comme pour la pratique d'IM, Caligiore *et al.* (2017) émettent le même constat qu'une pratique d'OA à long terme, focalisée sur les AVQ, serait un outil efficace, en permettant la généralisation de la

récupération motrice (50). Di Iorio *et al.* (2018), soulignent que la pratique d'OA produit un effet à la fois sur la récupération motrice, ainsi que sur les changements d'activité corticale dans la maladie de Parkinson. Les auteurs en concluent que ce double effet permettrait d'augmenter la récupération motrice au niveau des membres inférieurs chez les patients parkinsoniens (45). La pratique d'OA de quelques semaines permet de réduire l'incapacité motrice chez les patients atteints de la maladie de Parkinson, selon Agosta *et al.* (2017) et Patel (2017), ainsi qu'un effet positif durable de cette réduction d'après Agosta *et al.* (2017) (35,46). Nous pouvons également souligner que l'OA produit un effet positif sur les capacités et les performances motrices dans la maladie de Parkinson, avec une amélioration lors de l'apprentissage ou de la reproduction d'une performance motrice spécifique déjà exécutée, selon Abbruzzese *et al.* (2015), Agosta *et al.* (2017), Caligiore *et al.* (2017), Patel (2017), ainsi que Pelosin *et al.* (05/2018) (17,35,46,47,50). Agosta *et al.* (2017) ajoutent que cette amélioration de la fonction motrice est durable (35). D'après Pelosin *et al.* (05/2018), la formation d'OA est réalisable et surtout efficace sur les performances de freezing et de motricité chez les patients atteints de la MPI (47). Selon Patel (2017), la pratique d'OA pourrait avoir des avantages sur les performances physiques lorsque le patient est invité à réaliser plusieurs tâches. Mais les auteurs soulignent que l'apprentissage par observation n'est pas aussi efficace que l'apprentissage moteur physique, lorsque les deux types d'apprentissage sont comparés (46). Il peut aussi exister un autre effet de la pratique d'OA dans la maladie de Parkinson, qui est la facilitation motrice. En effet, d'après Caligiore *et al.* (2017), l'OA permet une facilitation significative uniquement pour les personnes âgées en bonne santé, et non pour les patients atteints de la MPI. Les auteurs précisent également que l'observation et l'exécution simultanées d'un mouvement pourraient induire une facilitation motrice dans la maladie de Parkinson (50).

En conclusion, Caligiore *et al.* (2017), estiment que la pratique d'IM et d'OA permettrait d'augmenter les chances d'améliorer les capacités physiques des patients atteints de la MPI (50).

### 3.2.6. Qualité de vie

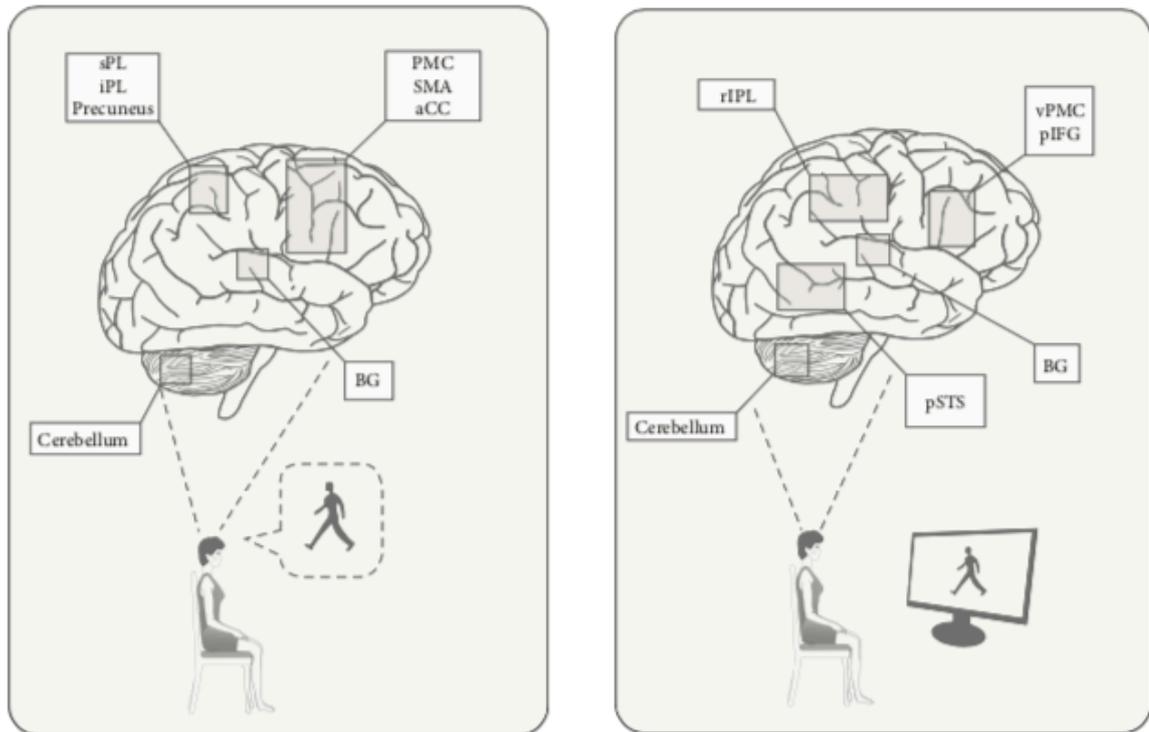
Deux articles mentionnent l'effet de l'OA sur la qualité de vie. Selon Agosta *et al.* (2017), ainsi que selon Patel (2017), l'OA permet une amélioration de la qualité de vie, notamment avec un protocole d'OA de quatre semaines pour Agosta *et al.* (2017) (35,46).

L'effet positif de ce protocole sur la qualité de vie des patients atteints de la MPI est considéré comme durable pour Agosta *et al.* (2017), quatre semaines après l'intervention, par rapport à une intervention de kinésithérapie classique seule (35).

### 3.2.7. Activations cérébrales

Quatre auteurs se sont penchés sur les activations cérébrales durant les pratiques d'OA et d'IM : Abbruzzese *et al.* (2015), Maidan *et al.* (2016), Agosta *et al.* (2017), et Di Iorio *et al.* (2018) (17,35,44,45).

Abbruzzese *et al.* (2015), donnent une cartographie de l'activation cérébrale pendant une tâche de marche par IM, ainsi que par OA, dans la MPI. Selon les auteurs, l'IM de marche permet une activation du lobe frontal (avec le cortex pré-moteur, de l'aire motrice supplémentaire, ainsi que du cortex cingulaire antérieur), du lobe pariétal (avec le lobule pariétal supérieur et inférieur, ainsi que le précuneus), des ganglions de la base, et du cervelet. Alors que l'OA de marche active le lobe frontal (avec la partie ventrale du cortex pré-moteur, ainsi que la partie postérieure du gyrus frontal inférieur), le lobe pariétal (avec la partie rostrale du lobule pariétal inférieur), les ganglions de la base, la partie postérieure du sulcus temporal supérieur, ainsi que le cervelet (Fig.8.) (17).



(a) Imagerie motrice

(b) Observation de l'action

Légende : PMC (cortex pré-moteur), SMA (aire motrice supplémentaire), aCC (cortex cingulaire antérieur), sPL (lobule pariétal supérieur), iPL (lobule pariétal inférieur), precuneus (précuneus), cerebellum (cervelet), BG (ganglions de la base), rIPL (partie rostrale du lobule pariétal inférieur), vPMC (partie ventrale du cortex pré-moteur), pIFG (partie postérieure du gyrus frontal inférieur), pSTS (partie postérieure du sulcus temporal supérieur).

Figure 8 : Représentation de l'activité cérébrale humaine lors de l'imagerie motrice (a) et lors de l'observation de l'action (b) (17).

Concernant l'IM, Maidan *et al.* (2016) affirment qu'il existe une augmentation d'activation pendant une tâche d'IM de passage d'obstacles dans le gyrus occipital moyen, dans le gyrus frontal moyen, ainsi que dans le cervelet, autant pour les patients atteints de la maladie de Parkinson, que pour les personnes âgées en bonne santé. Les auteurs montrent également une augmentation d'activation générale pendant l'IM de marche normale et de passage d'obstacles pour les patients parkinsoniens, ce qui, selon eux, est le reflet d'une tentative de compensation de l'activation neuronale, qui est inefficace dans la MPI. Ils

évoquent, par ailleurs, le fait qu'une augmentation d'activation pourrait réduire la réserve fonctionnelle du patient, qui serait nécessaire pour accomplir des tâches plus complexes que la marche simple. Cela pourrait augmenter le risque de chutes et les difficultés pour les patients parkinsoniens d'effectuer des doubles tâches, pendant la marche (44). Selon Abbruzzese *et al.* (2015), la pratique d'IM, en population générale, conduit au développement de la neuro-plasticité dans le cortex moteur primaire. De plus, la capacité d'IM semble préservée dans la maladie de Parkinson, surtout aux stades précoce et moyen, même si les modèles d'activité cérébrale sont différents, et que cette activité peut être plus « lente », par rapport à des témoins sains (17).

Concernant la pratique d'OA et ses conséquences dans la maladie de Parkinson, Abbruzzese *et al.* (2015), Agosta *et al.* (2017), ainsi que Di Iorio *et al.* (2018), indiquent que la pratique d'OA produit des changements dans l'activité corticale (17,35,45). Abbruzzese *et al.* (2015) montrent que la pratique d'OA des actions motrices induit une activité corticale dans le cortex moteur primaire, en population générale. Cela pourrait potentiellement contribuer à l'apprentissage moteur. Ces auteurs ont également suggéré, qu'une pratique d'OA sur une période prolongée, pourrait suffire à entraîner une potentialisation à long terme dans le cortex moteur primaire (17). Plus précisément sur la maladie de Parkinson, la rééducation par l'OA permet une récupération des habiletés motrices et des changements d'activité corticale chez le patient parkinsonien, selon Di Iorio *et al.* (2018) (45). Agosta *et al.* (2017) apportent plus de précisions, en montrant un recrutement accru des zones fronto-pariétales après les quatre semaines de traitement par OA. En revanche, pour le groupe témoin qui n'a visualisé que des paysages, il y a une mise en évidence d'une réduction de l'activité dans le gyrus pariétal post-central et inférieur gauche, dans l'opercule rolandique, ainsi que dans le gyrus supra-marginal. À huit semaines, il existe une prédiction de l'évolution clinique aux vues des améliorations présentes après quatre semaines. Les auteurs mettent en avant, le fait que les gains de performance, liés à la pratique de l'OA, sont associés à un recrutement accru des régions motrices, ainsi que du système de neurones miroirs fronto-pariétal (35).

### 3.2.8. Échelles et scores cliniques

Différentes échelles permettent de mesurer l'impact de la maladie de Parkinson sur la vie du patient. Six auteurs se sont intéressés à ces échelles, et à l'évolution de leur score

après une pratique d'OA ou d'IM, que sont Abbruzzese *et al.* (2015), Santamato *et al.* (2015), Caligiore *et al.* (2017), Patel (2017), Pelosin *et al.* (05/2018), et Di Iorio *et al.* (2018) (46–50).

Concernant l'IM, seul un article a mis l'accent sur cette technique pour la maladie de Parkinson : Caligiore *et al.* (2017). Les résultats de cet article montrent qu'après une pratique d'IM à long terme, il n'existe aucun résultat significatif sur l'Échelle Visuelle Analogique (EVA), sur le Time Up and Go (TUG), ainsi que sur le test des dix mètres de marche (10M-WT). Les résultats montrent cependant une amélioration, bien que non significative, pour le TUG, le « standing up and lying down », le « turning in place 360deg », la partie mentale de l'échelle UPDRS, ainsi que l'échelle de Schwab et England (50).

Concernant l'OA, les cinq autres articles arrivent aux mêmes conclusions générales, c'est-à-dire que la pratique d'OA dans la rééducation de la maladie de Parkinson permet des améliorations plus significatives que l'IM, sur les échelles utilisées. En effet, il existe une amélioration de l'échelle UPDRS, et notamment de la section III de cette échelle (correspondant à l'examen moteur), significative selon Di Iorio *et al.* (2018), non significative selon Abbruzzese *et al.* (2015), Santamato *et al.* (2015), et Patel (2017), (17,45,46,49). Le questionnaire FOG (Freezing Of Gait) présente, lui aussi, des améliorations significatives en post-entraînement immédiat selon Pelosin *et al.* (05/2018) et Di Iorio *et al.* (2018), et non significatives à quatre semaines post-entraînement pour le groupe expérimental pratiquant l'OA, selon Pelosin *et al.* (05/2018) (45,47). Les scores d'équilibre ont également présenté des améliorations, même si elles ne sont pas significatives, sur notamment le TUG et le Berg Balance Scale (BBS), selon Santamato *et al.* (2015), Patel (2017), et Pelosin *et al.* (05/2018), sauf en post-entraînement immédiat, où les améliorations des échelles TUG et BBS sont considérées comme significatives pour Pelosin *et al.* (05/2018) (46,47,49). Pour les autres échelles évoquées dans les articles, Abbruzzese *et al.* (2015), et Patel (2017) ont tous deux conclu qu'il existait une amélioration de l'échelle de Mesure de l'Indépendance Fonctionnelle (MIF) (17,46). Selon Di Iorio *et al.* (2018), les patients présentaient une amélioration significative du versant de la qualité de vie mentale (« Mental Component summary Scale » ou MCS) du « Short Form 12 » (SF-12 MCS), ainsi que de l'échelle PDQ-39 (45). Selon Santamato *et al.* (2015), les scores Activities-specific Balance Confidence scale (ABC-16), ainsi que le 10M-WT, présentaient des améliorations, même s'il n'existe pas de différence statistiquement significative (49).

### 3.2.9. Réalisation technique

Cinq auteurs, que sont Abbruzzese *et al.* (2015), Agosta *et al.* (2017), Patel (2017), Pelosin *et al.* (05/2018), ainsi que Di Iorio *et al.* (2018), ont traité de la réalisation technique de l'OA et de l'IM (17,35,45–47).

Il existe des différences de mise en pratique et de réalisation entre les deux techniques, mais selon Abbruzzese *et al.* (2015), ces deux techniques partagent potentiellement des processus communs, même si elles ne peuvent être considérées comme interchangeables. Selon ces mêmes auteurs, l'IM et l'OA sont toutes deux novatrices, et elles pourraient être utilisées dans la rééducation et la réadaptation de la maladie de Parkinson, mais cette dernière affirmation nécessite, des études de plus grande envergure, afin de prouver l'efficacité des techniques dans ce domaine (17).

Concernant l'IM, seuls Abbruzzese *et al.* (2015) l'évoquent dans leur article. Il en ressort que la technique d'IM est une stratégie compensatoire plus efficace si elle est réalisée à la « troisième personne », en comparaison de la réalisation à la « première personne ». Les auteurs mettent également l'accent sur le fait que la technique d'IM est plus exigeante pour le patient, comparée à la technique d'OA, et ce, en fonction des capacités de la personne à s'imaginer effectuer certaines actions spécifiques demandées. Il est aussi décrit le fait qu'il existe une préservation de la capacité d'IM dans la maladie de Parkinson, surtout aux stades précoce et moyen (17).

En ce qui concerne l'OA, nous avons trouvé plus d'informations et d'auteurs travaillant sur cette technique. Selon Agosta *et al.* (2017), Pelosin *et al.* (05/2018), et Di Iorio *et al.* (2018), le traitement rééducatif de la maladie de Parkinson, avec une pratique d'OA est sûr, réalisable et efficace, et constitue un traitement non-invasif et non-pharmacologique (35,45,47). Pour Di Iorio *et al.* (2018), la conclusion de ce paradigme sûr et réalisable n'est valable que pour un patient parkinsonien préservé cognitivement (par l'inclusion de patients uniquement préservés cognitivement) (45). Pour Pelosin *et al.* (05/2018), la pratique d'OA peut donc être introduite en tant que complément optionnel dans la rééducation de la maladie de Parkinson (47). Patel (2017) évoque le fait qu'il pourrait exister une condition préalable à la pratique de l'OA, que serait une quantité de dopamine suffisante. L'auteur ajoute également que la formation d'OA à domicile est facile à appliquer, ce qui rend cette technique sûre, prometteuse et économique,

en adjonction à la rééducation conventionnelle de l'équilibre dans la maladie de Parkinson (46). D'après Abbruzzese *et al.* (2015), le traitement par OA est plus simple et plus facilement réalisable et applicable, car le feedback de la bonne réalisation du geste est plus concret, par rapport à l'IM où le feedback de la bonne imagination par le patient ne dépend que des dires et des volontés du patient (17). Concernant l'intégrité de la pratique d'OA dans la maladie de Parkinson, nous n'avons trouvé aucune information, si ce n'est Abbruzzese *et al.* (2015), qui affirment qu'il n'existe aucun consensus sur la préservation de l'OA, et qu'il pourrait y avoir une influence de l'état dopaminergique, ainsi que de la phase « ON » ou « OFF » dans laquelle le patient parkinsonien se trouve (17).

## 4. DISCUSSION

### 4.1. Résultats par rapport aux méthodes

Il est mis en évidence différents effets de la pratique d'OA et d'IM, sur les symptômes de la maladie de Parkinson. Nous pouvons constater les différents résultats des études, où certains auteurs se rejoignent, alors que d'autres divergent. Cela peut être dû, notamment, à la méthodologie employée dans les études de recherche, ainsi qu'aux types d'articles inclus dans les revues de la littérature. Nous avons également mis en évidence un certain nombre de biais pour chaque étude, ce qui peut rendre l'interprétation et l'utilisation de leurs résultats moins importante, et ce, en comparaison d'essais contrôlés randomisés de forte puissance, avec un nombre important de sujets inclus, ou des revues systématiques de la littérature très bien menées, ou encore des méta-analyses sans présence de biais important. Les résultats, évoqués ici, sont interprétables et mettent en évidence certains effets de la pratique d'OA ou d'IM dans la rééducation de la maladie de Parkinson. Certains résultats sont dits significatifs, alors que d'autres, sont à prendre avec un peu plus de précaution, même s'ils amènent des résultats qui paraissent intéressants à prendre en compte. Ces résultats ne remettent pas en cause la pratique d'OA ou d'IM dans la maladie de Parkinson, car ces deux techniques n'apparaissent pas comme contre-indiquées, ni apportant trop de risques dans la rééducation de la MPI.

La pratique d'OA dans la rééducation de la marche a montré quelques effets positifs, avec une pratique à long terme. Il existe une augmentation de la vitesse de marche sur le long terme, un effet positif de la récupération des capacités de marche, ainsi qu'une augmentation

significative de la mobilité auto-perçue, selon les auteurs (35,46). Même si les résultats proviennent d'études présentant un certain nombre de biais, ceux-ci sont interprétables et permettent d'avancer quelques conclusions, qui devront être vérifiées lors de la mise en place d'essais de plus grande envergure. Nous pouvons en conclure que la pratique d'OA permet une marche plus sereine et qualitative pour les patients, avec une récupération envisageable des capacités de marche. Cela donnerait aux patients une possibilité supplémentaire de réapprendre à se déplacer convenablement et selon un schéma de marche correct, en complément d'une rééducation plus conventionnelle, afin d'optimiser les effets positifs de la pratique d'OA. Nous pouvons constater que cela est corrélé à une diminution du risque de chutes, et des scores d'équilibre (46,47,49). La pratique d'OA de marche permettrait donc de diminuer l'appréhension à la marche et les risques de chutes, même si ces derniers ne sont pas uniquement dépendants de la bonne qualité et des performances de marche. Il est également intéressant de prendre en compte la perception des patients sur leur mobilité au quotidien (46). Ces derniers évoquent une augmentation de la mobilité auto-perçue, ce qui permettrait également de diminuer l'appréhension à la marche et les chutes potentielles, liées aux déséquilibres intrinsèques et extrinsèques, ainsi qu'à la peur présente chez les patients parkinsoniens, avant la pratique d'OA.

Les effets de l'IM sur la marche dans la MPI n'est référencée que dans la littérature non retenue dans notre recherche bibliographique. En effet, selon Santiago *et al.* (2015), la pratique d'IM n'a pas eu plus d'effets que la pratique physique, sur la marche, après une seule séance chez les patients atteints de la MPI. Il en ressort que la pratique physique seule permet d'obtenir des effets sur la vitesse, la longueur de la foulée, l'amplitude des mouvements de hanche dans la marche, à un jour et sept jours post-entraînement (51).

Les résultats montrent également une diminution globale du freezing, en prenant en compte à la fois la sévérité du freezing, ainsi que la fréquence de ses épisodes, avec un effet positif durable dans le temps (35,46,47,50). Ces résultats sont en accord avec la littérature ancienne, qui indique, selon Buccino *et al.* (2011), que la pratique d'OA permet de réduire le freezing dans la maladie de Parkinson (52). Pelosin *et al.* (2010) évoquaient déjà le caractère avantageux de la pratique d'OA dans la MPI, car elle permettrait d'obtenir un effet positif dans la récupération des capacités de marche chez les patients atteints de la MPI, présentant un freezing à la marche (53). Même si les études incluses dans notre recherche comportent des biais importants, ces résultats paraissent encourageants, notamment car le freezing est

responsable de nombreuses chutes, ainsi que de la diminution des capacités de marche, par un processus de cercle vicieux. En effet, les patients qui présentent un freezing au déclenchement de la marche, seront plus réfractaires à la poursuivre, à cause de la difficulté engendrée par un épisode de freezing, la difficulté à le surmonter, ainsi que la marche moins sereine. Cela augmente les risques de chutes. La fatigue engendrée par la maladie et ses conséquences motrices, face auxquelles le patient lutte chaque jour, accentue ce cercle vicieux, car il se sentira moins stable lors de la marche. Il va ainsi diminuer son périmètre de marche au fur et à mesure, et donc perdre ses capacités fonctionnelles. C'est ce cercle vicieux que la pratique d'OA pourrait « casser », pour permettre aux patients de recouvrer une marche plus physiologique, et moins dangereuse, avec une diminution de la sévérité et de la fréquence des épisodes de freezing. Nous pouvons donc nous demander si une prise en charge précoce par OA, dans un but de diminution du freezing, aux premiers stades de la maladie, permettrait une plus lente aggravation des symptômes, et une meilleure gestion de ces derniers par le patient, et ce, même sans la présence de freezing ?

La marche et le freezing sont en étroite relation avec l'équilibre et les réactions posturales. Il serait donc logique que les résultats concernant l'équilibre et les réactions posturales suivent le même cheminement que la marche et le freezing. Cependant, sur ce point, les auteurs sont divisés, et cela peut être dû, à la fois, à la présence de biais dans leurs études respectives, ainsi qu'à la différence des méthodologies mises en place. Certains évoquent une amélioration de l'équilibre, d'autres, en revanche, ne concluent à aucune amélioration de l'équilibre du patient parkinsonien (35,46,48,49). Il serait donc nécessaire de mettre en œuvre de plus grands essais cliniques, comportant moins de biais, pour conclure sur les effets de la pratique d'OA sur l'équilibre. Mais il existe un point sur lequel les auteurs sont tombés d'accord : les patients parkinsoniens ont tendance à imiter le balancement des autres (46,48). Nous pouvons donc nous demander si la pratique d'OA pourrait diminuer cette tendance imitative aux déséquilibres, et ainsi permettre aux patients un meilleur contrôle postural.

Le contrôle postural est présent dans toutes les tâches, même les plus minimes. Si le patient présente des difficultés à le maintenir, cela lui laisse moins d'énergie et de capacités pour effectuer sa tâche, quelle qu'elle soit. Or, il a été démontré que la pratique d'OA permettait de diminuer l'influence de ce contrôle postural lors de l'exécution d'une tâche (46). Cela améliorerait donc la concentration du patient, et lui permettrait une meilleure réalisation de ses

tâches, avec une probable diminution de la fatigue. En effet, tous les gestes, tous les mouvements du patient parkinsonien sont de plus en plus exécutés consciemment et volontairement. C'est pourquoi la fatigue occupe une place importante dans sa vie, et réduit considérablement ses capacités motrices, ainsi que ses performances motrices. Il en résulte donc une diminution de la qualité de vie, ainsi que de l'autonomie. Cela met en évidence la nécessité de diminuer à la fois la fatigue, mais aussi l'énergie nécessaires à l'exécution et au contrôle volontaire des gestes. Diminuer ces facteurs permettrait une meilleure qualité de vie, ainsi qu'une meilleure autonomie.

Les auteurs s'accordent sur le fait que la pratique d'OA à long terme permet d'améliorer la qualité de vie, et cela se voit sur les différentes échelles mesurant la qualité de vie (35,45,46). Si ces études comportent des biais, les résultats peuvent cependant être utilisés. Elles démontrent ainsi la corrélation entre les gestes, tant en termes de qualité qu'en termes de vitesse d'exécution, et la qualité de vie des patients. Par conséquent, nous pouvons nous demander si la pratique d'IM engendre les mêmes résultats que la pratique d'OA sur la qualité de vie des patients. Par ailleurs, les auteurs indiquent qu'une seule séance d'IM ne montre aucune différence significative entre les patients atteints de la MPI et les personnes âgées en bonne santé dans le temps mis à exécuter ou à imaginer une tâche (50). Même si des biais existent dans ces études, cela permet quand même de conclure qu'une seule séance d'IM ne permettrait pas d'agir sur le temps d'achèvement d'une tâche (qu'elle soit imaginée ou exécutée), alors que les patients sont considérés comme plus lents dans l'exécution de base d'une action (50). Il serait donc envisageable d'étendre la séance unique d'IM en un programme de quelques semaines, avec au moins 10 séances, afin de démontrer si cette pratique permet de redonner une certaine vitesse d'exécution aux patients parkinsoniens, et ainsi réduire le temps d'achèvement des actions de ces personnes, comparable à un temps physiologique admis scientifiquement. La pratique d'OA sur une seule séance met en évidence les mêmes conclusions que l'IM, c'est-à-dire une lenteur accentuée chez les patients atteints de la MPI (50). Par ailleurs, la pratique d'une seule séance permettrait aussi d'améliorer les mouvements spontanés, avec un timing concordant avec la maladie de Parkinson (50). Mais contrairement à l'IM, des études existent et prouvent, même si elles comportent des biais importants, que la pratique d'OA, surtout sur le long terme, permet d'augmenter la vitesse de déplacement dans la MPI, mais ces effets ne sont pas conservés dans le temps (46). Il serait intéressant que des études se penchent sur le versant des AVQ, et des tâches qui leur incombent, afin de déterminer si la pratique d'OA permet une augmentation de la vitesse des

gestes quotidiens, et donc une meilleure exécution des gestes. Il faudrait, par ailleurs, déterminer si cet effet est durable dans le temps. Dans la littérature, plusieurs auteurs évoquent les AVQ dans la rééducation de la maladie de Parkinson. En effet, Buccino *et al.* (2011), ainsi que Sarasso *et al.* (2015), montrent que la pratique d'OA permet d'améliorer l'autonomie dans les AVQ, chez un patient parkinsonien (52,54).

La pratique d'IM permettrait d'améliorer les performances motrices, et donc les processus d'apprentissage moteur en population générale, même si les auteurs indiquent que la facilitation motrice n'est présente que pour les personnes âgées en bonne santé, et non pour les patients atteints de la MPI (17,50). Si cet effet de facilitation semble manquer dans la MPI par la pratique d'IM, ainsi que par la pratique d'OA, nous pouvons nous demander si une autre technique permettrait de pallier ce déficit, et ainsi induire une facilitation motrice plus accentuée pour les patients parkinsoniens. Cela permettrait, par conséquent, d'améliorer l'efficacité de la rééducation dans la maladie de Parkinson, et ainsi donner aux patients plus de chance de retrouver leurs capacités motrices. Cependant, les auteurs montrent une amélioration de la récupération motrice dans la maladie de Parkinson, après un programme de rééducation basé sur l'IM, à long terme (17,50). Le constat est quasiment similaire pour la pratique d'OA, et ce malgré la présence de biais dans les études. En effet, la pratique d'OA sur le long terme permet une récupération motrice, surtout au niveau des membres inférieurs. Mais qu'en est-il des membres supérieurs, touchés également par une réduction des capacités de mouvements ? Dans la littérature, selon Bek *et al.* (2019), les personnes atteintes de la maladie de Parkinson sont capables de faire varier l'amplitude de leurs mouvements lors de la pratique d'OA, avec l'observation d'actions impliquant les mains, et l'imitation de ces actions. Les auteurs affirment également que la combinaison de l'IM et de l'OA permettrait d'augmenter cet effet de modulation de l'amplitude (55).

La pratique d'OA permet d'obtenir un effet positif durable sur la récupération des capacités motrices et des performances motrices dans la MPI, que ce soit lors de l'apprentissage d'une nouvelle tâche, ou dans la reproduction d'une tâche déjà exécutée et apprise (17,35,45–47). L'analyse de la littérature ancienne montre que les résultats de notre recherche sont en accord avec la littérature, comme l'indique Sarasso *et al.* (2015). En effet, ces auteurs montrent que l'OA est plus bénéfique qu'un simple entraînement moteur, et que l'OA améliore la récupération motrice du patient, quelle que soit la maladie neurologique, dont la maladie de Parkinson (54). Cela permet de mettre en perspective des améliorations

motrices globales des patients parkinsoniens, et ainsi des améliorations dans les gestes quotidiens, dans la marche, dans l'équilibre, et dans de nombreux points impactés par la maladie.

L'IM montre une activation du lobe frontal, avec notamment le cortex pré-moteur et l'aire motrice supplémentaire, le lobe pariétal, les noyaux gris centraux, ainsi que le cervelet. L'OA, quant à elle, permet l'activation du lobe frontal, avec surtout le cortex pré-moteur, le lobe pariétal, les noyaux gris centraux, le cervelet, et les neurones miroirs fronto-pariétaux (17,35). Si les activations semblent, à première vue, être similaires entre la pratique d'IM et celle d'OA, elles sont en réalité différentes, car les auteurs n'observent pas les activations dans les mêmes gyrus des lobes cérébraux. Ces résultats permettent de confirmer, et de compléter les résultats avancés par Buccino *et al.* (2001) et Molenberghs *et al.* (2012), qui affirmaient que la pratique d'OA permettait une activation du cortex pré-moteur, du lobe frontal, ainsi que du lobe pariétal. Cela permet de montrer que la capacité d'OA semble être préservée chez le patient parkinsonien, car les activations sont comparativement identiques, entre les personnes atteintes de la MPI, et les personnes âgées en bonne santé. Il en est de même pour la capacité à pratiquer l'IM, qui semble préservée, dans la maladie de Parkinson, selon nos résultats (17). Les activations sont également différentes en fonction des tâches demandées : une marche normale, une marche avec obstacles, ou une navigation, que ce soit pour la pratique d'IM ou d'OA (44). Cela met en évidence la complexité des tâches demandées, et les réponses compensatoires mises en œuvre par le cerveau du patient parkinsonien, pour aboutir à la bonne exécution motrice. En fonction de la complexité de la tâche, les activations cérébrales ne sont pas les mêmes, et l'intensité d'activation qui en résulte n'est également pas similaire. Une tâche plus complexe demande une plus grande concentration, et donc une plus grande activation. Il en résulte donc, a priori, une plus grande fatigue cérébrale, et qui sera ressentie par le patient. C'est pourquoi, l'introduction d'une double tâche potentialise encore plus cet effet de fatigue, avec l'avancée de la maladie. Il paraît donc important, à ce stade, de rééduquer le patient, d'abord pour une seule tâche, en augmentant progressivement la complexité de la tâche, avant d'introduire une quelconque double tâche, qui ne ferait que déstabiliser le patient. Cela pourrait induire des déséquilibres, ou des erreurs d'exécution de la part du patient. Il est donc impératif d'amener la double tâche, uniquement lorsque le patient est capable d'exécuter la tâche principale, sans déséquilibre, ni erreur. Nous pouvons donc nous demander si l'introduction d'une rééducation avec une double tâche, aux stades précoces de la maladie, ne permettrait pas d'améliorer les effets de la rééducation, et

d'augmenter la bonne exécution des tâches. Il paraît nécessaire de mettre en œuvre de plus grandes études, afin de connaître les effets de la pratique d'IM ou d'OA, avec une double tâche, dans les premiers stades de la maladie, et de montrer si ces techniques associées améliorent, en général, la vie du patient parkinsonien. Dans la littérature, certains auteurs ont déjà évoqué l'adjonction de la double tâche à la pratique d'IM ou d'OA. Il en ressort une potentielle amélioration cognitive des patients atteints de la MPI, quand la double tâche est associée à l'OA, ainsi qu'une amélioration de la capacité de double tâche des patients, lorsque celle-ci est associée à l'IM et/ou à l'OA (56,57).

Nos résultats portent principalement sur l'utilisation de l'OA. Il serait nécessaire de mener d'autres études, sur les effets de l'IM et/ou de l'OA dans la rééducation de la maladie de Parkinson, afin de cibler davantage les protocoles mis en place, et peut être, obtenir un protocole précis et efficace selon les déficiences et symptômes du patient. Il serait possible aussi de générer un protocole général, modulable, mais qui conviendrait à la majorité des patients pour les rééduquer dans le cadre de la MPI, quels que soient leurs symptômes. Il serait, par ailleurs, nécessaire de prendre en compte la latéralité des symptômes, notamment dans le cadre de la pratique d'IM. En effet, Lo Monaco *et al.* (2018), estiment que sans une attention particulière portée à la latéralité des symptômes dans la MPI, l'intervention de rééducation impliquant une pratique d'IM peut ne pas produire les effets voulus et les résultats escomptés au départ, car la maladie de Parkinson présente une symptomatologie asymétrique (58). Il serait aussi nécessaire de préciser la durée du programme de rééducation, ainsi que la fréquence des séances. D'après nos résultats, la rééducation, impliquant l'IM ou l'OA, semble plus efficace avec une pratique sur le long terme. Un certain type d'actions à imaginer et/ou à effectuer est apparu plus efficace que les autres dans nos résultats. En effet, les AVQ sont les actions qui apportent, selon les auteurs, le plus de résultats (50). Cela peut s'expliquer par le fait que ce sont les AVQ qui se rapprochent le plus de la réalité des patients, avec des gestes quotidiens reproduits régulièrement et reproductibles assez facilement, avec une pratique paraissant plus efficace à la « troisième personne », pour la pratique d'IM (17). Cependant, une multitude de détails restent encore à définir pour les deux techniques. La distance entre l'écran et le patient (en ce qui concerne la pratique d'OA), la position du patient (assis ou debout), la présence possible d'un objet de référence, les consignes à donner aux patients, l'environnement autour du patient (calme total, lumière basse), ainsi que la possibilité de mettre en place un protocole de rééducation en groupe ou en individuel. Tous ces détails sont encore variants selon les protocoles de recherche, et il faudra encore certainement

quelques années, pour concourir à un consensus sur un protocole précis et efficace pour tous. Cependant, dans la littérature, quelques pistes sont envisagées, montrant que la pratique de l'OA à la « première personne » serait plus efficace, ainsi que d'autres détails, comme par exemple, la fréquence des séances, et le déroulé type d'une séance (34,59), même si cela ne permet pas d'aboutir à un protocole standardisé prouvé scientifiquement. Un protocole d'IM a aussi été testé lors d'un essai clinique randomisé, par Nascimento *et al.* (2019). Ils ont inclus 40 personnes, atteintes d'une maladie de Parkinson légère à modérée, et possédant la capacité de générer volontairement des images mentales. Cet essai a conduit à la répartition en deux groupes : un groupe expérimental, pratiquant l'IM et la marche, ainsi qu'un groupe témoin, pratiquant la marche. Les patients ont réalisé 12 séances au total, à raison de 90 minutes par séance, trois fois par semaine, pendant quatre semaines. Il en ressort que l'IM est une intervention facile d'accès et à faible coût, comme affirmé dans nos résultats. Les auteurs évoquent aussi l'aide que pourrait apporter l'IM dans l'amélioration de la marche et de la mobilité des personnes atteintes de la MPI (60). Dans la littérature, nous pouvons aussi nous appuyer sur le travail de Braun *et al.* (2013), qui indiquent que l'IM pourrait avoir des effets positifs sur les performances des patients parkinsoniens, dans leurs activités (61). De plus, même si ces deux techniques ne nécessitent que très peu de moyens matériels et financiers, il est estimé que l'IM est plus difficile à mettre en place que l'OA, de par la difficulté du retour d'expérience et de performance sur l'imagination du patient (17). La pratique d'OA est, par ailleurs, susceptible d'être pratiquée plus aisément et efficacement, par rapport à l'IM, au domicile du patient (46). Cela ouvre quelques perspectives de prises en charge masso-kinésithérapiques à domicile pour les patients atteints de la MPI, incapables de se rendre au cabinet du thérapeute. De plus, l'efficacité de la pratique d'OA semble être dépendante du stade de la maladie. En effet, selon les auteurs, les patients préservés cognitivement, correspondant à la MPI légère à modérée, sont capables de mettre en œuvre cette pratique, et présentent des résultats positifs encourageants (45). Nous pouvons donc nous demander, si ces résultats seraient aussi positifs et concluants pour une population atteinte de la MPI à des stades plus avancés de la maladie, stades auxquels les patients sont souvent restreints à leur domicile.

De nombreux points validés pour la pratique d'OA, restent encore à l'état de questionnement ou de suppositions pour la pratique d'IM. Il serait donc nécessaire de mettre en œuvre d'autres études de plus grande envergure, et traitant de la pratique d'IM dans la rééducation de la maladie de Parkinson, afin de mettre en exergue les bienfaits physiques,

psychologiques, et sociétaux qui pourraient résulter de cette pratique. De plus, ayant plus de résultats positifs pour la pratique d'OA, mais pas assez de résultats pour la pratique d'IM, nous ne pouvons conclure à l'efficacité plus importante de l'une ou l'autre des techniques, en ce qui concerne la rééducation dans sa globalité. Cependant, nous pouvons dissocier certains points importants de la rééducation, et ainsi mettre en évidence l'efficacité plus importante de l'une des techniques, par rapport à l'autre, en fonction du déficit à rééduquer. Nous pouvons également mettre en évidence d'autres approches similaires aux pratiques d'IM et d'OA, et qui apparaissent comme intéressantes du point de vue de la rééducation dans la maladie de Parkinson. Par exemple, il serait intéressant, dans les années à venir, que les scientifiques s'intéressent de plus près à l'entraînement par repérage visuel à l'aide de consoles de jeux vidéo, comme la Wii Fit®, ou à l'adjonction de la réalité virtuelle, ou de la sonification, à ces techniques (57,62,63).

#### 4.2. Critiques de nos méthodes de recherche

Notre recherche bibliographique ne nous a permis d'obtenir qu'un faible nombre d'articles analysables dans nos résultats. En effet, nous n'avons pu obtenir que neuf articles à analyser, afin de répondre à nos questions de recherche. Notre recherche peut avoir été trop ciblée. Premièrement, nous avons restreint au niveau des dates, avec uniquement des articles datant de l'année 2015 ou plus. Or, un élargissement de l'année cible permettrait une plus grande sélection d'articles, en incluant, par exemple, à partir de l'année 2010. Deuxièmement, nous avons choisi d'intégrer uniquement les articles prenant en compte l'utilisation de la pratique d'imagerie motrice et/ou d'observation de l'action. Nous pourrions élargir notre champ de recherche en décidant d'inclure des articles mettant en œuvre l'imagerie motrice et/ou l'observation de l'action associée à une autre thérapie, comme la pratique physique, la double tâche, ou la sonification des vidéos projetées en observation de l'action. Troisièmement, nous avons choisi de n'intégrer que les études incluant des patients parkinsoniens sous traitement médical, afin d'éviter tout type de biais lié à l'aggravation des symptômes sans prise en charge médicale et pharmacologique. De plus, nous avons décidé d'exclure toute étude, dont les patients ne présentaient pas un score de Hoehn et Yahr compris entre I et III. Or, certains articles ne mentionnaient aucunement la prise en compte de ce score, même de manière implicite. Quatrièmement, nous avons exclu tous les articles présentant uniquement un résumé, ou les articles ne présentant pas leurs résultats de la pratique de l'une ou l'autre des techniques, mais uniquement de la faisabilité d'un protocole précis mis en place.

Nous pouvons, par ailleurs, y trouver quelques informations intéressantes, même si nous ne pouvions pas décider d'inclure les articles incomplets.

## 5. CONCLUSION

Dans cet écrit, nous voulions évaluer l'intérêt d'intégrer l'IM et/ou l'OA dans la rééducation de la maladie de Parkinson. Nous nous sommes demandés si l'introduction de ces techniques ne présentait que des bénéfices, ou si celles-ci présentaient des risques, et si leurs effets étaient durables dans le temps.

Concernant l'OA, nous pouvons conclure que la capacité à la pratiquer semble préservée dans la MPI. De plus, nous pouvons observer une amélioration de plusieurs paramètres, que sont : la vitesse de marche, la qualité de déplacement, la mobilité auto-perçue, la sévérité et la fréquence des épisodes de freezing, les mouvements spontanés, la qualité de vie. L'OA permet aussi d'augmenter les chances d'améliorer les capacités physiques des patients atteints de la MPI, tant en termes de performances motrices, qu'en termes de récupération motrice. Ces effets positifs sont durables. L'équilibre et les réactions posturales ne présentent, quant à eux, aucune preuve suffisante pour affirmer que l'OA les améliore, dans la maladie de Parkinson. Cependant, il est établi que les patients atteints de la maladie de Parkinson ont tendance à imiter les déséquilibres observés, ce qui pourrait avoir une incidence sur leur vie en globalité. Les mouvements sont plus lents pour les patients parkinsoniens après une seule séance d'OA, par rapport aux personnes âgées en bonne santé.

En ce qui concerne l'IM, nous ne pouvons observer que très peu de résultats, du fait du petit nombre d'articles inclus. Tout comme l'OA, la capacité d'IM semble préservée dans la MPI. La pratique d'IM apporte des résultats positifs uniquement sur les performances motrices et la récupération motrice. En effet, l'IM augmente les chances d'améliorer les capacités physiques des patients atteints de la MPI, comme pour la pratique d'OA. En revanche, les mouvements sont plus lents après une seule séance d'IM dans la maladie de Parkinson, par rapport aux personnes âgées en bonne santé. Il n'existe cependant pas de différence significative concernant le temps d'achèvement, entre ces deux populations, que la tâche soit imaginée, ou exécutée. De plus, la facilitation motrice semble manquer dans la maladie de Parkinson.

Aux vues des résultats récoltés, nous pouvons conclure que l'IM et l'OA ne présentent aucun risque dans leur pratique et ses conséquences, qu'elles soient pratiquées seules ou en complément de la kinésithérapie conventionnelle, dans la rééducation de la maladie de Parkinson. Au contraire, l'inclusion de l'une ou l'autre de ces techniques apporte des bénéfices aux patients parkinsoniens, tant en termes d'améliorations cliniques, que dans les améliorations des échelles et évaluations utilisées dans la maladie de Parkinson, surtout si les techniques sont basées sur les AVQ. Tous ces résultats sont considérés comme positifs, même si les articles comportent un certain nombre de biais, ce qui ne permet pas d'utiliser ces résultats comme acquis et admis dans la communauté scientifique. Ils peuvent, cependant, être utilisés pour entreprendre de plus grandes études, bien menées, sur un plus grand nombre de patients, en incluant la pratique d'IM et/ou d'OA dans la rééducation de la maladie de Parkinson. Ceci, afin de prouver l'efficacité, significative ou non, point par point, de l'une ou l'autre de ces techniques, dans ce champ d'action. Il apparaît aussi nécessaire de préciser les modalités d'application et de pratique de ces deux techniques, afin d'obtenir, à la suite d'études futures, un protocole standardisé, efficace, sûr et réalisable pour tous.

## BIBLIOGRAPHIE

1. Maladie de Parkinson [Internet]. Collège des Enseignants de Neurologie. 2016 [cité 20 sept 2019]. Disponible sur: <https://www.cen-neurologie.fr/deuxi%C3%A8me-cycle%20/maladie-parkinson>
2. Comprendre la maladie de Parkinson [Internet]. France Parkinson. [cité 20 sept 2019]. Disponible sur: <https://www.franceparkinson.fr/la-maladie/presentation-maladie-parkinson/>
3. Guide du parcours de soins - Maladie de Parkinson.pdf [Internet]. Haute Autorité de Santé; 2016 sept p. 85. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2012-04/guide\\_parcours\\_de\\_soins\\_parkinson.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2012-04/guide_parcours_de_soins_parkinson.pdf)
4. Parkinson (maladie de) [Internet]. Inserm - La science pour la santé. [cité 23 sept 2019]. Disponible sur: <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/parkinson-maladie>
5. Maladie de Parkinson : données [Internet]. Santé publique France. [cité 23 sept 2019]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-neurodegeneratives/maladie-de-parkinson/donnees/#tabs>
6. Moisan F, Kab S, Moutengou E, Boussac-Zerebska M, Carcaillon-Bentata L, Elbaz A. Fréquence de la maladie de Parkinson en France. Données nationales et régionales 2010-2015. [Internet]. Saint-Maurice: Santé publique France; 2018 [cité 23 sept 2019] p. 69. Disponible sur: [www.santepubliquefrance.fr](http://www.santepubliquefrance.fr)
7. Bossy J, Bastide G, éditeurs. Neuro-anatomie. Berlin Heidelberg: Springer; 1990. 475 p. (Anatomie clinique).
8. Outrequin G, Boutillier B. Neuro-anatomie fonctionnelle - Le cerveau (2) [Internet]. Anatomie-humaine.com. [cité 27 sept 2019]. Disponible sur: <https://www.anatomie-humaine.com/Le-Cerveau-2.html>
9. Buccino G, Binkofski F, Fink GR, Fadiga L, Fogassi L, Gallese V, et al. Action observation activates premotor and parietal areas in a somatotopic manner: an fMRI study. *Eur J Neurosci.* janv 2001;13(2):400-4.
10. Molenberghs P, Cunnington R, Mattingley JB. Brain regions with mirror properties: a meta-analysis of 125 human fMRI studies. *Neurosci Biobehav Rev.* janv 2012;36(1):341-9.
11. Mathon B. Les neurones miroirs : de l'anatomie aux implications physiopathologiques et thérapeutiques. *Rev Neurol (Paris).* avr 2013;169(4):285-90.

12. Rizzolatti G. Les systèmes de neurones miroirs. *Curr Biol.* déc 2010;20(24):R1058-60.
13. Defebvre L, Vérin M. La maladie de Parkinson. Paris: Masson; 2007.
14. Conférence de consensus - La maladie de Parkinson - critères diagnostiques et thérapeutiques. Haute Autorité de Santé; 2000 p. 17.
15. Rascol A. La maladie de Parkinson. Paris; Acanthe: Masson; 2000.
16. Maladie de Parkinson et syndromes apparentés [Internet]. Haute Autorité de Santé; 2016 juin [cité 25 sept 2019] p. 53. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2016-07/maladie\\_de\\_parkinson\\_et\\_syndromes\\_apparentes\\_-\\_rapport\\_delaboration.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2016-07/maladie_de_parkinson_et_syndromes_apparentes_-_rapport_delaboration.pdf)
17. Abbruzzese G, Avanzino L, Marchese R, Pelosin E. Action Observation and Motor Imagery: Innovative Cognitive Tools in the Rehabilitation of Parkinson's Disease. *Park Dis.* 2015;2015:1-9.
18. Hasboun D. Neuroanatomie Fonctionnelle. :108.
19. Aspects biologiques — Site des ressources d'ACCES pour enseigner la Science de la Vie et de la Terre [Internet]. Institut Français de l'Éducation. [cité 19 janv 2020]. Disponible sur: <http://acces.ens-lyon.fr/acces/thematiques/neurosciences/actualisation-des-connaissances/maladies-et-traitements/parkinson/causes>
20. Keus S, Munneke M, Graziano M, Paltamaa J, Pelosin E, Domingos J, et al. European Physiotherapy Guideline for Parkinson's disease [Internet]. KNGF/ParkinsonNet, the Netherlands; 2014 [cité 7 oct 2019] p. 29. Disponible sur: [https://www.parkinsonnet.nl/media/15336569/addendum\\_evidence\\_\\_engelstalig\\_\\_kngf\\_richtlijn\\_ziekte\\_van\\_parkinson.pdf](https://www.parkinsonnet.nl/media/15336569/addendum_evidence__engelstalig__kngf_richtlijn_ziekte_van_parkinson.pdf)
21. Moreau C, Cantiniaux S, Delval A, Defebvre L, Azulay J-P. Les troubles de la marche dans la maladie de Parkinson : problématique clinique et physiopathologique. *Rev Neurol (Paris)*. févr 2010;166(2):158-67.
22. Le Baron C. Intérêt et faisabilité de l'imagerie motrice de la marche chez le patient parkinsonien - Etude expérimentale [Internet]. IFMK Rennes; 2013 [cité 27 juin 2019]. Disponible sur: <https://kinedoc.org/Kinedoc-war/detailDocument.do?id=70622>
23. Ks - Maladie de Parkinson : micrographie (1ère partie) [Internet]. [cité 19 nov 2019]. Disponible sur: <https://www.ks-mag.com/article/989-maladie-de-parkinson-micrographie-1ere-partie>

24. Goetz CG, Tilley BC, Shaftman SR, Stebbins GT, Fahn S, Martinez-Martin P, et al. Movement Disorder Society-sponsored revision of the Unified Parkinson's Disease Rating Scale (MDS-UPDRS): Scale presentation and clinimetric testing results. *Mov Disord.* 15 nov 2008;23(15):2129-70.
25. Defebvre L. L'échelle MDS-UPDRS. *Prat Neurol - FMC.* sept 2018;9(3):192-4.
26. Goetz CG. Movement Disorder Society-Unified Parkinson's Disease Rating Scale (MDS-UPDRS) : une nouvelle échelle pour l'évaluation de la maladie de Parkinson. *Rev Neurol (Paris).* janv 2010;166(1):1-4.
27. Viallet F, Gayraud D, Bonnefoi B, Renie L, Aurenty R. Maladie de Parkinson idiopathique : aspects cliniques, diagnostiques et thérapeutiques. *EMC - Neurol.* janv 2010;7(2):1-30.
28. Bleton J-P. Rééducation et fluctuations de l'état du patient dans la journée dans la maladie de Parkinson. 10 janv 2013 [cité 25 sept 2019]; Disponible sur: <https://www.ks-mag.com/article/847-reeducation-et-fluctuations-de-l-etat-du-patient-dans-la-journee-dans-la-maladie-de-parkinson>
29. Sellal F. La maladie de Parkinson [Internet]. [cité 21 nov 2019]. Disponible sur: <https://docplayer.fr/123842890-La-maladie-de-parkinson.html>
30. Lebon F. Imagerie motrice et activité électromyographique. *Sci Mot.* 2008;(64):11-34.
31. Jeannerod M. The representing brain: Neural correlates of motor intention and imagery. *Behav Brain Sci.* juin 1994;17(2):187-202.
32. Schuster C, Hilfiker R, Amft O, Scheidhauer A, Andrews B, Butler J, et al. Best practice for motor imagery: a systematic literature review on motor imagery training elements in five different disciplines. *BMC Med.* déc 2011;9(1):75.
33. Action Observation Therapy [Internet]. Physiopedia. [cité 19 nov 2019]. Disponible sur: [https://www.physio-pedia.com/Action\\_Observation\\_Therapy](https://www.physio-pedia.com/Action_Observation_Therapy)
34. Buccino G. Action observation treatment: a novel tool in neurorehabilitation. *Philos Trans R Soc B Biol Sci.* 5 juin 2014;369(1644):20130185.
35. Agosta F, Gatti R, Sarasso E, Volonté MA, Canu E, Meani A, et al. Brain plasticity in Parkinson's disease with freezing of gait induced by action observation training. *J Neurol.* janv 2017;264(1):88-101.
36. Schulz KF, Altman DG, Moher D, for the CONSORT Group. CONSORT 2010

Statement: Updated Guidelines for Reporting Parallel Group Randomised Trials. PLoS Med. 24 mars 2010;7(3):e1000251.

37. André-Vert J, Estrade J-L. Échelle PEDro - Français [Internet]. pedro.org. 2010 [cité 1 sept 2019]. Disponible sur: <https://www.pedro.org.au/french/downloads/pedro-scale/>

38. Gedda M. Traduction française des lignes directrices CARE pour l'écriture et la lecture des études de cas. Kinésithérapie Rev. janv 2015;15(157):64-8.

39. Gedda M. Traduction française des lignes directrices SPIRIT pour l'écriture et la lecture des essais cliniques, des études expérimentales et protocoles divers. Kinésithérapie Rev. janv 2015;15(157):75-81.

40. Gedda M. Traduction française des lignes directrices PRISMA pour l'écriture et la lecture des revues systématiques et des méta-analyses. Kinésithérapie Rev. janv 2015;15(157):39-44.

41. Kung et al. Grille évaluation qualité revues AMSTAR 2.pdf [Internet]. INESS. [cité 1 sept 2019]. Disponible sur: [https://www.inesss.qc.ca/fileadmin/doc/INESSS/DocuMetho/R\\_Amstar\\_FR\\_21012015.pdf](https://www.inesss.qc.ca/fileadmin/doc/INESSS/DocuMetho/R_Amstar_FR_21012015.pdf)

42. Niveau de preuve et gradation des recommandations de bonne pratique [Internet]. Haute Autorité de Santé; 2013 avr [cité 20 janv 2020] p. 92. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2013-06/etat\\_des\\_lieux\\_niveau\\_preuve\\_gradation.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2013-06/etat_des_lieux_niveau_preuve_gradation.pdf)

43. Ks - À travers la production littéraire et scientifique en masso-kinésithérapie [Internet]. [cité 20 janv 2020]. Disponible sur: <https://www.ks-mag.com/article/842-a-travers-la-production-litteraire-et-scientifique-en-masso-kinesitherapie>

44. Maidan I, Rosenberg-Katz K, Jacob Y, Giladi N, Deutsch JE, Hausdorff JM, et al. Altered brain activation in complex walking conditions in patients with Parkinson's disease. Parkinsonism Relat Disord. avr 2016;25:91-6.

45. Di Iorio W, Ciarimboli A, Ferriero G, Feleppa M, Baratto L, Matarazzo G, et al. Action Observation in People with Parkinson's Disease. A Motor-Cognitive Combined Approach for Motor Rehabilitation. A Preliminary Report. Diseases. 4 juill 2018;6(3):58.

46. Patel M. Action observation in the modification of postural sway and gait: Theory and use in rehabilitation. Gait Posture. oct 2017;58:115-20.

47. Pelosin E, Barella R, Bet C, Magioncalda E, Putzolu M, Di Biasio F, et al. Effect of Group-Based Rehabilitation Combining Action Observation with Physiotherapy on Freezing of

Gait in Parkinson's Disease. *Neural Plast.* 27 mai 2018;2018:1-7.

48. Pelosin E, Bisio A, Pozzo T, Lagravinese G, Crisafulli O, Marchese R, et al. Postural Stabilization Strategies to Motor Contagion Induced by Action Observation Are Impaired in Parkinson's Disease. *Front Neurol.* 1 mars 2018;9:105.

49. Santamato A, Ranieri M, Cinone N, Stuppiello LA, Valeno G, De Sanctis JL, et al. Postural and Balance Disorders in Patients with Parkinson's Disease: A Prospective Open-Label Feasibility Study with Two Months of Action Observation Treatment. *Park Dis.* nov 2015;2015:1-7.

50. Caligiore D, Mustile M, Spalletta G, Baldassarre G. Action observation and motor imagery for rehabilitation in Parkinson's disease: A systematic review and an integrative hypothesis. *Neurosci Biobehav Rev.* janv 2017;72:210-22.

51. Santiago LM de M, de Oliveira DA, de Macêdo Ferreira LGL, de Brito Pinto HY, Spaniol AP, de Lucena Trigueiro LC, et al. Immediate effects of adding mental practice to physical practice on the gait of individuals with Parkinson's disease: Randomized clinical trial. *NeuroRehabilitation.* 15 oct 2015;37(2):263-71.

52. Buccino G, Gatti R, Giusti MC, Negrotti A, Rossi A, Calzetti S, et al. Action observation treatment improves autonomy in daily activities in Parkinson's disease patients: results from a pilot study. *Mov Disord Off J Mov Disord Soc.* 15 août 2011;26(10):1963-4.

53. Pelosin E, Avanzino L, Bove M, Stramesi P, Nieuwboer A, Abbruzzese G. Action Observation Improves Freezing of Gait in Patients With Parkinson's Disease. *Neurorehabil Neural Repair.* oct 2010;24(8):746-52.

54. Sarasso E, Gemma M, Agosta F, Filippi M, Gatti R. Action observation training to improve motor function recovery: a systematic review. *Arch Physiother.* déc 2015;5(1):14.

55. Bek J, Gowen E, Vogt S, Crawford TJ, Poliakoff E. Combined action observation and motor imagery influences hand movement amplitude in Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord.* avr 2019;61:126-31.

56. Caligiore D, Mustile M, Fineschi A, Romano L, Piras F, Assogna F, et al. Action Observation With Dual Task for Improving Cognitive Abilities in Parkinson's Disease: A Pilot Study. *Front Syst Neurosci.* 11 févr 2019;13:7.

57. Esculier J-F, Vaudrin J, Tremblay LE. Corticomotor Excitability in Parkinson's Disease During Observation, Imagery and Imitation of Action: Effects of Rehabilitation Using Wii Fit and

Comparison to Healthy Controls. *J Park Dis.* 2014;4(1):67-75.

58. Lo Monaco MR, Laudisio A, Fusco D, Vetrano DL, Ricciardi D, Delle Donne V, et al. Laterality in Parkinson's disease may predict motor and visual imagery abilities. *Funct Neurol.* juin 2018;33(2):106-11.

59. Giorgi G, Ferrarello F, Merlo F, Fumagalli S, Marchionni N, Di Bari M. First-Person Perspective Action Observation Training in Individuals With Parkinson's Disease: A Consideration-of-Concept Controlled Pilot Trial. *J Geriatr Phys Ther.* juill 2018;41(3):134-42.

60. Nascimento IAP da S, Santiago LM de M, de Souza AA, Pegado C de L, Ribeiro TS, Lindquist ARR. Effects of motor imagery training of Parkinson's disease: a protocol for a randomized clinical trial. *Trials.* déc 2019;20(1):626.

61. Braun S, Kleynen M, van Heel T, Kruithof N, Wade D, Beurskens A. The effects of mental practice in neurological rehabilitation; a systematic review and meta-analysis. *Front Hum Neurosci* [Internet]. 2013 [cité 26 mars 2020];7. Disponible sur: <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fnhum.2013.00390/abstract>

62. Mirelman A, Maidan I, Deutsch JE. Virtual reality and motor imagery: Promising tools for assessment and therapy in Parkinson's disease: Virtual Reality and Motor Imagery for PD. *Mov Disord.* 15 sept 2013;28(11):1597-608.

63. Mezzarobba S, Grassi M, Pellegrini L, Catalan M, Kruger B, Furlanis G, et al. Action Observation Plus Sonification. A Novel Therapeutic Protocol for Parkinson's Patient with Freezing of Gait. *Front Neurol.* 4 janv 2018;8:723.

## **ANNEXES**

### LISTE DES ANNEXES

ANNEXE I : Organisation du contrôle du mouvement

ANNEXE II : Apparence typique de la Maladie de Parkinson

ANNEXE III : Échelle UPDRS

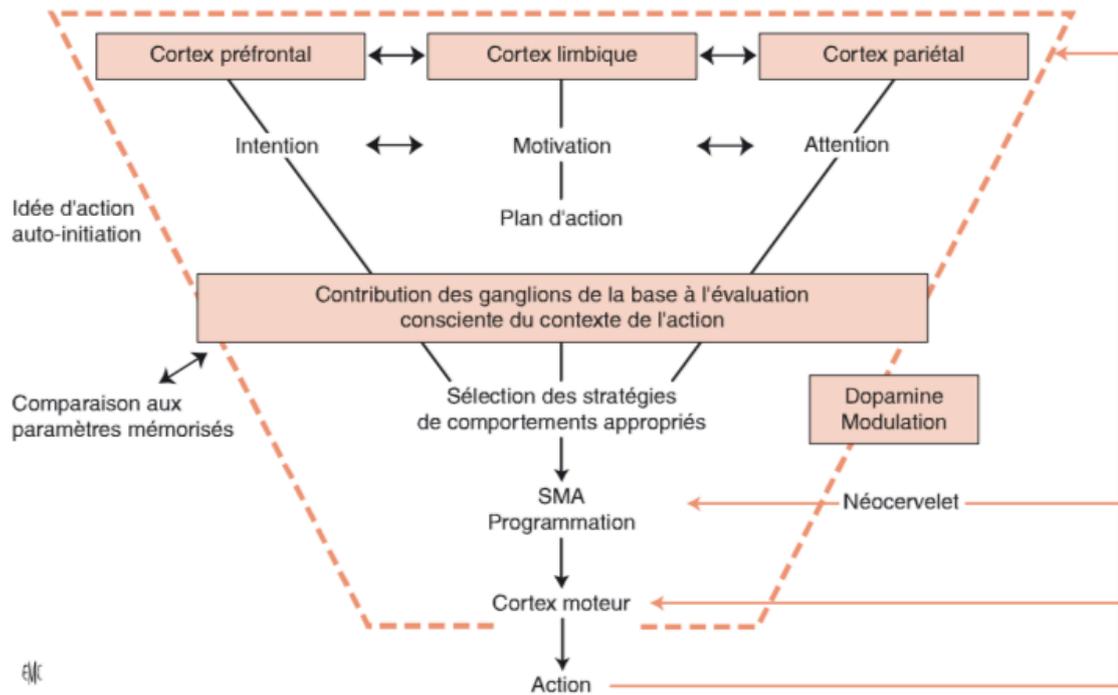
ANNEXE IV : Grades et niveaux de preuve selon la HAS

ANNEXE V : Tableau récapitulatif des articles inclus

ANNEXE VI : Fiches de lecture récapitulatives des articles inclus

## ANNEXE I : Organisation du contrôle du mouvement

(Source : Viallet F, Gayraud D, Bonnefoi B, Renie L, Aurenty R. Maladie de Parkinson idiopathique : aspects cliniques, diagnostiques et thérapeutiques. EMC - Neurol. janv 2010;7(2):1-30.)



## ANNEXE II : Apparence typique de la Maladie de Parkinson

(Source : Parkinson's disease - Standard Of Care [Internet]. [cité 20 nov 2019]. Disponible sur: [http://standardofcare.com/Parkinson%27s\\_disease?no\\_redirect=true](http://standardofcare.com/Parkinson%27s_disease?no_redirect=true))



## ANNEXE III : Échelle UPDRS

(Source : Pélissier J, Pellas F, Benaïm C, Fattal C. Principales échelles d'évaluation en Médecine Physiques et Réadaptation (Adultes) [Internet]. 2ème édition. Paris: Campus numérique de Médecine physique et de réadaptation; 2009 [cité 11 sept 2019]. 200 p. Disponible sur: [https://www.cofemer.fr/cofemer/ckeditorImage/Files/ECHELLES%20ADULTES%20TOME%202\\_page139.pdf](https://www.cofemer.fr/cofemer/ckeditorImage/Files/ECHELLES%20ADULTES%20TOME%202_page139.pdf))

## 2.5 Échelle d'évaluation unifiée pour la maladie de Parkinson : Unified Parkinson's Disease Rating Scale UPDRS (1985)

### 2.5.1 Guide d'évaluation de l'UPDRS

#### 2.5.1.1 État mental, comportemental et thymique

<b>1 Affaiblissement intellectuel</b>	
Absent	0
Léger. Manque de mémoire habituel avec souvenir partiel des événements sans autre difficulté	1
Perte mnésique modérée, avec désorientation et difficultés modérées à faire face à des problèmes complexes. Atteinte légère mais indiscutable de ses capacités fonctionnelles avec besoin d'une incitation occasionnelle de l'entourage	2
Déficit mnésique grave avec désorientation dans le temps et souvent dans l'espace. Handicap grave face aux problèmes	3
Perte mnésique sévère avec uniquement conservation de sa propre orientation. Incapable de porter des jugements ou de résoudre des problèmes, demande beaucoup d'aide pour les soins personnels, ne peut plus être seul	4
<b>2 Troubles de la pensée (en rapport avec la démence ou une intoxication médicamenteuse)</b>	
Aucun	0
Rêves animés	1
Hallucinations bénignes critiquées	2
Hallucinations occasionnelles ou fréquentes ou idées délirantes non critiquées : peuvent gêner les activités quotidiennes	3
Hallucinations continuelles. Idées délirantes ou psychose expansive : incapable de prendre soin de lui-même	4
<b>3 Dépression</b>	
Absente	0
Périodes de tristesse ou sentiment de culpabilité excessif ne persistant pas plusieurs jours ou semaines	1
Dépression durable (une semaine ou plus)	2
Dépression durable avec symptômes végétatifs (insomnie, anorexie, pertes de poids, perte d'intérêt)	3
Dépression durable avec symptômes végétatifs et pensées ou intentions suicidaires	4
<b>4 Motivation-Initiative (Akinésie)</b>	
Normale	0
Moins franche qu'à l'habitude : plus passif	1
Perte d'initiative avec désintérêt pour certaines activités non routinières	2
Perte d'initiative ou désintérêt dans les activités quotidiennes routinières	3
Absence d'initiative, perte totale d'intérêt	4

2.5.1.2 **Activités dans la vie quotidienne**  
(à déterminer en période "ON" et en période "OFF")

<b>5 Parole</b>	
Normale	0
Légèrement perturbée, pas de difficulté à être compris	1
Moderément perturbée. On doit occasionnellement lui demander de répéter	2
Gravement perturbée. On doit lui demander fréquemment de répéter	3
Incompréhensible la plupart du temps	4
<b>6 Salivation</b>	
Normale	0
Légère, mais excès habituel de salive dans la bouche, peut baver pendant la nuit	1
Hypersialorrhée modérée. Peut baver pendant la nuit	3
Hypersialorrhée nette avec un peu de bave	4
Écoulement habituel de bave nécessitant en permanence un mouchoir	5
<b>7 Déglutition</b>	
Normale	0
S'étrangle rarement	1
S'étrangle occasionnellement	2
Nécessite une alimentation semi-liquide	3
Nécessite une alimentation par sonde gastrique ou une gastrostomie	4
<b>8 Écriture</b>	
Normale	0
Légèrement ralentie ou micrographique	1
Nettement ralentie ou micrographique, tous les mots sont lisibles	2
Gravement perturbée : tous les mots ne sont pas lisibles	3
La majorité des mots est illisible	4
<b>9 S'alimenter et manipuler les couverts</b>	
Normale	0
Un peu lent et maladroit, mais n'a pas besoin d'être aidé	1
Pour la plupart des aliments, peut se débrouiller seul quoique maladroit et lent	2
A besoin d'une aide pour les repas, mais peut encore s'alimenter lentement	3
On doit lui donner à manger	4
<b>10 Habillage</b>	
Normal	0
Un peu lent, mais ne doit pas être aidé	1
Aide occasionnelle pour boutonner, enfiler une manche	2
A besoin d'être aidé, mais peut encore faire certaines choses seul	3
Totalement dépendant	4
<b>11 Hygiène</b>	
Normale	0
Un peu lent, mais n'a pas besoin d'être aidé	1
Nécessite une aide pour la douche et le bain, ou très lent dans les soins hygiéniques	2
Nécessite une aide pour se laver, se brosser les dents, se coiffer et se baigner	3
Sonde urinaire ou autres aides mécaniques	4
<b>12 Se retourner dans son lit et arranger les draps et couvertures</b>	
Normal	0
Un peu lent et maladroit, mais n'a pas besoin d'être aidé	1
Peut se retourner seul ou arranger les draps mais avec une grande difficulté	2
Peut commencer le geste mais n'arrive pas à se retourner ou arranger les draps seul	3
Dépendant	4

<b>13 Chute non liée au piétinement</b>	
Aucune	0
Chutes rares	1
Chutes occasionnelles, mais moins d'une fois par jour	2
En moyenne, une chute par jour	3
Chutes pluriquotidiennes	4
<b>14 Piétinement lors de la marche</b>	
Aucune	0
Rare piétinement lors de la marche, peut avoir une hésitation au départ	1
Piétinement occasionnel lors de la marche	2
Piétinement fréquent entraînant occasionnellement des chutes	3
Chutes fréquentes dues aux piétinements	4
<b>15 Marche</b>	
Normale	0
Difficultés légères, mais peut balancer les bras ou traîner les pieds	1
Difficultés modérées mais ne demande que peu ou pas d'aide	2
Difficultés importantes à la marche nécessitant une aide	3
Ne peut pas marcher du tout, même avec une aide	4
<b>16 Tremblement</b>	
Absent	0
Léger et rarement présent	1
Moderé, gêne le patient	2
Important, gêne certaines activités	3
Marqué, gêne la plupart des activités	4
<b>17 Troubles sensitifs subjectifs liés au parkinsonisme</b>	
Aucun	0
Occasionnellement engourdissements, picotements ou douleurs légères	1
Engourdissements, picotements ou douleurs fréquentes : pas gênant	2
Sensations douloureuses fréquentes	3
Douleurs très vives	4

### 2.5.1.3 Examen moteur (période "ON" ou "OFF")

#### Conseils et pièges de la passation du score moteur (facteur III)

Le score moteur permet d'évaluer objectivement l'évolution de la maladie au cours du temps.

#### Conseils

1. Important de noter la période ("ON" ou "OFF") chez le patient fluctuant et l'heure de l'examen.
2. Noter chaque main séparément pour les items 23 et 24. Demander les deux mains ensemble pour l'item 25 (ceci permet de mettre en évidence une atteinte droite ou gauche de la maladie).
3. Remplir l'item 33 du facteur IV qui évalue l'intensité des dyskinésies. Car même si on cote que le score moteur, les dyskinésies gênent l'appréciation de ce score en "ON".
4. L'item 31 est un bon reflet du score moteur. Si vous disposez d'un temps très court, ne remplissez que cet item.
5. Pour plus d'objectivité, il est nécessaire de remplir cette échelle sans connaître la précédente cotation.

## 6. Signification globale des résultats :

- 6-12 / 108 : période de lune de miel,
- 12-30 / 108 : maladie installée,
- 30-80 / 108 : maladie sévère.

## Pièges

1. Le score moteur est une aide à la décision thérapeutique mais ce n'est pas le reflet de l'autonomie du patient. En effet un même score moteur peut caractériser un patient très autonome (stade 2) comme un patient très handicapé (stade 4).
2. L'item 32 du facteur IV est difficile à évaluer car le patient n'a souvent pas conscience de ses dyskinésies.

<b>18 Parole</b>	
Normale	0
Légère perte d'expression, de la diction et/ou du volume vocal	1
Voix monotone, bredouillée mais compréhensible, altération modérée	2
Altération marquée, difficile à comprendre	3
Incompréhensible	4
<b>19 Expression faciale</b>	
Normale	0
Hypomimie légère, semble avoir un visage normalement impassible	1
Diminution légère mais franchement anormale de l'expression faciale	2
Hypomimie modérée : lèvres souvent entrouvertes	3
Masque facial ou faciès figé avec perte importante ou totale de l'expression faciale : lèvres entrouvertes (0,6 cm ou plus)	4
<b>20 Tremblement de repos</b>	
Absent	0
Léger et rarement présent	1
Tremblement de faible amplitude mais persistant, ou d'amplitude modérée, mais présent seulement de façon intermittente	2
Tremblement modéré en amplitude et présent la plupart du temps	3
Tremblement d'amplitude marquée et présent la plupart du temps	4
<b>21 Tremblement d'action ou tremblement postural des mains</b>	
Absent	0
Léger : présent lors de l'action	1
Modéré en amplitude, présent lors de l'action	2
Modéré en amplitude, tant lors du maintien postural que lors de l'action	3
Amplitude marquée : gêne l'alimentation	4
<b>22 Rigidité</b> (évaluée lors des mouvements passifs des principales articulations avec un malade relâché, en position assise. Ne pas tenir compte de la roue dentée)	
Absente	0
Minime ou apparaissant lors des manœuvres de sensibilisation	1
Légère ou modérée	2
Marquée, mais la plupart des mouvements peuvent être effectués aisément	3
Sévère, les mouvements sont effectués difficilement	4
<b>23 Tapotement des doigts</b> (le malade fait des mouvements rapides et de large amplitude du pouce sur l'index)	
Normal	0
Ralentissement léger et/ou réduction d'amplitude	1
Modérément perturbé, se fatigue nettement et rapidement, peut avoir d'occasionnels arrêts du mouvement	2
Sévèrement perturbé. Hésitations fréquentes au démarrage du mouvement	3
Peut à peine effectuer le mouvement	4

<b>24 Mouvements des mains</b> <i>(le malade ouvre et ferme rapidement les mains avec la plus grande amplitude possible, chaque main séparément)</i>	
Normaux	0
Ralentissement léger et/ou réduction d'amplitude	1
Modérément perturbé, se fatigue nettement et rapidement, peut avoir d'occasionnels arrêts du mouvement	2
Sévèrement perturbé. Hésitations fréquentes au début du mouvement ou arrêt en cours de mouvement	3
Peut à peine effectuer la tâche	4
<b>25 Mouvements alternatifs rapides</b> <i>(mouvements de prononciation des mains verticalement ou horizontalement avec la plus grande amplitude possible, les deux mains simultanément)</i>	
Normaux	0
Ralentissement léger et/ou réduction d'amplitude	1
Modérément perturbé, se fatigue nettement et rapidement, peut avoir d'occasionnels arrêts du mouvement	2
Sévèrement perturbé. Hésitations fréquentes au début du mouvement ou arrêt en cours de mouvement	3
Peut à peine effectuer la tâche	4
<b>26 Agilité de la jambe</b> <i>(le patient tape le talon sur le sol de façon rapide en soulevant tout le pied. L'amplitude doit être d'environ 7,5 cm en position assise)</i>	
Normale	0
Ralentissement léger et/ou réduction d'amplitude	1
Modérément perturbé, se fatigue nettement et rapidement, peut avoir d'occasionnels arrêts du mouvement	2
Sévèrement perturbé. Hésitations fréquentes au début du mouvement ou arrêt en cours de mouvement	3
Peut à peine effectuer la tâche	4
<b>27 Se lever d'une chaise</b> <i>(le patient essaye de se lever d'une chaise à dos droit en bois ou en métal, les bras pliés devant la poitrine)</i>	
Normal	0
Lentement ou a besoin de plus d'un essai	1
Pousse sur les bras du siège	2
Tend à tomber en arrière et doit essayer plus d'une fois mais peut se lever sans aide	3
Incapable de se lever sans aide	4
<b>28 Posture</b>	
Normalement droite	0
Pas tout à fait droite, posture légèrement fléchie : cette attitude peut être normale pour une personne plus âgée	1
Posture modérément fléchie, nettement anormale : peut être légèrement penchée d'un côté	2
Posture sévèrement fléchie avec cyphose : peut être modérément penché d'un côté	3
Flexion marquée avec posture très anormale	4
<b>29 Stabilité posturale</b> <i>(réponse à un déplacement postérieur soudain produit par une poussée sur les épaules alors que le patient est debout les yeux ouverts et les pieds légèrement écartés. Le patient doit être prévenu)</i>	
Normale	0
Gesticulations mais se rétablit à l'équilibre sans aide	1
Absence de réponse posturale : peut tomber s'il n'est pas retenu par l'examineur	2
Très instable, tend à perdre l'équilibre spontanément	3
Incapable de se tenir debout sans aide	4
<b>30 Démarche</b>	
Normale	0
Marche lentement, mais traîne les pieds et fait de petits pas, mais sans festinations, ni propulsions possibles	1
Marche avec difficulté, mais nécessite peu ou pas d'aide : festination, petits pas ou propulsion possible	2
Perturbation sévère de la marche, nécessitant une aide	3
Ne peut pas marcher du tout, même avec aide	4

**31 Bradykinésie corporelle et hypokinésie** (combinant la lenteur, l'hésitation, la diminution du ballant des bras, l'amplitude faible et la pauvreté des mouvements en général)

Aucune	0
Lenteur minimale, donnant aux mouvements un caractère délibéré, pourrait être normale pour certaines personnes. Possibilité d'une réduction d'amplitude	1
Degré léger de lenteur et de pauvreté du mouvement qui est nettement anormal. De plus, il existe une certaine réduction d'amplitude	2
Lenteur modérée, pauvreté et petite amplitude du mouvement	3
Lenteur marquée, pauvreté et petite amplitude du mouvement	4

2.5.1.4

## Complications du traitement

(au cours de la dernière semaine)

### Dyskinésies

**32 Durée**

Durant quelle proportion au cours de la journée les dyskinésies sont-elles présentes ?  
(information obtenue par l'interrogatoire)

Aucune	0
1 à 25 % de la journée	1
26 à 50 % de la journée	2
51 à 75 % de la journée	3
76 à 100 % de la journée	4

**33 Incapacité**

Les dyskinésies entraînent-elles une incapacité ?

Aucune	0
Légère	1
Modérée	2
Sévère	3
Complète	4

**34 Dyskinésies douloureuses**

Les dyskinésies entraînent-elles des douleurs ?

Aucune	0
Légères	1
Modérées	2
Sévères	3
Marquées	4

**35 Présence d'une dystonie matinale précoce** (information obtenue par l'interrogatoire)

Non	0
Oui	1

### Fluctuations cliniques

**36 Y a-t-il des périodes "OFF" dont on peut prédire la survenue après une prise médicamenteuse ?**

Non	0
Oui	1

**37 Y a-t-il des périodes "OFF" dont on ne peut pas prédire la survenue après une prise médicamenteuse ?**

Non	0
Oui	1

**38 Est-ce que certaines des périodes "OFF" se produisent soudainement, c'est-à-dire en quelques secondes ?**

Non	0
Oui	1

39 Quelle est la proportion du temps au cours de la journée durant laquelle le patient est en moyenne, en situation "OFF" ?	
Aucune	0
1 à 25 % de la journée	1
26 à 50 % de la journée	2
51 à 75 % de la journée	3
76 à 100 % de la journée	4

#### Autres complications

40 Le patient est-il anorexique, a-t-il des nausées ou des vomissements ?	
Non	0
Oui	1
41 Le patient a-t-il des troubles du sommeil, par exemple insomnie ou somnolence excessive ?	
Non	0
Oui	1
42 Le patient a-t-il une hypotension orthostatique symptomatique ?	
Non	0
Oui	1

#### 2.5.1.5 Stade de Hoehn et Yahr

- Stade 0 :** pas de signe de la maladie.
- Stade 1 :** maladie unilatérale.
- Stade 1,5 :** maladie unilatérale, plus atteinte axiale.
- Stade 2 :** maladie bilatérale sans trouble de l'équilibre.
- Stade 2,5 :** maladie bilatérale légère avec rétablissement lors du test de la poussée.
- Stade 3 :** maladie bilatérale légère à modérée : une certaine instabilité posturale, physiquement autonome.
- Stade 4 :** handicap sévère : toujours capable de marcher ou de se tenir debout sans aide.
- Stade 5 :** malade en chaise roulante ou alité sauf s'il est aidé.

#### 2.5.1.6 Échelle d'activité de la vie quotidienne de Schwab et England

- 100 % :** totalement indépendant. Est capable d'effectuer toutes les activités sans lenteur, difficulté ou gêne. Tout à fait normal, n'ayant conscience d'aucune difficulté.
- 90 % :** complètement indépendant. Est capable d'effectuer toutes les activités avec un certain degré de lenteur, de difficulté, de gêne. Peut mettre deux fois plus de temps. Commence à avoir conscience de ses difficultés.
- 80 % :** complètement indépendant dans la plupart des activités. Met deux fois plus de temps. Conscient de ses difficultés et de sa lenteur.
- 70 % :** pas complètement indépendant. Beaucoup de difficultés pour certaines activités. Trois ou quatre fois plus lent dans certaines d'entre elles. Peut passer une grande partie de la journée pour les activités de base.

- 60 % :** partiellement dépendant. Peut effectuer un certain nombre d'activités, mais très lentement et avec beaucoup d'efforts, fait des erreurs : certaines activités sont impossibles.
- 50 % :** est plus dépendant. Doit être aidé dans la moitié des activités, plus lent. Difficultés pour chaque chose.
- 40 % :** très dépendant. Peut effectuer toutes les activités avec aide, mais peu d'entre elles seul.
- 30 % :** effectue seul peu d'activités, avec effort, mais ne fait que les commencer seul. Plus d'aide est nécessaire.
- 20 % :** ne fait rien seul. Peut légèrement aider pour certaines activités. Invalidités sévères.
- 10 % :** totalement dépendant, ne peut aider en rien, complètement invalide.
- 0 % :** certaines fonctions végétatives telles que la déglutition, les fonctions urinaires et les fonctions intestinales sont altérées. Alité.

*Références :*

*Fahn S., Elton R.L., 1987.*

*Version française : traduction Pr. H. Petit, Lille.*

ANNEXE IV : Grades et niveaux de preuve selon la HAS

(Source : Ks - À travers la production littéraire et scientifique en masso-kinésithérapie [Internet]. [cité 20 janv 2020]. Disponible sur: <https://www.ks-mag.com/article/842-a-travers-la-production-litteraire-et-scientifique-en-masso-kinesitherapie>)

<b>Niveau de preuve scientifique</b>	<b>Grade des recommandations (HAS)</b>
<b>Niveau 1 :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- essais comparatifs randomisés de forte puissance ;</li><li>- méta-analyse d'essais comparatifs randomisés ;</li><li>- analyse de décision sur des études bien menées.</li></ul>	<b>Grade A</b> Preuve scientifique établie
<b>Niveau 2 :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- essais comparatifs randomisés de faible puissance ;</li><li>- études comparatives non randomisées bien menées ;</li><li>- études de cohortes.</li></ul>	<b>Grade B</b> Présomption scientifique
<b>Niveau 3 :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- études de cas témoins.</li></ul>	<b>Grade C</b> Faible niveau de preuve
<b>Niveau 4 :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- études comparatives avec biais ;</li><li>- études rétrospectives ;</li><li>- séries de cas.</li></ul>	

ANNEXE V : Tableau récapitulatif des articles inclus

(GE : groupe expérimental ; GC : groupe contrôle ; MP : Maladie de Parkinson)

	Auteurs	Année	Type d' article	Nombre de sujets/ études	Contenu/ type de traitement	Durée/ programme	Niveau de preuve
1	Abbruzzese et al.	2015	Analyse prospective	5 études	Pas de critère d' inclusion/ d' exclusion mentionné	Pas de date mentionnée	4
2	Santamato et al.	2015	Série de cas	GE : 15 patients MP	40 minutes par session d' OA (session individuelle, 4 vidéos par session)	8 semaines	4
3	Maidan et al.	2016	Étude comparative transversale	GE : 20 patients MP GC : 20 témoins âgés sains	Une seule session d' IM S' imaginer marcher dans 3 conditions (marche normale, obstacles et navigation), dans un scanner IRM	2 visites séparées (1 visite pour les tests, 1 visites pour les mesures)	4

	Auteurs	Année	Type d' article	Nombre de sujets/ études	Contenu/ type de traitement	Durée/ programme	Niveau de preuve
4	Agosta <i>et al.</i>	2017	Essai contrôlé randomisé	GE : 12 patients MP GC : 13 patients MP	60 minutes par session (24 minutes d' OA + 36 minutes de pratique)	4 semaines	2
5	Caligiore <i>et al.</i>	2017	Revue systématique	25 études	Participants avec un diagnostic principal de MPI selon les critères UKPDS, enquête sur OA ou IM, comparaison GE avec GC	Pas de date mentionnée	2
6	Patel	2017	Revue de la littérature	13 études (dont 5 pour la MP)	Études physiologiques impliquant l' observation de la marche ou de la posture à la première personne ou à partir de vidéo, et l' exécution des tâches locomotrices ou d' équilibration	Mars 2017 (1 mois : non explicite)	4

	Auteurs	Année	Type d' article	Nombre de sujets/ études	Contenu/ type de traitement	Durée/ programme	Niveau de preuve
7	Pelosin <i>et al.</i>	03/ 2018	Essai contrôlé sur groupes parallèles	GE : 14 patients MP GC : 17 témoins âgés sains	Projection de 2 stimuli (biologique : déséquilibre ; contrôle : croix blanche) + maintenir une position verticale	1 seule séance	4
8	Pelosin <i>et al.</i>	05/ 2018	Essai contrôlé randomisé	GE : 32 patients MP (avec freezing) GC : 32 patients MP (avec freezing)	45 minutes par session Entraînement physique + OA ou observation de paysages	5 semaines	2
9	Di Iorio <i>et al.</i>	2018	Étude prospective quasi- expérimentale	GE : 5 patients MP	2 X 30 minutes par session d' OA	4 semaines	4

## ANNEXE VI : Fiches de lecture récapitulatives des articles inclus

### Fiche de lecture

**Titre :** Action Observation and Motor Imagery: Innovative Cognitive Tools in the Rehabilitation of Parkinson's Disease.

**Auteurs :** Abbruzzese, Avanzino, Marchese, Pelosin

**Année :** 2015

**Bibliographie :** Abbruzzese G, Avanzino L, Marchese R, Pelosin E. Action Observation and Motor Imagery: Innovative Cognitive Tools in the Rehabilitation of Parkinson's Disease. Park Dis. 2015;2015:1-9.

**Type d'étude :** Analyse prospective

**Intervention :** pas de critère d'inclusion, ni d'exclusion car pas une revue de la littérature complète

**Comparateurs :** montrer que l'IM et l'OA représentent 2 approches novatrices de réadaptation dans la MP et sont susceptibles d'induire des avantages significatifs

#### **Résultats :**

- IM et apprentissage moteur
  - o Entraînement à l'IM peut induire des améliorations des performances motrices et donc des processus d'apprentissage moteur
  - o Formation en IM conduit au développement de la neuro-plasticité dans le cortex moteur primaire
  
- IM dans la MP
  - o Préservation de la capacité de l'IM dans la MP (en particulier aux stades précoce et moyen), mais avec différents modèles d'activité cérébrale (efficacité sensiblement normale des processus d'IM dans la MP), bien qu'elle puisse être « lente » par rapport aux témoins sains
  - o Stratégie compensatoire à la « 3<sup>ème</sup> personne » plutôt qu'à la 1<sup>ère</sup> personne pour l'IM
  - o Autres combinaisons
    - IM + activité physique : réduction bradykinésie (par rapport à activité physique seule)
    - IM + relaxation + kiné standard : aucune différence significative entre performance de marche et mesures de résultats associées

- OA et apprentissage moteur
  - o OA : moyen efficace d'apprendre ou d'améliorer les performances d'une habileté motrice spécifique
  - o OA des actions motrices induit une activité corticale dans le cortex moteur primaire, ce qui pourrait potentiellement contribuer à l'apprentissage moteur
  - o Suggère qu'une période d'OA prolongée peut suffire à induire une potentialisation à long terme dans le cortex moteur primaire
  - o OA + pratique physique : plus efficace pour induire à la fois des modifications plastiques du cortex moteur primaire et des améliorations de la performance motrice (par rapport à pratique physique et OA seules)
  
- OA dans la MP
  - o Pas de consensus sur la préservation ou l'intégrité de l'OA dans la MP (et possible influence de l'état dopaminergique/phase ON/OFF)
  - o OA a un effet supplémentaire positif sur le rétablissement de la capacité à la marche chez patients MP
  - o Efficacité du traitement de rééducation avec OA : nette amélioration (par rapport aux contrôles) sur UPDRS et échelle de mesure de l'indépendance fonctionnelle

**Conclusion :**

- IM et OA : approches novatrices, qui ont le potentiel pour être utilisées dans la réadaptation des personnes MP (nécessité d'essais de plus grande envergure pour prouver leur efficacité)
- IM et OA partagent partiellement certains mécanismes communs, mais pas considérés comme interchangeables
- IM est plus exigeant que OA en fonction de la capacité des individus à s'imaginer effectuant des actions spécifiques
- Traitement par OA est plus simple et plus facile à appliquer (par rapport à IM : difficulté de vérifier le bon entraînement mental), même si un certain nombre de détails (durée et intensité de la formation, présentation à la 1<sup>ère</sup> ou 3<sup>ème</sup> personne et type d'actions) doivent être définis

**Niveau de preuve :**

- Niveau de preuve 4
- Grade C selon la grille HAS

**Biais :** pas de conflits d'intérêts

## Fiche de lecture

**Titre** : Postural and Balance Disorders in Patients with Parkinson's Disease: A Prospective Open-Label Feasibility Study with Two Months of Action Observation Treatment.

**Auteurs** : Santamato, Ranieri, Cinone, Stuppiello, Valeno, De Sanctis, Fortunato, Solfrizzi, Greco, Seripa, Panza

**Année** : 2015

**Bibliographie** : Santamato A, Ranieri M, Cinone N, Stuppiello LA, Valeno G, De Sanctis JL, et al. Postural and Balance Disorders in Patients with Parkinson's Disease: A Prospective Open-Label Feasibility Study with Two Months of Action Observation Treatment. Park Dis. nov 2015;2015:1-7.

**Type d'étude** : Série de cas

### **Intervention** :

- Groupe d'intervention : 15 MP (9 F et 6 H), 8 semaines (3 fois par semaine, pendant phase ON, séance individuelle pendant 40min, 4 vidéos par séance)

**Critères d'inclusion** : < 80ans, diagnostic de MP ≤ 10ans, diagnostic MP par un neurologue, H&Y I à III, FAC (Functional Ambulation Category) ≥ 4, médication stable pendant le mois avant et pendant les 2 mois d'étude, tout type de rééducation dans les 3 mois avant et suivant le protocole d'étude

**Critères d'exclusion** : parkinsonisme vasculaire et iatrogène, dysfonction vestibulaire, problèmes cardio-vasculaire et musculo-squelettiques qui pourraient affecter l'équilibre, Pisa syndrome, troubles visuels graves, déficience cognitive qui aurait pu limiter l'adhésion au traitement (surtout chez les patients avec un score MMSE < 24), dyskinésies graves ou fluctuations « ON-OFF », thérapies impliquant des stratégies de repérage ou d'autres activités d'exercice, sans preuve de freezing

### **Comparateurs** :

- Critères primaires : BBS, ABC-16
- Critères secondaires : UPDRS III, 10M-WT, TUG
- Évaluation au départ et à la fin du traitement

**Résultats** : légère amélioration des scores primaires (BBS et ABC-16) et secondaires (UPDRS III, 10M-WT, TUG) mais pas de différence statistiquement significative

**Conclusion** : aucune preuve positive dans l'amélioration des troubles de l'équilibre et de la posture chez les patients MP légère à modérée lors d'un programme de 8 semaines

**Niveau de preuve :**

- Niveau de preuve 4
- Grade C selon la grille HAS
- Score SPIRIT : 22/51

**Biais :**

- Sélection (faible échantillon)
- Performance (ouvert)
- Expérimentaux (limites de l'étude)

## Fiche de lecture

**Titre** : Altered brain activation in complex walking conditions in patients with Parkinson's disease

**Auteurs** : Maidan, Rosenberg, Jacob, Giladi, Deutsch, Hausdorff, Mirelman

**Année** : 2016

**Bibliographie** : Maidan I, Rosenberg-Katz K, Jacob Y, Giladi N, Deutsch JE, Hausdorff JM, et al. Altered brain activation in complex walking conditions in patients with Parkinson's disease. Parkinsonism Relat Disord. avr 2016;25:91-6.

**Type d'étude** : étude comparative transversale

### **Intervention** :

- Groupe contrôle : 20 HC âgés
- Groupe d'intervention : 20 PD

**Critères d'inclusion** : âge > 60ans, pouvoir marcher au moins 5min sans aide, médication stable depuis le dernier mois + diagnostic MPI, H&Y II-III, traitement anti-parkinsonien

**Critères d'exclusion** : comorbidités psychiatriques, MMSE < 24, antécédents AVC/traumatisme cérébral/déficits neurologiques chroniques, problèmes orthopédiques altérant la marche

**Comparateurs** : analyses cérébrales des aires neuronales activées pendant des tâches complexes de marche (marche normale, obstacles et navigation), entre PD et HC

### **Résultats** :

- PD et HC : augmentation d'activation pendant obstacles (par rapport à la marche normale), dans gyrus occipital moyen ( $p < 0,001$ ), gyrus frontal moyen ( $p < 0,005$ ) et cervelet ( $p < 0,001$ )
- HC : augmentation d'activation pendant navigation dans précunéus et gyrus occipital moyen ( $p < 0,023$ ) ; augmentation d'activation pendant obstacle ( $p < 0,047$ )
- PD : augmentation d'activation pendant marche normale et obstacles ( $p < 0,039$ )

**Conclusion :**

- PD : meilleure activation pendant marche normale et obstacles que HC → reflète une tentative de compenser l'activation neuronale inefficace chez PD
- Augmentation d'activation peut réduire la réserve fonctionnelle nécessaire pour des tâches plus complexes qu'une simple marche → peut augmenter le risque de chutes et les difficultés de double tâche pour PD

**Niveau de preuve :**

- Niveau de preuve 4 (étude comparative comportant des biais)
- Grade C selon la grille HAS
- Score Spirit : 19/51

**Biais**

- Sélection (population trop petite, pas de randomisation)
- Performance (pas d'aveugle mentionné)
- Expérimentaux (difficulté à mesurer objectivement la performance d'IM de marche)

## Fiche de lecture

**Titre :** Brain plasticity in Parkinson's disease with freezing of gait induced by action observation training.

**Auteurs :** Agosta, Gatti, Sarasso, Volonté, Canu, Meani, Sarro, Copetti, Cattrysse, Kerckhofs, Comi, Falini, Filippi

**Année :** 2017

**Bibliographie :** Agosta F, Gatti R, Sarasso E, Volonté MA, Canu E, Meani A, et al. Brain plasticity in Parkinson's disease with freezing of gait induced by action observation training. J Neurol. janv 2017;264(1):88-101.

**Type d'étude :** ECR de faible puissance

### **Intervention :**

- Groupe contrôle : 13 MPI, OA paysage + pratique identique au groupe d'intervention (mêmes actions), 4 semaines (3 séances par semaine, 60min par séance avec 24min d'OA et 36min de pratique, 2 vidéos par session, en phase ON)
- Groupe d'intervention : 12 MPI, OA actions + pratique des actions observées, 4 semaines (3 séances par semaine, 60min par séance avec 24min d'OA et 36min de pratique, 2 vidéos par session, en phase ON)

**Critères d'inclusion :** FoG ; 5ans de durée de maladie ; H&Y < 4 ; médication stable pendant au moins 4 semaines ; pas de médicaments à action prolongée ; pas FoG induit par levodopa ; pas de démence ; aucun symptôme dépressif ; aucun tremblement important de la tête

**Critères d'exclusion :** maladies médicales ou toxicomanie pouvant interférer avec la cognition ; toute autre maladie systématique, psychiatrique ou neurologique majeures (y compris TMS et visuels) ; autres causes de troubles de la marche (arthrose sévère ou neuropathie) ; lésions cérébrales à l'IRM de routine (lacunes et troubles cérébro-vasculaires étendus)

### **Comparateurs :**

- Gravité de la maladie (UPDRS III, H&Y), gravité du freezing (FoG-Q, UPDRS II FoG score), qualité de vie (PDQ-39), scores UPDRS et H&Y également obtenus pendant le temps d'arrêt, avant IRM, BBS, 10M-WT
- Évaluation clinique au départ, à 4 semaines (fin de la formation) et à 8 semaines

**Résultats :**

- 4 semaines
  - o Les 2 groupes ont montré une diminution de la sévérité du freezing dans la marche, une amélioration de la vitesse de marche et de la qualité de vie
  - o OA : recrutement accru des zones fronto-pariétales pendant les tâches d'IRMf (par rapport à la valeur de base)
  - o Paysage : réduction de l'activité d'IRMf du gyrus pariétal post-central et inférieur gauche et de l'opercule rolandique droit et du gyrus supra-marginal
  
- OA :
  - o Associée à une incapacité motrice réduite et un meilleur équilibre
  - o 8 semaines : effet positif durable sur l'incapacité motrice, la vitesse de marche, l'équilibre et la qualité de vie, avec une tendance à la diminution persistante de la sévérité du freezing
  - o Changements cérébraux fonctionnels associés à des améliorations cliniques à 4 semaines et prédisaient une évolution clinique à 8 semaines

**Conclusion :**

- OA de 4 semaines : traitement non invasif, non pharmacologique et rentable avec un effet plus durable dans l'amélioration de la fonction motrice, de la démarche (y compris FoG) et la qualité de vie des patients MP-FoG (par rapport à la kiné seule)
- Gains de performances liés à OA sont associés à un recrutement accru des régions motrices et du système de neurones miroirs fronto-pariétal

**Niveau de preuve :**

- Niveau de preuve 2
- Grade B selon la grille HAS
- Score PEDro : 10/11 ; score CONSORT : 24/37

**Biais :**

- Attrition (pas d'indication de l'inclusion ou non des résultats des perdus de vues)
- Sélection (petit échantillon)
- Performance (simple aveugle sur l'intervention : uniquement aveugle pour le patient)
- Conflits d'intérêts (explicitement évoqués par les auteurs)

## Fiche de lecture

**Titre** : Action observation and motor imagery for rehabilitation in Parkinson's disease : A systematic review and an integrative hypothesis.

**Auteurs** : Caligiore, Mustile, Spalletta, Baldassarre

**Année** : 2017

**Bibliographie** : Caligiore D, Mustile M, Spalletta G, Baldassarre G. Action observation and motor imagery for rehabilitation in Parkinson's disease: A systematic review and an integrative hypothesis. Neurosci Biobehav Rev. janv 2017;72:210-22.

**Type d'étude** : Revue systématique comportant des biais

### **Intervention :**

Critères d'inclusion : anglais dans une revue avec comité de lecture, inclusion de participants avec un diagnostic principal de MPI selon les critères UKPDS, enquête sur OA ou IM, comparaison groupe expérimental avec groupe témoin

Critères d'exclusion : OA + autres instruments, résultats préliminaires, ouvrages de synthèse, participants avec tâches OA et IM sans effectuer de mouvements manifestes ou sans enregistrer de performances de mouvements

### **Résultats :**

- IM :
  - o Session expérimentale unique (18 articles inclus) : MP plus lents dans l'exécution physique et mentale de mouvements (par rapport à HC) ; processus de coordination pour exécution sont différents de ceux pour IM ; effet de facilitation motrice induite par IM semble être absent chez MP (généralement observé chez HC) ; pas de différence significative entre MP et HC dans le temps d'achèvement pour une tâche physique ou imaginée
  - o Thérapie à long terme (2 articles inclus) : pas de résultat significatif après traitement sur EVA, TUG, 10M-WT (6 semaines de traitement avec fréquences différentes chaque semaine individuel/groupe) ; résultats pour TUG, standing up and lying down, turning in place, mental subsets of the UPDRS and Schwab and England's pour MP (12 semaines de traitement, 2 fois par semaine)

- OA :
  - o Session expérimentale unique (2 articles inclus) : MP plus lents à effectuer les tâches motrices que HC ; OA peut induire une amélioration des mouvements spontanés, en particulier lorsque les mouvements utilisés pour la rééducation ont un timing que les patients MP peuvent reproduire
  - o Thérapie à long terme (2 articles inclus) : résultats positifs après OA → traitement basé sur des actions quotidiennes peut être un outil thérapeutique efficace (car permet la généralisation de la récupération motrice) ; limitation seulement au freezing pour l'autre étude (même si évaluation de suivi montre une amélioration qui dure dans le temps)
  
- OA et IM (1 article inclus) : facilitation significative dans OA et IM chez HC (mais pas chez MP) ; observation et exécution simultanées d'un mouvement peuvent produire une facilitation motrice dans la MP ; effet de la facilitation motrice induite par IM, généralement observé chez HC, semble manquer chez MP

**Conclusion :**

- Marche et IM différents en durée entre HC et MP seulement pendant la phase OFF (pas de différence significative en phase ON)
- MP plus lents dans l'exécution physique et mentale de mouvements (par rapport à HC)
- Effet de facilitation motrice induite par IM semble être absent chez MP
- Rééducation à long terme par IM peut avoir des bénéfices pour la récupération motrice des MP (surtout si début de la maladie, + activité physique, focalisé sur les AVQ)
- IM et OA peuvent augmenter les chances d'améliorer les capacités motrices chez MP

**Niveau de preuve :**

- Niveau de preuve 2
- Grade B selon la grille HAS
- Score AMSTAR 2 : 28/44

**Biais :** conflits d'intérêts (fonds reçus)

## Fiche de lecture

**Titre :** Action observation in the modification of postural sway and gait: Theory and use in rehabilitation.

**Auteur :** Patel

**Année :** 2017

**Bibliographie :** Patel M. Action observation in the modification of postural sway and gait: Theory and use in rehabilitation. Gait Posture. oct 2017;58:115-20.

**Type d'étude :** Revue de la littérature

**Intervention :**

**Critères d'inclusion :** toutes les études physiologiques impliquant l'observation de la marche ou de la posture de première main ou à partir d'enregistrements vidéo, et la réplication ultérieure par l'observateur des tâches locomotrices ou d'équilibration

**Critères d'exclusion :** pas d'exclusion → Articles sur MP principalement (mais aussi sur prothèse de genou/hanche et AVC)

**Résultats :**

- OA dans le contrôle du balancement postural et la marche
  - o Tâches de routine :
    - Amélioration des réponses d'équilibre et de la marche chez la personne âgée (IM)
    - Tendance à imiter le balancement des autres
    - Réduction de l'influence posturale dans la tâche après un programme de 4 semaines d'OA
  - o Tâches difficiles
    - Apprentissage par observation n'est pas aussi efficace que l'apprentissage moteur physique lorsque les 2 sont comparés
    - OA peut avoir des avantages sur la performance physique des tâches lorsque les individus sont invités à reproduire plusieurs tâches motrices (reste à confirmer dans des études d'apprentissage de la marche)

- OA dans la rééducation de la marche dans la MP
  - o OA en complément du traitement pharmacologique et entraînement à l'équilibre normal dans la MP : meilleurs résultats sur l'échelle UPDRS et MIF par rapport aux témoins, mais pas de différence objective dans les performances de marche entre expérimentaux et témoins
  - o OA de marche à domicile pour améliorer la marche dans la MP : aucune différence dans la performance de marche entre les 2 groupes (mais groupe expérimental a connu une augmentation significative de la mobilité auto-perçue)
  - o Traitement OA de 2 mois dans MP : aucun changement de performance de marche au fil du temps (mais pas de groupe témoin)
  - o Possibilité qu'une quantité suffisante de dopamine peut être une condition préalable à OA et aider à expliquer les résultats
  - o OA peut améliorer la vitesse de déplacement dans la MP mais les effets ne sont conservés que 40min après le traitement d'intervention chez les patients sous L-Dopa
  - o OA réduit le freezing dans la MP
  - o OA sur les symptômes de la maladie, freezing et capacités motrices dans la MP : incapacité motrice réduite et amélioration des scores d'équilibre à 4 semaines par rapport aux témoins ; amélioration de la capacité motrice, augmentation de la vitesse de marche, de l'équilibre et de la qualité de vie, diminution du freezing à 8 semaines par rapport aux témoins

**Conclusion :**

- Nombre d'études limité mais preuves suggérant que la formation à l'OA est bénéfique pour la restauration du contrôle postural et de la marche
- Facilité d'appliquer à la maison la formation à l'OA → approche prometteuse, sûre et économique en tant que thérapie d'appoint à l'entraînement de routine à l'équilibre

**Niveau de preuve :**

- Niveau de preuve 4
- Grade C selon la grille HAS
- Score AMSTAR 2 : 20/44

**Biais :**

- Petit nombre d'études et ECR nécessaires
- Pas d'évaluation de l'effet à long terme de l'apprentissage moteur

## Fiche de lecture

**Titre :** Postural Stabilization Strategies to Motor Contagion Induced by Action Observation Are Impaired in Parkinson's Disease.

**Auteurs :** Pelosin, Bisio, Pozzo, Lagravinese, Crisafuli, Marchese, Abbruzzese, Avanzino

**Année :** 2018

**Bibliographie :** Pelosin E, Bisio A, Pozzo T, Lagravinese G, Crisafulli O, Marchese R, et al. Postural Stabilization Strategies to Motor Contagion Induced by Action Observation Are Impaired in Parkinson's Disease. Front Neurol. 1 mars 2018;9:105.

**Type d'étude :** Essai contrôlé sur groupes parallèles (étude comparative comportant des biais importants)

### **Intervention :**

- Groupe contrôle : 17 HC âgés (7 H et 10 F)
- Groupe d'intervention : 14 MPI (6 H et 8 F), expérience en phase ON (tous sous médication)  
→ projection de 2 stimuli pendant la tâche expérimentale (un biologique : déséquilibre postural ; un de contrôle : croix blanche) → maintenir une position verticale pendant toute la durée de l'expérience (observer attentivement la vidéo en essayant de rester aussi immobile que possible)

Critères d'inclusion : aucun n'est évoqué explicitement

### Critères d'exclusion :

- HC et MPI : MMSE < 24 ; présence d'une douleur, affections orthopédiques MI ou autres affections limitant la position indépendante ; diagnostic antérieur de troubles nerveux périphériques ou d'autres affections neurologiques connues pour affecter le toucher, la proprioception et/ou le contrôle moteur
- MPI : freezing de la marche, H&Y > 3

### **Comparateurs :**

- Mesures posturographiques donnant le déplacement du centre de pression selon 2 axes (ant-post et méd-lat) dans le plan horizontal, et donnant une zone englobée par déplacements antéro-postérieurs et médio-latéraux (zone de balancement)
- Résultats moyennés entre les essais pour chaque sujet et comparaison avant et immédiatement après l'insertion de la perturbation visuelle et avant et immédiatement après le retrait de la perturbation visuelle

**Résultats :**

- La zone de balancement et le déplacement antéro-postérieur et médio-latéral du centre de pression augmentent de manière significative uniquement chez les patients MPI (alors que les réactions de stabilisation correctes sont présentes chez HC âgés)

**Conclusion :**

- Patients MPI sont incapables de stabiliser le contrôle postural pendant l'observation d'une personne dans un état d'instabilité
- MPI conduit à une diminution de la capacité à contrôler les tendances imitatives automatiques induites par contagion motrice

**Niveau de preuve :**

- Niveau de preuve 4
- Grade C selon la grille HAS
- Score SPIRIT : 22/51

**Biais :**

- Sélection (petit échantillon → pas représentatif de la population ; critères d'inclusion non clairement définis → plutôt implicites ; pas de randomisation)
- Performance (pas d'aveugle, comparaison uniquement en bras parallèles)

## Fiche de lecture

**Titre** : Effect of Group-Based Rehabilitation Combining Action Observation with Physiotherapy on Freezing of Gait in Parkinson's Disease.

**Auteurs** : Pelosin, Barella, Bet, Magioncalda, Putzolu, Di Biasio, Cerulli, Casaleggio, Abbruzzese, Avanzino

**Année** : 2018

**Bibliographie** : Pelosin E, Barella R, Bet C, Magioncalda E, Putzolu M, Di Biasio F, et al. Effect of Group-Based Rehabilitation Combining Action Observation with Physiotherapy on Freezing of Gait in Parkinson's Disease. Neural Plast. 27 mai 2018;2018:1-7.

**Type d'étude** : ECR (biais présents donc faible puissance)

### **Intervention :**

- Groupe contrôle : 32 MP FoG, entraînement physique combiné à une observation de vidéos de paysage, session de 45min, 2 fois par semaine, 5 semaines → répartition en groupe de 5/6 personnes après randomisation
- Groupe d'intervention : 32 MP FoG, entraînement physique combiné à une OA, session de 45min, 2 fois par semaine, 5 semaines → répartition en groupe de 5/6 personnes après randomisation

**Critères d'inclusion** : diagnostic MPI, H&Y II et III, capable de marcher sans assistance malgré FoG (FoG au moins une fois par semaine et épisode le plus long > 2s)

**Critères d'exclusion** : autre maladie neurologique, présence d'un stimulateur cérébral profond, MMSE < 25, limitations visuelles ou acoustiques, problèmes orthopédiques graves aux MI

**Comparateurs** : questionnaire FoG, TUG, test 10m de marche, BBS (équilibre de Berg) → avant entraînement, fin entraînement, 4 semaines plus tard

### **Résultats :**

- Améliorations significatives pour les 2 groupes dans toutes les mesures de résultats en post-entraînement immédiat
- Améliorations apportées au questionnaire FoG, TUG et équilibre de Berg pour groupe expérimental (OA) à 4 semaines post-entraînement

**Conclusion** : formation OA est réalisable et efficace sur les performances de FoG et de la motricité chez patients MP et peut être introduite en tant qu'option complémentaire dans un programme de réadaptation de la MP

**Niveau de preuve :**

- Niveau de preuve 2
- Grade B selon la grille HAS
- Score PEDro = 10/11 ; score CONSORT = 25/37

**Biais :**

- Performance : simple aveugle
- Expérimentaux : pas la même façon de faire pour la projection des vidéos entre les 2 groupes ? Pas exposé de la même façon et compréhension compliquée

## Fiche de lecture

**Titre** : Action Observation in People with Parkinson's Disease. A Motor-Cognitive Combined Approach for Motor Rehabilitation. A Preliminary Report

**Auteurs** : Di Iorio, Ciarimboli, Ferriero, Feleppa, Baratto, Matarazzo, Gentile, Masiero, Sale

**Année** : 2018

**Bibliographie** : Di Iorio W, Ciarimboli A, Ferriero G, Feleppa M, Baratto L, Matarazzo G, et al. Action Observation in People with Parkinson's Disease. A Motor-Cognitive Combined Approach for Motor Rehabilitation. A Preliminary Report. Diseases. 4 juill 2018;6(3):58.

**Type d'étude** : étude prospective quasi-expérimentale (étude comparative comportant des biais importants)

### **Intervention** :

- Groupe d'intervention : 5 MP intacts sur plan cognitif, programme de réadaptation de OA pour marche et récupération de l'équilibre, session 2x 30min, 3 fois par semaine, 4 semaines  
→ 1 vidéo par session

**Critères d'inclusion** : diagnostic MPI, entre 18 et 80ans, capacité de marcher avec une assistance minimale sur 25 pieds, capacité à se tenir debout pendant 20min sans soutien, traitement stable au cours des 4 dernières semaines avant inscription, MMSE > 25, HAM-D < 17 (Hamilton Depression Scale)

**Critères d'exclusion** : autres comorbidités (neuro, cardio, ortho) importantes, abus chronique d'alcool

### **Comparateurs** :

- H&Y, UPDRS III, MMSE, questionnaire FoG, TUG, 10M-WT, BBS, PDQ-39, MCS court avec 12 items, mesure de l'indépendance fonctionnelle
- Évaluation au départ/fin traitement

**Résultats** : amélioration significative pour section III UPDRS ( $p = 0,0082$ ), forme courte en 12 items de MCS (Mental Composite Score) ( $p = 0,0007$ ), questionnaire FoG ( $p = 0,003$ ), PDQ-39 ( $p = 0,1$ ), P300 ( $p = 0,0077$ )

**Conclusion :** OA est un paradigme sûr et réalisable d'exercices de réadaptation chez patient MP préservé cognitivement ; suggère que la pratique de l'OA produit un effet combiné à la fois sur la récupération des habiletés de marche et changements d'activité corticale chez patients MP (pourrait contribuer à augmenter la récupération motrice des MI chez patients MP)

**Niveau de preuve :**

- Niveau de preuve 4
- Grade C selon la grille HAS
- Score SPIRIT : 30/51

**Biais :**

- Sélection : petite taille d'échantillon → non représentative ; pas de randomisation
- Performance : aveugle seulement pour ceux qui prennent les mesures

## **Utilisation de l'imagerie motrice et de l'observation de l'action dans la rééducation de la maladie de Parkinson : revue de la littérature**

**Introduction :** La maladie de Parkinson idiopathique est une maladie neurodégénérative, mettant en évidence une atteinte des neurones dopaminergiques présents dans la substance noire. Elle touche principalement les personnes âgées de plus de 60 ans. Si la place de la rééducation dans la maladie de Parkinson n'est plus à prouver, les techniques utilisées sont, elles, multiples. De nouvelles pratiques sont apparues, avec notamment l'imagerie motrice et l'observation de l'action. Par conséquent, nous nous demandons : quels sont les effets de ces pratiques rééducatives dans la maladie de Parkinson ?

**Matériel et méthodes :** Pour répondre à nos hypothèses, nous avons réalisé une revue de la littérature, s'étalant de Juin 2019 à Février 2020, incluant une veille bibliographique. Nous avons interrogé plusieurs bases de données scientifiques, avec nos équations de recherche. Nous avons obtenu 97 articles, dont 9 articles dans le traitement final.

**Résultats :** L'observation de l'action présente des effets positifs durables sur un certain nombre de points impactés par la maladie de Parkinson : une amélioration de la marche, en termes de vitesse et de qualité ; une amélioration du freezing, en termes de sévérité et de fréquence des épisodes ; une amélioration des mouvements spontanés, et des capacités physiques, incluant les performances motrices et la récupération motrice ; ainsi qu'une amélioration de la qualité de vie du patient. L'imagerie motrice, quant à elle, permet une amélioration des capacités physiques et met en avant une absence de facilitation motrice dans la maladie de Parkinson. Ces deux techniques paraissent apporter plus de résultats, lorsqu'elles sont basées sur les activités de la vie quotidienne.

**Discussion :** Les études incluses dans cette revue de la littérature présentent des biais, ce qui nous indique que, même si les résultats sont positifs et en faveur de la mise en place de ces techniques, il est nécessaire de mener de plus grandes études, afin de prouver la significativité de leurs effets. Il en ressort, cependant, que la pratique d'imagerie motrice ou d'observation de l'action ne présente, à ce jour, aucun risque pour les patients, mais un certain nombre de bénéfices potentiels intéressants. Il est, de plus, nécessaire de préciser les modalités d'application de ces techniques.

**Mots-clés :** imagerie motrice, maladie de Parkinson, observation de l'action, rééducation

---

## **Use of motor imagery and action observation in the rehabilitation of Parkinson's disease : literature review**

**Introduction :** Idiopathic Parkinson's disease is a neurodegenerative disease, which brings out damage to dopaminergic neurons present in substantia nigra. It mostly affects people over 60. If rehabilitation in Parkinson's disease is no longer to be proven, the techniques used are multiple. New practices appeared, motor imagery and action observation in particular. Therefore, we can ask ourselves : what are the effects of these rehabilitation practices in Parkinson's disease ?

**Materials and methods :** To meet our assumptions, we produced a literature paper, spreading out from June 2019 to February 2020, including a bibliographic watch. We queried several scientific databases, with our search equations. We obtained 97 articles, including 9 articles in the final treatment.

**Results :** Action observation presents lasting positive effects on a certain number of points impacted by Parkinson's disease : improved gait, in terms of speed and quality ; improved freezing, in terms of severity and frequency of episodes ; improved spontaneous movements and physical abilities, including motor performance and motor recovery ; as well as an improved quality of life of the patient. Motor imagery, as for it, improves physical abilities and highlights a lack of motor facilitation in Parkinson's disease. These two techniques seem to bring more results, when they are based on daily living activities.

**Discussion :** Studies included in this literature review have biases, which show that, even if the results are positive and in favor of implementation of these techniques, it is necessary to do larger studies, in order to prove the significance of their effects. It shows, however, that the practice of motor imagery or action observation presents, as of today, no risk for patients, but a certain number of interesting potential benefits. It is also necessary to point out how these techniques applied.

**Key words :** motor imagery, Parkinson's disease, action observation, physiotherapy