

Anatomie des structures nerveuses dédiées au mouvement

1.1.1. Le cortex moteur primaire

D'après Woolsey et Penfield, le cortex moteur est divisé en deux parties : le cortex moteur primaire, et le cortex moteur secondaire (composé du cortex prémoteur).

Le cortex moteur primaire occupe la totalité de l'aire 4 (Fig.1). Sa stimulation entraîne un mouvement du côté controlatéral, en effet, les différentes parties du corps se reflètent par somatotopie sur le cortex moteur primaire. [2,3] Il est aussi le siège de la voie pyramidale, dévolue aux tâches motrices volontaires fines et distales. Elle intervient dans l'apprentissage et lors de l'exécution des mouvements à haut degré de finalité [4].

1.1.2. Le cortex prémoteur

Le cortex prémoteur est composé de plusieurs régions corticales qui se situent dans l'aire 6 en avant du cortex moteur primaire (Fig. 1). Il va jouer un rôle important dans la planification de l'action, en intégrant des informations sensorielles nécessaires à la réalisation du geste, et en contrôlant l'activité des neurones du cortex moteur primaire. La coordination de nombreux muscles dont la contraction obéit à une programmation spatiotemporelle précise est nécessaire à la réalisation d'un mouvement harmonieux. Le cortex prémoteur va être impliqué dans la coordination et l'enchaînement dans le temps des séquences de co-contractions musculaires synergiques, nécessaires à la réalisation de l'acte moteur en fonction du contexte motivationnel et environnemental. [5]

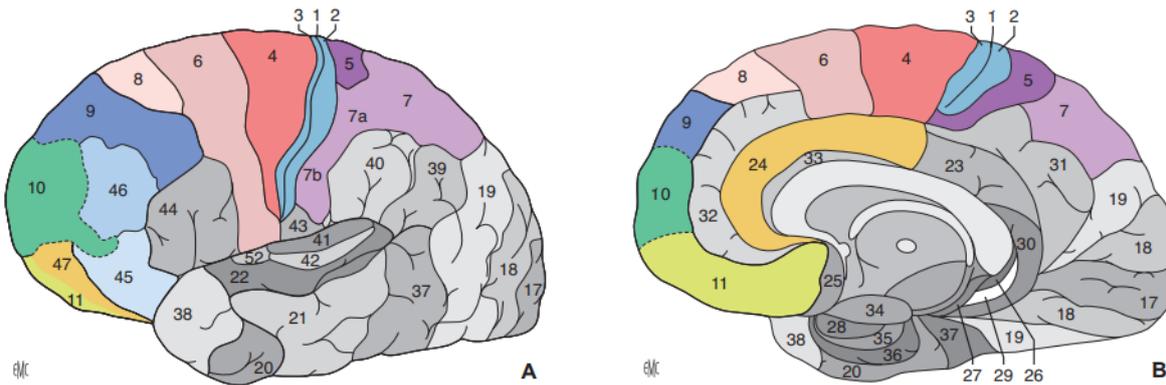


Figure 1 : « Aires corticales primaires et associatives impliquées dans la planification de l'action (A, B). La numérotation correspond à la classification de Brodman. » [6]

1.1.3. Le cortex pariétal postérieur

Le cortex pariétal postérieur (CPP) est un des grands cortex associatifs du cerveau des mammifères, et surtout des primates et de l'Homme où il englobe les aires 5, 7, 39 et 40 (Fig. 1). Ce réseau, situé en amont de l'aire 4, possède les propriétés gnosiques et praxiques pour élaborer et stocker un programme dédié à l'action du corps, dans l'espace extra personnel, ainsi qu'au traitement des informations visuelles pour la localisation des objets dans l'espace extra personnel (le monde qui l'entoure) [7,8].

L'analyse du réseau pariétofrontal (aires 5, 7 et F5) chez le singe, conduit à distinguer deux catégories neuronales qui s'activent pendant l'exécution d'un mouvement dirigé vers un but précis. La première, des « neurones canoniques » déchargeant quand l'animal voit un objet qu'il peut saisir, ou quand il l'attrape. Ces neurones se rencontrent à la fois dans l'aire intrapariétale antérieure (AIP), et dans l'aire prémotrice ventrale (F5). Ce circuit AIP-F5 contribue à transformer les propriétés intrinsèques d'un objet en mouvements manuels appropriés. [5]

« C'est la tasse qui nous dicte un ensemble de mesures et de modalités de préhension, c'est à nous de répondre et de décider comment bouger et nous y conformer, en choisissant parmi toutes les prises possibles, la plus adaptée à l'utilisation que nous voulons en faire éventuellement la plus conforme à nos habitudes. » [1]

La deuxième, est retrouvée dans le sillon temporal supérieur (STS) de l'aire 7b et F5 [38, 39], ce sont des « neurones spéciaux » autrement appelés « miroirs ». Ce circuit (STS, 7b et F5) est à la base de la représentation interne d'actions ou « préperceptions ». Ce réseau jouerait un rôle à la fois dans l'imitation, la reconnaissance d'une action accomplie par autrui, et des émotions. [9]

1.2. Découverte des neurones miroirs

Les neurones miroirs sont une catégorie particulière de neurones récemment découverts, ils ont été observés à l'origine dans la zone F5 du cortex prémoteur ventral du singe, par l'équipe du professeur Giacomo Rizzolatti, à l'université de Parme dans les années 90, mais aussi, par la suite, dans la partie rostrale du lobule pariétal inférieur. [1,10]

Ces derniers sont une classe particulière de neurones visuo-moteurs, qui se déchargent à la fois quand le singe effectue et observe un autre individu (singe ou humain) accomplir une action liée à un but, en effet, l'observation d'une action en l'absence de cible ainsi que la vue d'un objet seul ne déclenche pas la stimulation de ces neurones. Ils choisissent de nommer ces neurones « miroirs », car tout se passe comme si l'action observée était reflétée intérieurement dans le cortex prémoteur du singe avec un chevauchement complet entre exécution et observation de l'action dans un même neurone. [11–13]

1.3. Les recherches chez l'Homme

La découverte du système des neurones miroirs chez le singe a cependant laissé une question en suspens : « *L'Homme possède-t-il une telle architecture visuomotrice ?* ». Pour répondre à cette question, les chercheurs ont commencé, dans les années 50, à faire des expériences neurophysiologiques.

Une des premières à enregistrer le phénomène, a été observée lors d'expériences cinématographiques. À cette époque, les chercheurs voulaient examiner les effets des contenus, des stimulations optiques et du « discours filmique » sur les ondes électriques du cerveau, car en temps de guerre froide, on craignait que le cinéma puisse manipuler les esprits. À l'aide d'un électroencéphalogramme (EEG), les chercheurs ont pu observer une désynchronisation de rythme « mu », non seulement pendant les mouvements actifs des sujets, mais aussi lorsque ces derniers observent des actions faites par d'autres. [14,15]

« Le spectateur qui ne vit pas directement une situation réelle, peut présenter certaines modifications toniques et posturales [observables sur l'EEG], celles mêmes qui constituent dans la vie réelle le substrat des activités motrices et des conduites présentées par le film. » [16–20]

Cette observation a été confirmée plus tard par Hari et al, en utilisant la technique de la magnétoencéphalographie (MEG), une technique de mesure des champs magnétiques induits par l'activité électrique des neurones du cerveau. Ces études ont également montré qu'autant la manipulation d'un objet que l'observation de la même tâche par un tiers, s'accompagnaient d'une désynchronisation des rythmes « mu » dans le cortex précentral [21].

La preuve la plus convaincante que le système moteur humain possède des propriétés de miroir, a été fournie par des études sur la stimulation magnétique transcrânienne (SMT).

La SMT est une technique non invasive de stimulation du système nerveux. Lorsqu'un stimulus magnétique est appliqué au cortex moteur avec l'intensité appropriée, on peut alors enregistrer des potentiels évoqués moteurs (PEM) dans les muscles du côté opposé, ce qui a permis d'évoquer la première différence entre le système miroir de l'Homme et du singe. L'observation d'actes transitifs (dirigés vers un but/objet) et d'actes intransitifs (non dirigés vers un but/objet) ont entraîné une augmentation des PEM alors que chez le singe, seule l'observation d'actes transitifs déclenchait une augmentation des PEM. Mais ce n'est pas la seule différence entre les neurones miroirs de l'Homme et celui du singe : l'observation de l'expérimentateur exécutant les mouvements de la préhension a entraîné le décours temporel des divers mouvements visualisés, par l'activation du cortex cérébral moteur. Ce qui laisse penser que les neurones miroirs chez l'Homme, sont capables de coder aussi bien le but de l'action motrice, que la temporalité des mouvements particuliers qui la composent [22].

Après avoir visualisé un grand nombre de courbes et autres potentiels d'actions neuronales, les chercheurs ont voulu explorer et localiser les zones du cerveau responsables de ces signaux. Pour ce faire, le recours à l'imagerie cérébrale était de rigueur. Et en particulier l'imagerie par émission de positron (PET) et l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf).

Le système identifié comme l'équivalent chez l'Homme du système miroir chez le singe, a été identifié au niveau de la portion antérieure du lobe pariétal inférieur, le secteur inférieur du girus précentral, secteur postérieur du girus frontal inférieur (Fig. 2). Il est appelé système miroir pariéto-frontal dont le rôle est la codification d'actes moteurs. [13,23–25]

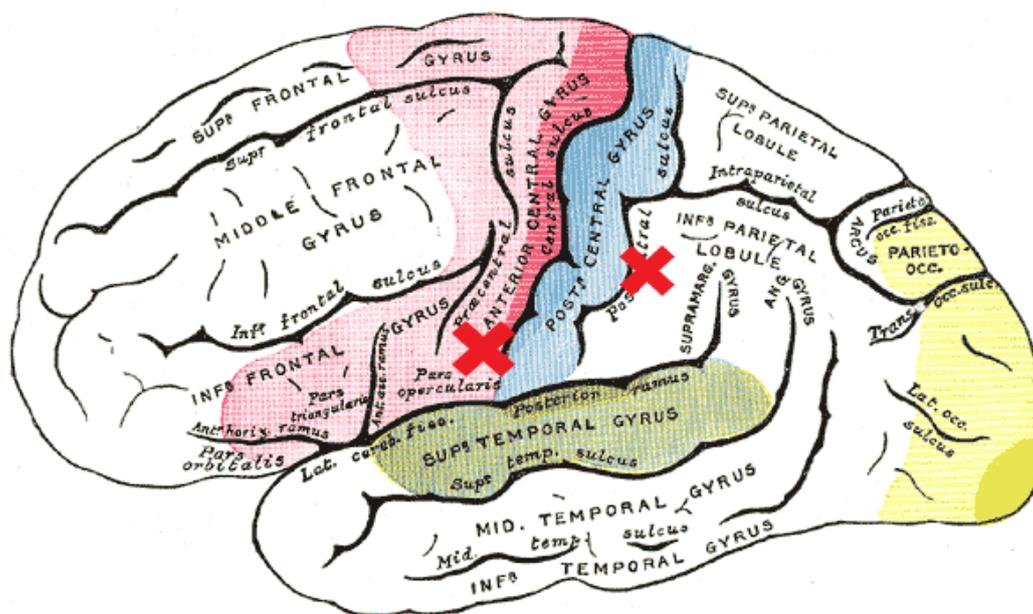


Figure 2 : Zones identifiées comme équivalentes chez l'Homme du système miroir chez le singe [26]

Une fois identifié, ils se sont penchés sur la fonction de celui-ci, quelle était son utilité ? À quoi pouvait servir l'activation neuronale visualisée lors de l'observation d'une action ? Bien que possédant quelques pistes, ils ne s'attendaient pas à une telle diversité de fonctions.

1.4. Fonctions et propriétés du système des neurones miroirs

1.4.1. La compréhension réciproque des actions et des intentions

Le rôle principal du système des neurones moteurs est de comprendre la signification des actes d'autrui, ainsi que les intentions qui peuvent en découdre, que ce soit dans un contexte social ou bien dans un contexte plus particulier.

Plusieurs expériences furent réalisées pour prouver cette théorie, par exemple, l'observation par un singe d'un même acte en condition de « vision complète », puis en condition « cachée » mais avec assez d'indices (sensoriel, auditif) pour identifier l'acte en lui-même, entraînant une réaction singulière au niveau du cerveau du singe, c'est donc la compréhension du sens de l'action observée qui a déterminé la décharge dans la condition cachée. [27,28]

Une autre expérience fut réalisée pour démontrer la compréhension des intentions chez l'Homme. Des sujets ont été invités à regarder des images sans contexte d'une tasse pleine « en intention de boire » et un autre vide « en intention de ranger » avec une main qui les saisissait, puis les mêmes images avec un contexte « boire » et « ranger ». Dans la situation hors contexte « en intention de boire », l'activation du système des neurones miroirs était bien supérieure à celle qui était induite par le contexte « boire ». Ce qui pourrait nous indiquer que le système des neurones miroirs est capable de coder non seulement l'acte observé mais aussi l'intention avec laquelle cet acte est accompli, et cela probablement parce qu'au moment où il assiste un acte moteur exécuté par un tiers, les observateurs anticipent les actes successifs possibles, auquel cet acte est enchaîné. [29]

De plus, la décharge est d'autant plus forte que ce que l'action est connue, et donc est présente dans le patrimoine moteur de l'observateur, qu'elle soit propre à sa race ou à sa connaissance motrice (les danseurs de classique réagissent beaucoup plus à la diffusion de pas de danse classique que de pas de capoeira et inversement pour les danseurs de capoeira). Ainsi, le système miroir chez l'Homme réagit plus fortement à la vue d'une personne parler, que d'un chien qui aboie, car l'aboiement n'est tout simplement pas présent dans le patrimoine moteur de l'Homme. [1]

1.4.2. Les mécanismes de l'apprentissage par l'imitation

Le mot « imiter » a acquis au fil du temps, une multiplicité de significations différentes. En psychologie, ce mot fait référence à la capacité d'un individu à reproduire une action qui, d'une certaine manière, appartient à son patrimoine moteur, après l'avoir vu réaliser par

autrui. [30] Pour les éthologues, on ne peut parler d'imitation ("vraie imitation") que lorsqu'il y a apprentissage (et non pas seulement répétition d'une action déjà présente dans le répertoire moteur de l'imitateur). [31,32]

Un phénomène fondamental qui constitue la base de l'imitation est ce que l'on a appelé la « facilitation de la réponse » (la tendance automatique à reproduire un mouvement observé). [31] Elle peut se produire avec ou sans compréhension de la signification de ce qui a été observé. La facilitation de la réponse sans compréhension de la signification semble être une fonction ancienne, qui existe chez de nombreuses espèces. Le comportement le plus probant est sans doute celui des oiseaux, à la vue d'une situation dangereuse. Quand le danger est détecté, un ou quelques oiseaux commencent à s'envoler, les autres, quant à eux, reproduisent ce comportement et tout le groupe s'envole. Ce comportement ne nécessite pas une compréhension de l'action, ici ce qui est important, c'est l'action émise par les premiers oiseaux, qui agit comme un signal « d'alerte » et qui entraîne automatiquement l'envol de tout le groupe d'oiseaux. [33]

La facilitation de la réponse sans compréhension de la signification d'une action, est également observée chez l'Homme. Par exemple, pour les fans de sport, il suffit de regarder un match de football ou un combat de boxe, ils ont tendance à « aider » l'athlète en imitant ses mouvements. [34]

L'imitation peut être accompagnée d'une compréhension du sens de l'action, elle peut être une réplique approximative ou précise de l'action observée, et elle peut concerner une série d'actes moteurs, qui n'ont jamais été exécutés auparavant, par l'observateur. Les neurones miroirs sont des éléments qui, d'une part, codent les actes moteurs et, d'autre part, permettent l'imitation. La simple observation d'un acte moteur détermine généralement l'activation de sa représentation motrice. Dans des conditions normales, l'imitation se produit pour des raisons sociales ou comme mécanisme d'apprentissage.

Plus un acte perçu ressemble à un acte présent dans le patrimoine moteur de l'observateur, plus il tend à en induire l'exécution : la perception et l'exécution des actions doivent ainsi posséder un schéma représentationnel commun. [30,35]

L'apprentissage par imitation, serait dû à l'intégration de deux étapes distinctes. La première permettra à l'observateur de segmenter l'action qu'il doit imiter, en éléments moteurs élémentaires qui la composent, c'est-à-dire en un chène d'actes élémentaires qui appartiennent à son patrimoine moteur. La seconde lui permettrait la recombinaison de ces actes codés, de telle sorte que l'action observée puisse être produite d'une manière la plus appropriée, afin de refléter celle du démonstrateur. [36–38]

Pour vérifier la véracité de cette hypothèse, plusieurs expériences furent réalisées. Le but de la première expérience était de mettre en évidence les aires du cerveau, qui s'activaient lors de la « vraie imitation » (définis plus haut) à l'aide d'une IRMf. Pour ce faire, Buccino et al ont demandé à des sujets qui ne faisaient pas de guitare, d'observer des actions complexes et peu familières de la main (accords de guitare effectués par un guitariste expert), et après un temps de pause, les reproduire le plus fidèlement possible. Lors de l'observation des accords et

surtout lors de la pause, le circuit des neurones miroirs était plus actif dans la situation pour « imiter », que dans la situation pour « ne pas imiter ». [39]

De même lors d'une autre étude, dans laquelle des étudiants en science du sport devaient visualiser des mouvements de gymnastique, là aussi le circuit des neurones miroirs s'activait de manière plus importante, dans la situation où il devait imiter par la suite le gymnaste, que dans celle où il devait simplement juger la qualité de la performance. [40]

Il apparaît clairement, donc, que le système des neurones miroirs joue un rôle fondamental dans l'imitation, en codant l'action observée en termes moteurs, et en permettant ainsi sa reproduction.

Le mode d'apprentissage par imitation nous dit qu'à tous les âges et à tous les niveaux de compétence, plus l'Homme a l'occasion de pratiquer, en se confrontant au milieu qui l'entoure, plus il "absorbe" ces stimuli positifs qui le conduisent à perfectionner les gestes qu'il travaille. [41] Ce constat peut être adapté à tous les milieux : sportif, professionnel, activités de la vie quotidienne (AVQ).

1.4.3. Les émotions

Les neurones miroirs ont également un rôle dans la reconnaissance des émotions, lesquelles nous permettent d'évaluer immédiatement les variations plus ou moins imprévues du milieu ambiant, et d'y répondre d'une façon efficace et profitable. [1]

En plus du système des neurones miroirs, un circuit neuronal (limbique) va en effet s'activer en fonction de l'émotion observée ; par exemple, la peur activait chez les sujets, une structure appelée l'Amygdale [42], alors que la vue d'une expression de dégoût entraînait l'activation d'une autre structure appelée l'Insula. [43]

Tout comme pour les actions, le système des neurones miroirs va refléter les émotions observées, afin qu'elles résonnent intérieurement, comme si l'observateur vivait lui-même cette situation émotionnelle. Ce qui va entraîner la stimulation de nos capacités d'empathie ou de résonance émotionnelle, afin de bien comprendre l'émotion que la personne observée véhicule. [44] Lire la peur ou bien la tristesse sur le visage d'un inconnu, nous donne des informations sur son état d'esprit et nous permet de réagir en conséquence.

Ces découvertes aussi diverses sur le rôle du système des neurones miroirs, ont permis l'élaboration d'un traitement et son application à de nombreux domaines, que ce soit en neurologie, en sport, ou bien en ce qui concerne l'amélioration de l'état fonctionnel en orthopédie.

1.5. Le traitement par l'observation d'action

L'observation d'action (OA) est un traitement particulier qui consiste à observer une vidéo, la plupart du temps courte (quelques minutes), ou bien une personne physique effectuant un mouvement ou d'un enchaînement de mouvements associés à la rééducation que l'on veut faire. L'avantage de ce traitement est sa grande adaptabilité (en fonction de la pathologie du patient). Par exemple, on demandera à un sujet présentant une pathologie du membre inférieur, d'observer une personne qui se lève du lit, marche, monte des escaliers. Si l'axe de rééducation concerne le membre supérieur, nous pourrions lui proposer d'observer des actions de préhension, ou bien toute autre action qui sollicite le membre supérieur. L'observation peut être suivie d'une courte pause, avant réalisation du mouvement observé, avec comme consigne, de réaliser le mouvement le plus proche de ce qu'ils ont observé. [45–47]

Si le patient est dans l'incapacité de réaliser les différentes actions proposées en vidéo, à cause de la douleur, de sa condition physique ou par immobilisation chirurgicale, Bassolino et al ont démontré que le traitement par l'OA avait un effet bénéfique pour prévenir les troubles cortico-moteurs. Ils ont notamment démontré que ce traitement diminuait l'excitabilité corticale due à l'immobilisation, ainsi que le rétrécissement de la représentation corticale du membre immobilisé. En effet, l'OA agit comme un stimulus, qui entraîne une modulation de la plasticité cérébrale, et qui va à l'opposé de la modulation imposée par l'inactivité du membre.[49] Le traitement par l'OA induit une facilitation motrice complètement indépendante de l'état actuel du membre (réduction d'information sensorimotrice due au membre contraint), [50] par une intégration égocentrique (effectuée par nous-même) de l'action observée, effectuée par autrui [51] (ce phénomène est expliqué plus amplement dans la prochaine partie).

Bien que différent sur le plan protocolaire, le traitement par l'OA est neurologiquement lié à l'imagerie motrice (IM).

1.6. Rapport étroit avec l'imagerie motrice

Le concept de l'imagerie motrice se base sur la théorie de la simulation. [52]

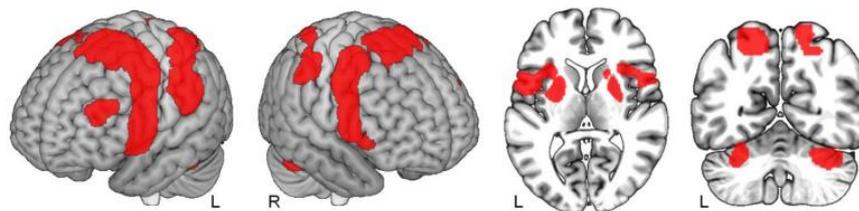
D'après cette théorie, l'action semble être composée de deux phases, la première, invisible, appelée anticipation, puis d'une deuxième, visible, appelée exécution. Durant la phase d'anticipation, divers mécanismes se mettent en place, comme le but de l'action, la signification de cette action, et les conséquences de cette action sur l'organisme et le monde extérieur. La théorie de la simulation indique que lors de la phase d'anticipation, tous les mécanismes présents sont ceux d'une action faite, mais non exécutée. Le principe de similarité structurale et fonctionnelle entre la simulation et l'exécution d'action, serait à l'origine de l'amélioration du geste exécuté à la suite d'une pratique mentale. [53] Nous avons donc deux phases distinctes qui vont influencer l'une sur l'autre par un système de feedback permanent.

D'après la méta-analyse de Hawkins et al, comparant les zones et l'intensité d'activation neuronales lors de l'OA, l'IM et l'exécution d'action, nous pouvons observer en grande partie une superposition des zones d'activation (Fig. 3) (le gyrus frontal inférieur (cortex pré-moteur ventral) et dans le cortex pariétal inférieur, supérieur), lors de l'IM et l'OA, des zones qui correspondent au système des neurones miroirs retrouvés lors des études chez les primates. [11,12,54]

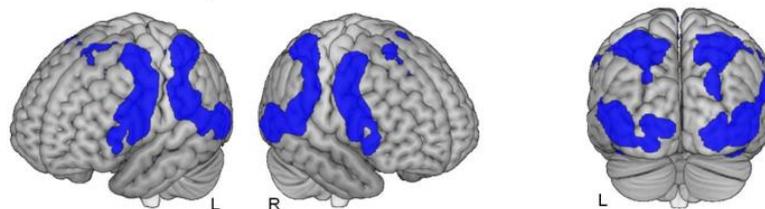
De plus, l'OA et l'IM sont étroitement liées, en effet, lors de l'OA, le cerveau transforme le référentiel allocentrique de l'action (effectuée par autrui) en référentiel égocentrique, (effectuée par nous-même) avec toutes les transformations visuospatiales qui en découlent. Autrement dit, il réorganise l'action d'un point de vue « d'observateur » à un point de vue « d'effecteur » [51], ce qui correspond à la première phase invisible (l'anticipation) de la théorie de la simulation, qui est donc la base de l'imagerie motrice.

À la suite de cela, plusieurs études furent réalisées pour vérifier l'efficacité de l'OA et l'IM dans divers domaines : neurologie, sport et plus particulièrement dans le milieu orthopédique auquel nous nous intéressons. [45]

Zones activées par l'imagerie motrice



Zones activées par l'observation d'action



Zones activées par l'exécution d'un mouvement

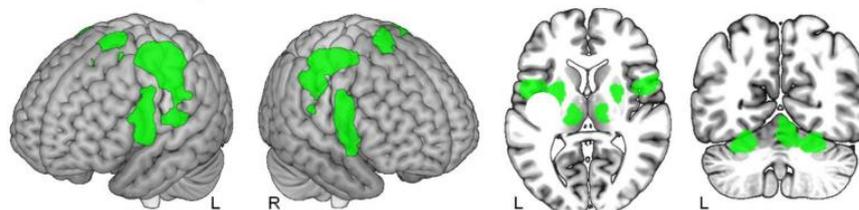


Figure 3 : Zones d'activation cérébrale lors de l'OA, de l'IM et de l'exécution d'un mouvement
[55]

À ce jour, peu d'études traitent l'efficacité du traitement par l'OA dans le milieu orthopédique, contrairement au milieu neurologique, là où de nombreuses études ont prouvé son efficacité, que ce soit dans la prise en charge de patients victimes d'un accident vasculaire cérébral (AVC),

de la maladie de Parkinson, ou bien les enfants atteints d'infirmité motrice cérébrale (IMC). L'utilisation de l'OA dans le domaine orthopédique, est donc en cours « d'exploration ».

1.7. La place de la chirurgie orthopédique

En remontant jusqu'aux confins de l'histoire, nous pouvons affirmer que la chirurgie orthopédique a toujours occupé une place prépondérante en médecine.

En effet, les chirurgiens des siècles derniers ont toujours cherché à redonner une fonctionnalité à un membre qui en était dépourvu. Pour cela, ils confectionnaient des prothèses (Fig. 4), dont une des plus anciennes dates de l'Égypte Antique. Les « chirurgiens » de l'époque étaient déjà très attachés à l'intégrité du corps humain, car la prothèse fut modifiée plusieurs fois afin de s'adapter au mieux à sa propriétaire. Les scientifiques ont observé des traces d'usure, qui témoignent qu'elle n'était pas seulement un élément décoratif, mais bien un objet qui servait à réanimer une fonction (la propulsion lors de la marche) [56]. Ils étaient également capables de stabiliser les membres fracturés, en les enveloppant dans des écorces, ou bien à l'aide d'attelle en bois, et de réduire des luxations, notamment celle de l'épaule, ils n'hésitaient pas à amputer certaine partie du corps quand cela était nécessaire. [57]

La chirurgie orthopédique de l'époque, bien que grossière et laborieuse, était paradoxalement très proche des opérations orthopédiques de nos jours, avec comme but principal : la fonction.



Figure 4 : Prothèse en bois attachée au pied d'une femme momifiée (-950 Av. JC) [58]

1.7.1. Etat des lieux de l'orthopédie du membre inférieur

La croissance de la population toujours plus vieillissante (doublement du nombre de personnes âgées de plus de 60 ans d'ici à 2050 [59]), et l'augmentation de la prévalence de l'obésité, dont on sait qu'elle est prédictive de coxarthrose [61], et de gonarthrose [62], ont entraîné une augmentation considérable de la fréquence des opérations orthopédiques du membre inférieur. Notamment en Suisse, là où près de 40 % de la population est considérée en surpoids ; quant aux Etats-Unis, on estime que plus de la moitié des patients qui consultent pour une arthroplastie, sont obèses [60].

En effet, au cours des treize dernières années, nous avons constaté une nette croissance des arthroplasties de hanche et de genou. Les projections les moins alarmistes font état d'une augmentation de 142 % du nombre de prothèses totales du genou (PTG) et de 219 % du nombre de prothèses totales de la hanche (PTH). D'ici 2050, en Australie [63] et aux États-Unis, il y aura une augmentation de 143% de PTG[64]. Pour la Suisse, l'augmentation attendue est de 40 % pour les PTH, et de 100 % pour les PTG au cours des dix prochaines années [65]. Enfin, en France, le nombre de PTH pourrait augmenter de 42% à 98,3%, et le nombre de PTG de 30,8 à 152,8. [66,67]

Le taux de fracture de hanche est lui aussi en augmentation, les prévisions donnent une augmentation de 100% chez les femmes dans le monde pour les 35 prochaines années. [68] Ce type de fracture est lui aussi associé à l'âge, au sexe (les femmes sont plus sujettes à ce type de fracture), ainsi qu'à l'ostéoporose post-ménopausique chez la femme. [68,69]

1.7.2. Quel type de traitement ?

Le gold standard en rééducation post-orthopédique est un traitement de type « physique ». Il associe la récupération des amplitudes articulaires (mobilisation passive, CRE et dispositif de mouvement passif continu de type kinetec), le renforcement (isométrique, Excentrique, Concentrique), des différents groupes musculaires du psoas, grand fessier, moyen fessier, quadriceps, Ischio-jambiers, triceps sural, releveurs du pied, apprentissage des transferts (couché-assis, assis-debout, retournement à gauche, retournement à droite..), verrouillage du genou, remise en charge progressive sur le membre opéré, utilisation des aides à la marche, entraînement à la marche, éducation posturale (positionnement du tronc et des membres supérieurs), rééducation fonctionnelle (réintégration des AVQ). Ce traitement physique conventionnel donne de bons résultats, que ce soit sur le plan musculaire, articulaire ou bien fonctionnel. [70–73]

1.8. Objectif de la revue de littérature

L'objectif de cette revue de littérature est d'apprécier la capacité d'amélioration de l'état fonctionnel et de la douleur (s'il y en a), chez un patient ayant bénéficié d'une opération orthopédique du membre inférieur, grâce au traitement par l'OA, associé au traitement physique conventionnel.

1.9. Pourquoi est-ce important de faire cette revue ?

L'objectif premier d'un patient après avoir été opéré, est de retrouver un état fonctionnel similaire à celui qu'il avait avant l'opération, ainsi que de souffrir le moins possible durant sa rééducation.

Le traitement physique conventionnel a donné au fil des années des résultats probants, d'où sa pérennité dans le milieu de la rééducation post-orthopédique. Bien qu'il puisse provoquer des douleurs, il doit être entrepris le plus tôt possible. [74]

Il m'a paru intéressant d'étudier un éventuel effet de l'association de l'OA au traitement physique conventionnel.

Le traitement par l'OA pourrait devenir un substrat supplémentaire (plus « cérébral »), au traitement physique conventionnel. Ainsi, il pourrait hypothétiquement potentialiser l'action de ce dernier, sans engager de douleurs supplémentaires et donc d'accélérer cette phase post-opératoire.

De plus, si le patient reste immobilisé, l'OA pourra prévenir l'apparition de troubles cortico-moteurs due à la non-utilisation du membre. [49]

1.10. Problématique de la revue

Il y a-t-il un intérêt à associer le traitement par l'observation d'action au traitement physique conventionnel, afin d'améliorer la fonction et la douleur chez les patients ayant bénéficiés d'une opération orthopédique du membre inférieur ?