



Institut Régional de Formation aux Métiers de la Rééducation et Réadaptation  
Pays de la Loire.

54, rue de la Baugerie – 44230 SAINT-SÉBASTIEN SUR LOIRE

**Population post-AVC :**  
**Effets des programmes de réhabilitation, à**  
**distance de l'arrêt des traitements, sur l'activité**  
**de marche et la participation.**

**Une revue de la littérature**

Louise ARMENOU

Mémoire UE28  
Semestre 10

Année scolaire : 2020 - 2021

RÉGION DES PAYS DE LA LOIRE





### **AVERTISSEMENT**

Les mémoires des étudiants de l'Institut Régional de Formation aux Métiers de la Rééducation et de la Réadaptation sont réalisés au cours de la dernière année de formation MK. Ils réclament une lecture critique. Les opinions exprimées n'engagent que les auteurs. Ces travaux ne peuvent faire l'objet d'une publication, en tout ou partie, sans l'accord des auteurs et de l'IFM3R.



## *Remerciements*

---

A mes parents et ma sœur pour leurs soutiens inestimables et leurs encouragements tout au long de mon parcours étudiant et professionnel à venir.

A mon compagnon et à mes amis pour leurs aides précieuses. Merci aussi pour les temps de détente et de fous rires.

A mes tuteurs de stages qui ont su nourrir et enrichir mon engouement pour ce métier.

A mon directeur de mémoire pour son accompagnement, sa disponibilité et sa supervision éclairée tout au long de ce parcours de recherche et de rédaction.



## Résumé

---

**Introduction :** Chaque année, les Accidents Vasculaires Cérébraux touchent 15 millions de personnes dans le monde dont 150 000 français. Ils représentent la première cause de handicap acquis chez l'adulte. Des séquelles sont observées sur l'activité de marche et la participation aux activités de la vie quotidienne et sociale. Aussi, des programmes de réhabilitation à la marche ont été développés. Ils sont notamment utilisés lors de la phase subaiguë et montrent une efficacité à court terme. Néanmoins, une interrogation sur la persistance des bénéfices des programmes de réhabilitation émerge, d'autant que 50% des patients en phase chronique conservent des atteintes de l'activité de marche et de la participation.

**Objectif :** Déterminer les effets des programmes de réhabilitation, à distance de l'arrêt de l'intervention, sur l'activité de marche et la participation chez des patients post-AVC.

**Matériels et méthode :** Les bases de données PubMed et PEDro sont interrogées afin de constituer une revue de la littérature.

**Résultats :** Huit essais contrôlés randomisés et sept programmes de réhabilitation sont identifiés. Des différences significatives intergroupe sont constatées : en faveur des thérapies assistées par la technologie, pour l'activité de marche ; en faveur des thérapies en tâche orientée, du Walkaround® et du Regent Suit®, pour la participation.

**Conclusion :** Les programmes de réhabilitation à la marche, utilisés en phase de récupération, sembleraient limiter les séquelles à moyen et long terme sur l'activité de marche et la participation post-AVC. Les besoins de soins rééducatifs au long court des patients post-AVC amènent une interrogation sur la place des programmes de réhabilitation à la marche lors de la phase chronique.

## Mots-clés

---

- Accidents vasculaires cérébraux
- Activité
- Moyen et long terme
- Participation
- Réhabilitation à la marche



## *Abstract*

---

**Introduction:** Worldwide, 15 million strokes are identified every year. Strokes are the leading cause of disability in adulthood. Sequelae are identified in walking activity and participation. In order to reduce these limitations, gait rehabilitation programs were developed. Most of these tools are used in subacute phase and show short term benefits. However, 50% of post-stroke patients still present gait disturbances. Consequently, we are investigating the persistent effects of these programs in mid and long term after the end of intervention.

**Objective:** The aim of this work is to determine whether gait training programs reduce mid and long-term activities limitations and participation restrictions after stroke.

**Materials and method:** PubMed and PEDro database were questioned in order to complete this literature review.

**Results:** Eight randomized controlled trials have been included with seven different gait rehabilitation programs. Mid-term significant differences are identified for assistive device on walking activity. Mid-term significant differences are found for task-oriented therapy, Walkaround and Regent Suit on participation.

**Conclusion:** Gait rehabilitation programs seem to have beneficial effects in order to reduce mid and long-term stroke sequelae on walking activity and participation. The needs of post-stroke patients in terms of rehabilitative care are still present in chronic phase. Therefore, an investigation around the effects of rehabilitation programs in chronic state could be interesting.

## *Keywords*

---

- Activity
- Gait rehabilitation
- Mid and long-term effects
- Participation
- Stroke



# Sommaire

---

<b>1</b>	<b>Introduction .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Cadre de recherche .....</b>	<b>2</b>
2.1	Définition .....	2
2.2	Épidémiologie .....	3
2.3	Déficits primaires .....	4
2.4	La marche post-AVC en phase de récupération .....	5
2.5	Effets à court terme des programmes de réhabilitation à la marche .....	11
2.6	Le devenir du patient en phase chronique .....	16
<b>3</b>	<b>Problématisation .....</b>	<b>17</b>
<b>4</b>	<b>Matériels et Méthode .....</b>	<b>19</b>
4.1	Critères d'inclusion .....	19
4.2	Stratégie de recherche .....	20
4.3	Évaluation de la qualité méthodologique .....	20
4.4	Processus de sélection des articles.....	21
4.5	Extractions des données .....	21
<b>5</b>	<b>Résultats .....</b>	<b>22</b>
5.1	Description des études.....	22
5.2	Effets des interventions à moyen terme.....	38
5.3	Effets des interventions à long terme.....	40
5.4	Effets indésirables.....	40
<b>6</b>	<b>Discussion .....</b>	<b>42</b>
6.1	Synthèse des résultats .....	42
6.2	Applicabilité clinique.....	44
6.3	Limites des études incluses .....	45
6.4	Critique de la revue.....	47
6.5	La place des programmes de réhabilitation à la marche dans l'activité quotidienne du praticien .....	48
<b>7</b>	<b>Conclusion.....</b>	<b>50</b>
	<b>Références bibliographiques</b>	
	<b>Annexes</b>	<b>I à VIII</b>

## **1 Introduction**

Les Accidents Vasculaires Cérébraux (AVC) touchent 15 millions de personnes dans le monde dont 150 000 personnes en France, chaque année. Ils représentent la deuxième cause de mortalité dans le monde. En France, les AVC sont la première cause de mortalité chez la femme et la troisième chez l'homme. Les AVC sont la première cause de handicap acquis chez l'adulte. Un tiers des patients conservent des séquelles à long terme. D'autre part, les AVC sont des pathologies en lien avec le vieillissement. Ainsi, avec le vieillissement de la population, une augmentation de 34% du nombre de cas est prédite pour 2035. La prise en soins des AVC représente alors un enjeu fort de santé publique.

Les AVC sont responsables de déficits de la fonction motrice et ont des conséquences notamment sur la marche. Ces déficits de fonction entraînent des limitations d'activité comme une incapacité de marche indépendante ou encore une faible vitesse. Des restrictions de participation, notamment sur le plan social, sont également identifiées.

Ces limitations varient selon les phases post-AVC. La phase subaiguë est une phase de récupération maximale des troubles présentés par le patient. De ce fait, une rééducation intensive est proposée lors de cette période et des programmes de réhabilitation à la marche ont été développés. Ces outils mettent en évidence, en post-intervention et sur le court terme, des bénéfices sur l'activité de marche et la participation. Cependant, les AVC sont des pathologies chroniques et des limitations persistent sur le long terme. Il apparaît alors nécessaire de s'interroger sur les bénéfices de ces programmes de réhabilitation sur le moyen et le long terme.

L'objectif de ce travail est donc de déterminer les effets des programmes de réhabilitation, à distance de l'arrêt des interventions, sur l'activité de marche et la participation des patients post-AVC.

Dans un premier temps, une présentation des AVC et de leurs conséquences sur la marche sera réalisée. Ensuite, seront exposés les différents programmes de réhabilitation à la marche ainsi que leurs effets à court terme. Puis, une description du devenir des patients en phase chronique sera réalisée. La méthodologie de recherche sera ensuite explicitée. Enfin, une présentation et une analyse des résultats obtenus sera effectuée.

## **2 Cadre de recherche**

### **2.1 Définition**

Une lésion cérébrale acquise correspond à une atteinte soudaine et brutale du système nerveux central (1). De nombreuses étiologies peuvent être mises en cause dans les lésions cérébrales acquises : traumatiques, vasculaires, infectieuses, métaboliques. Ces atteintes apparaissent à distance de la période pré ou néonatale et n'incluent pas les pathologies neurodégénératives (2).

Les AVC sont des lésions cérébrales acquises d'origine vasculaire (1). Ils sont définis par l'Organisation Mondiale de la Santé comme « un déficit brutal d'une fonction cérébrale sans autre cause apparente qu'une cause vasculaire ». Les atteintes vasculaires peuvent survenir au niveau des artères cérébrales antérieures, moyennes (ou sylviennes) et postérieures. Ainsi, l'AVC peut se produire à différentes localisations du système nerveux central : cortex cérébral, cervelet, tronc cérébral. Les AVC du cortex représentent 90 à 95% des cas d'AVC (3,4). De ce fait, nous nous concentrons uniquement sur les AVC du cortex cérébral et l'utilisation du terme AVC s'y réfèrera.

Les AVC sont regroupés en deux grandes catégories.

**Les AVC d'origine ischémique** représentent 85% des AVC. Ils correspondent à l'obstruction d'un vaisseau sanguin cérébral par un caillot provoquant une nécrose tissulaire. La formation de ce caillot peut être due à une rupture de plaque athéromateuse, un trouble cardio-embolique, une maladie des petites artères cérébrales et plus rarement à des dissections d'artères cervicales ou hémopathies.

**Les AVC hémorragiques** représentent 15% des AVC. Ils sont liés à une rupture des petites artères cérébrales ou méningées. La rupture peut être la conséquence d'une hypertension artérielle, de malformations vasculaires ou encore de tumeurs (5).

Les Accidents Ischémiques Transitoires (AIT) sont en lien avec une obstruction temporaire d'un vaisseau sanguin. Ils se différencient des deux autres grandes catégories par une durée des symptômes inférieure à vingt-quatre heures (5).

Les AVC se manifestent par une perte de motricité ou une sensation d'engourdissement au niveau du visage et des membres, des troubles de la parole et une apparition brutale des symptômes. Ils peuvent être accompagnés de céphalées, de troubles de l'équilibre et de troubles visuels (6).

L'évolution d'un AVC est décrite en trois phases successives correspondant aux soins à proposer mais aussi aux capacités de récupération neurologique et clinique du patient post-AVC. La phase aiguë (0-15 jours) est définie comme la phase d'apparition des troubles neurologiques en lien avec l'accident vasculaire (7). Durant cette phase, les objectifs sont de traiter l'accident vasculaire, de prévenir les complications et de favoriser le rétablissement. Elle peut également être une phase d'accompagnement vers la fin de vie. La phase subaiguë (15 jours à 6 mois) est une phase de récupération rapide et optimale sur le plan neurologique et sur le plan fonctionnel (8). L'objectif est de récupérer ou compenser les limitations d'activité. La phase chronique (>6 mois) est une phase de récupération lente avec peu d'évolution clinique. Les objectifs sont de maintenir ou d'améliorer les niveaux d'activité, d'autonomie et de qualité de vie (9).

## **2.2 Épidémiologie**

**A l'échelle mondiale**, les AVC touchent **15 millions de personnes par an**, un tiers décèdent et un autre tiers gardent des séquelles à long terme (10). Ils représentent la deuxième cause de mortalité et la première cause de handicap acquis chez l'adulte (5). Les prévisions pour 2030 affichent un nombre de 70 millions d'AVC séquellaires chroniques (11).

**A l'échelle européenne**, en 2017, les AVC ont concerné **1,12 millions de personnes** et 440 000 en sont décédées. Environ 9,53 millions d'européens ont survécu à leur AVC et 7,06 millions d'années de vie en bonne santé ont été perdues (soit par décès soit par incapacités)(12). Pour 2025, il est estimé une augmentation de 400 000 cas soit environ 1,5 millions d'AVC (13). La Stroke Alliance For Europe prédit une augmentation de 34% du nombre d'AVC entre 2015 et 2035. Cette augmentation sera surtout à mettre en lien avec le vieillissement de la population (14).

**A l'échelle française**, les AVC touchent **150 000 personnes par an**. Ils sont responsables de 40 000 décès par an constituant ainsi la troisième cause de mortalité. Environ 750 000 personnes sont en affection longue durée, seul 70% des patients retournent à domicile et 15% des personnes institutionnalisées en Établissement d'Hébergement pour Personnes Âgées Dépendantes (EHPAD) le sont pour AVC (5).

L'incidence des AVC est 30% plus élevée chez l'homme que chez la femme. Cependant, les AVC représentent la première cause de mortalité chez la femme (15).

Les AVC touchent majoritairement les personnes âgées : 50% surviennent chez les plus de 75 ans contre 25% chez les moins de 65 ans. Il est toutefois observé une augmentation du nombre d'AVC chez les moins de 55 ans : 8,1/100 000 habitants entre 1985 et 1993 contre 18,1/100 000 entre 2003 et 2011 (13).

Cette répartition peut notamment s'expliquer par des facteurs de risques majoritairement présent au sein d'une population âgée : l'hypertension artérielle, le diabète de type II, le tabac, la sédentarité, la surcharge pondérale, le cholestérol, l'alcool, un mauvais régime alimentaire, les maladies cardiaques et des facteurs psycho-sociaux (16).

L'espérance de vie après un AVC est réduite. En effet, 13 à 35% des patients décèdent à un mois. Cependant, **50 à 60% des patients ont une espérance de vie supérieure à 5 ans** (17).

### **2.3 Déficits primaires**

La principale fonction altérée par l'AVC est la fonction motrice. Le patient présente une difficulté à mouvoir un hémicorps : l'hémi-parésie ou hémiparésie. Ce trouble moteur est lié à l'altération de la structure cérébrale et notamment celle du faisceau pyramidal véhiculant la motricité volontaire. On parle alors de syndrome pyramidal (18).

Le syndrome pyramidal se caractérise par la présence de signes négatifs : parésie et faiblesse musculaire du côté controlatéral à la lésion cérébrale, troubles de la coordination et fatigabilité (18).

Le syndrome pyramidal se caractérise également par des signes positifs : exagération de la motricité automatique et réflexe. Aussi, sont retrouvés, une hyperactivité musculaire, une apparition de réflexes pathologiques (Babinski et Hoffman) et un renforcement de la motricité automatique avec l'apparition de schèmes moteurs globaux comme des syncinésies (19).

L'hyperactivité musculaire se caractérise par une incapacité à laisser au repos les muscles à activation volontaire, différents signes sont identifiés :

- La spasticité est une augmentation, vitesse-dépendante, du réflexe d'étirement, sans que le muscle ne se contracte de manière volontaire. Elle est présente chez 20 à 40% des patients hémi-parétiques (20).
- La dystonie spastique est une contraction musculaire involontaire soutenue résultant souvent à des postures anormales (membre inférieur fixé en extension et membre supérieur fixé en flexion) (19).

- La co-contraction spastique correspond à l'activation involontaire des muscles antagonistes lors d'un mouvement volontaire du muscle agoniste. Elle est en lien avec un trouble de l'inhibition réciproque (21).

D'autres déficits de fonction sont identifiés, leur présence dépend de la zone du cortex atteinte par l'accident vasculaire (5). Peuvent être retrouvés :

- Des troubles algiques : entre 1 et 12% des patients présentent des douleurs neuropathiques centrales.
- Des troubles sensitifs : altération de la sensibilité profonde et/ou superficielle.
- Des troubles sensoriels : visuels, auditifs.
- Des troubles des fonctions supérieures : troubles mnésiques, troubles de l'attention, troubles du langage, troubles des fonctions exécutives, aphasie, apraxie, agnosie.

Après un AVC, les patients peuvent également présenter des troubles thymiques comme l'anxiété, la fatigue ou encore la dépression.

Les AVC sont responsables de nombreux déficits primaires. Ces déficits peuvent impacter la qualité de marche du patient tant dans sa fonction de déplacement que dans ses activités et sa participation.

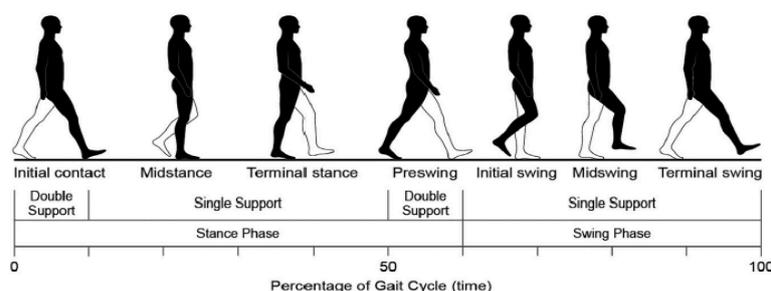
## 2.4 La marche post-AVC en phase de récupération

### 2.4.1 La fonction de marche

Le cycle de marche est constitué de deux phases (*figure1*) (22):

- La phase d'appui correspond à la phase pendant laquelle le pied est contact avec le sol. Elle est constituée de différentes étapes : initial contact, optimal loading, mid stance, terminal stance et pré-swing.
- La phase oscillante correspond à la phase pendant laquelle le pied n'est pas au contact du sol. Elle est constituée de 3 étapes : initial swing, mid-swing et terminal swing.

Des temps d'appui unipodaux et bipodaux sont observés lors du cycle.



**Figure 1:** Cycle de marche sain

Un AVC peut être responsable d'une marche déficitaire. Des déficits sont observés chez 50% à 80% des patients ayant subi un AVC (16). Des changements par rapport au schéma de marche normal sont constatés : asymétrie des paramètres spatio-temporels, modification de la cinématique, de la cinétique et de l'activation musculaire. Au sein de ces déficits, une variabilité peut être observée. Ainsi, seront présentés les déficits les plus communément identifiés lors de la phase subaiguë (23).

#### 2.4.1.1 Paramètres spatio-temporels

La marche déficitaire post-AVC présente des modifications majeures des paramètres temporels et spatiaux (*tableau I*) (23) :

**Tableau I : Paramètres spatio-temporels de la marche post-AVC**

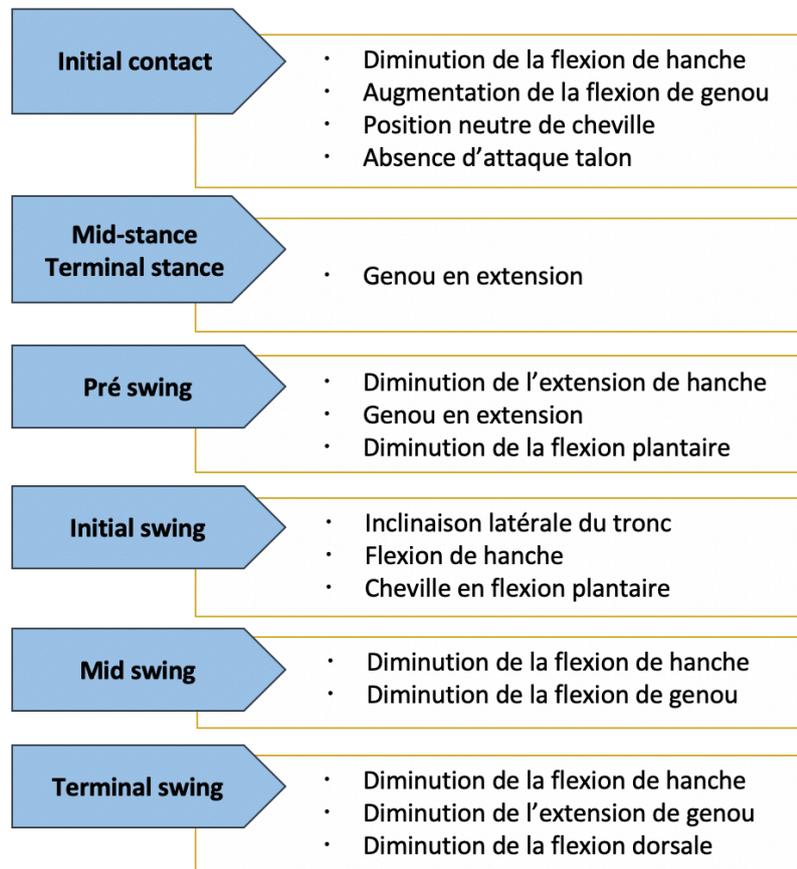
	Pas parétique	Pas non-parétique
<b>Paramètres temporels</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diminution du temps de la phase d'appui</li> <li>• Augmentation du temps de la phase oscillante</li> <li>• Diminution du temps d'appui unipodal</li> <li>• Augmentation du temps d'appui bipodal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmentation du temps de la phase d'appui</li> <li>• Diminution du temps de la phase oscillante</li> <li>• Augmentation du temps d'appui unipodal</li> <li>• Augmentation du temps d'appui bipodal</li> </ul>
<b>Paramètres spatiaux</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmentation de la longueur du pas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diminution de la longueur du pas</li> </ul>

Une diminution de la cadence (nombre de pas par minute) est également observée (23).

#### 2.4.1.2 La cinématique

La cinématique correspond à l'étude des mouvements des articulations dans l'espace (24).

Les mouvements articulaires lors de la marche se réalisent principalement dans le plan sagittal. Des modifications des angles articulaires par rapport à la marche saine sont constatées sur le membre inférieur parétique durant le cycle de marche (*figure 2*) :



*Figure 2 : Description de la marche post-AVC dans le plan sagittal*

La marche post-AVC est dite avec le **genou raide** (23).

Dans le plan frontal, lors de la phase oscillante, la hanche du membre non-parétique est en abduction et l'hémi-bassin s'élève. La clairance du pas homolatéral est permise par une circumduction de hanche. Au cours du cycle, le bassin est abaissé (22).

Des boîtiers en fauchage et/ou en steppage peuvent être retrouvés chez les patients hémiparétiques (22).

Le membre inférieur parétique est donc dans un schéma d'extension compensant le déficit de flexion plantaire et favorisant la clairance du pied. Ce schéma donne une stabilité d'appui, favorise le support du poids du corps et assure à la personne hémiparétique un bon pronostic fonctionnel de sa marche (23).

La dissociation des ceintures est également perturbée. En effet, il a été observé que le ballant du bras est associé au mouvement du membre inférieur homolatéral. De plus, une augmentation de la rotation thoracique est observée. Elle permet de compenser le manque de ballant du membre supérieur parétique et facilite le déplacement du centre de masse afin d'assurer une avancée (22).

### **2.4.1.3 Cinétique**

La cinétique correspond à la mécanique de la marche faisant appel aux notions de force, moment, puissance (24).

Lors de la marche post-AVC, la force verticale de réaction au sol est diminuée pendant le cycle, elle présente des pics d'intensité plus faibles et plus irréguliers. Cette diminution d'intensité peut notamment s'expliquer par le manque de propulsion du membre parétique. Un moment extenseur positif du genou est retrouvé tout au long du cycle. L'intensité de l'énergie et des moments produits par le membre parétique lors du cycle sont réduits (22, 23).

### **2.4.1.4 Activation musculaire**

L'activation musculaire est sujet à de nombreuses variabilités interindividuelles lors de la marche saine mais également lors de la marche post-AVC (23). Des points communs sont cependant retrouvés chez les patients post-AVC.

L'adaptation de l'activité musculaire est présente au niveau des deux membres inférieurs. Cette adaptation est présente tant au niveau de l'intensité que des durées des contractions. Les activations musculaires sont prématurées et prolongées pendant le cycle et les pics d'activité diffèrent par rapport à la marche saine. Ainsi, l'activité musculaire est moins importante au niveau du membre parétique : à vitesse lente le travail des fléchisseurs plantaires est diminué, à vitesse rapide le travail des adducteurs et abducteurs de hanche est diminué (23). Concernant le membre non-parétique, l'activité musculaire est modifiée afin de favoriser la propulsion (22).

Une co-activation prolongée des ischio-jambiers et du droit fémoral est observée pendant la phase d'appui sur le membre inférieur non-parétique car à vitesse lente l'activité musculaire demandée est plus importante (23).

La marche post-AVC est donc une marche complexe. Les déficits provoqués par un AVC sont multifactoriels (moteurs, sensitifs, cognitifs). Par conséquent, ils ne suffisent pas à définir le patient et ses capacités dans les différents contextes auxquels il sera confronté. Il est alors nécessaire d'aborder les versants de limitation d'activité et de restriction de participation.

## **2.4.2 Activité et participation**

L'activité est définie comme « l'exécution d'une tâche ou le fait pour une personne de faire quelque chose ». Les limitations d'activité correspondent aux « difficultés qu'une personne peut rencontrer pour mener une activité ». La participation est définie comme « le fait de

prendre part à une situation de la vie réelle ». Les restrictions de participation correspondent aux « problèmes qu'une personne peut rencontrer pour participer à une situation réelle »(25).

La marche post-AVC restreint le patient dans ses activités et sa participation dans les domaines de mobilité, vie domestique et de vie sociale, civique et en communauté (6).

**La capacité de marche indépendante** est altérée par l'AVC. En effet, en phase aiguë, 50% des patients sont non-déambulant, 12% ont besoin d'une assistance à la marche et 37% marchent sans aide. Lors de la phase subaiguë, une amélioration de la marche est notée : 50% des patients post-AVC ont une marche indépendante, 11% marchent avec assistance et 18% ne marchent pas (23). Cependant, malgré cette nette progression, la qualité et la performance de la marche sont toujours altérées. Ainsi, à 3 mois post-AVC environ 80% des patients présentent des troubles de la marche (16).

La capacité de marche indépendante est notamment évaluée par la Functional Ambulation Category (FAC). Elle permet d'attribuer un score entre 0 et 5 indiquant le degré d'assistance dont la personne a besoin (*tableau II*). D'autre part, ce score permet de prédire la capacité de marche en communauté : un score de 4 ou 5 dans les quatre premières semaines post-AVC prédit une capacité de marche en communauté dans les six mois post-AVC (26).

*Tableau II : Functional Ambulation Category*

Score	Catégorie	Définition
0	Marcheur non fonctionnel	Le patient ne peut pas marcher, marche dans les barres parallèles seulement, ou nécessite une supervision ou une assistance physique de plus d'une personne pour marcher en sécurité en dehors des barres parallèles.
1	Marcheur dépendant d'assistance physique – niveau II	Le patient a besoin du contact manuel d'une seule personne pour marcher sur des surfaces planes afin de prévenir la chute. Le contact manuel est continu et nécessaire au support du poids du corps, au maintien de l'équilibre et/ou à la coordination.
2	Marcheur dépendant d'assistance physique – niveau I	Le patient a besoin du contact manuel d'une seule personne pour marcher sur des surfaces planes afin de prévenir la chute. Le contact manuel est continu ou intermittent avec un léger toucher pour aider l'équilibre et la coordination.
3	Marcheur dépendant d'une supervision	Le patient peut marcher sur des surfaces planes sans contact manuel d'une autre personne mais, pour des raisons de sécurité, il a besoin d'une personne à proximité car il manque de jugement, son statut cardiaque n'est pas stable ou il a besoin d'un stimulus auditif pour réaliser la tâche.
4	Marcheur indépendant sur les surfaces planes uniquement	Le patient peut marcher indépendamment sur des surfaces planes mais nécessite une supervision ou une assistance physique sur les surfaces nivelées : escaliers, pentes et surfaces non-planes.
5	Marcheur indépendant	Le patient peut marcher indépendamment sur des surfaces non-planes et nivelées (escaliers, pentes).

**La vitesse et la distance de marche** sont également altérées. En effet, la vitesse de marche normale est de 1 à 1.5 m/s tandis qu'en post-AVC elle est comprise entre 0.08 et 1.05 m/s (16). Concernant la distance de marche, il a été constaté que les patients post-AVC marchent en une journée environ 50% de moins qu'une personne sédentaire (27). Ces éléments peuvent être évalués par différents tests cliniques comme le test de 6 minutes de marche (6MWT) ou le test des 10 mètres (10-mWT). Le 10-mWT permet d'évaluer la vitesse de marche et se

réalise dans un couloir de vingt mètres : les cinq premiers mètres sont destinés à l'accélération et les cinq derniers à la décélération (28). La marche s'effectue sur sol plat, avec ou sans aide technique et à la vitesse propre de la personne testée. Le 6MWT permet d'évaluer l'endurance et la vitesse. Il se réalise dans un couloir de trente mètres, la personne fait des aller-retours pendant six minutes (29).

**La marche en communauté** correspond à la capacité de réaliser des activités en extérieur telles que les courses, les activités de loisirs ou encore le fait de partir en vacances. Les valeurs d'une vitesse de 0,8m/s et d'une endurance à la marche de plus de 500 mètres ont été définies comme seuils afin de pouvoir marcher en communauté (30). Cependant, seuls 30 à 50% des personnes en post-AVC sont en capacité de réaliser cette activité (31).

Ainsi, une faible vitesse de marche constitue une barrière à la participation aux activités extérieures et à la pratique d'activité physique. Elle prédit également un plus fort risque d'incapacité, de besoin de soins, de chute et une espérance de vie réduite (32).

**La mobilité** est définie comme « la capacité de se mouvoir dans un environnement avec facilité et sans restriction » (33). Elle se retrouve fortement impactée lors d'un AVC. Elle peut être évaluée par le timed up and go test (TUG) dont la norme est de 10 secondes. Ce test consiste à se lever d'une chaise, faire un aller-retour de 6 mètres puis se rasseoir. A 3 mois post-AVC, sur un échantillon de 2132 personnes, 68% présentent des difficultés à se mouvoir et la moyenne au TUG est de  $15,2 \pm 11,2$  secondes (34).

L'altération de la marche est un facteur favorisant la **restriction de participation aux activités de la vie quotidienne (AVQ)**. Au sein de l'étude de Nancy E. Mayo et al. , sur un échantillon de 434 personnes à 6 mois post-AVC, 39% présentent des difficultés à réaliser des AVQ comme le ménage ou la nutrition. 20% présentent des difficultés à marcher plus de 50 mètres et à monter et descendre les escaliers. De nombreuses échelles existent afin d'évaluer cette participation comme le Barthel Index, la Functional Independence Measure (FIM), la Stroke Impact Scale (SIS) ou encore la Medical Outcomes Study Short Form 36 (SF-36). La SF-36 est une échelle de mesure de la qualité de vie. Elle permet d'évaluer la fonction, l'activité et la participation via 36 items. Ceux-ci sont répartis en huit grandes catégories : fonction physique, limitations, perception générale de sa santé, vitalité, fonction sociale, santé mentale et douleur. Cette échelle se construit sur les résultats rapportés par le patient (PROs). L'AVC a des conséquences négatives sur sept de ces huit catégories (35).

## **2.5 Effets à court terme des programmes de réhabilitation à la marche**

Les programmes de réhabilitation à la marche prennent la forme de différents outils ou thérapies : les thérapies en tâche orientée, les thérapies basées sur l'exercice, les thérapies assistées par la technologie et les thérapies en pratique mentale. Ils sont fortement utilisés dans les trois à quatre premiers mois post-AVC afin de favoriser la phase de récupération (36). Leurs effets sont très étudiés à court terme, de la fin de l'intervention jusqu'à six mois post-intervention, et font l'objet de revues de la littérature.

### **2.5.1 Les thérapies en tâche orientée**

Les thérapies centrées sur l'objectif ou en tâche orientée consistent à faire pratiquer au patient une tâche motrice dans différentes conditions afin d'atteindre un objectif spécifique. Cet objectif est en lien avec les besoins du patient (5).

**Les thérapies de répétition de tâche motrice (RTT)** font parties des thérapies en tâche orientée. Elles consistent à pratiquer de manière répétée une tâche fonctionnelle. L'objectif est d'apprendre ou de réapprendre la tâche par la tâche. C'est une thérapie qui nécessite que le patient soit engagé. Ce type de thérapie favorise le travail fonctionnel intensif. Les interventions en contrainte induite, sur tapis de marche avec ou sans support de poids sont notamment utilisées pour répondre à ce principe de répétition de tâche (37).

La méta-analyse de French et al. met en évidence une efficacité, à court terme, du RTT sur l'activité de marche et la participation du patient post-AVC. Ainsi, en fin d'intervention, un effet sur la distance de marche [IC95% = 18.19 ; 51.41m] est identifié. Une taille d'effet (ES) faible à modérée est observée sur les scores aux échelles de marche fonctionnelle comme la FAC (ES = 0.35 ; [IC95% = 0.04, 0.66 points]) et sur les scores d'évaluation de la participation aux activités de la vie quotidienne, comme le Barthel Index ou la FIM (ES = 0.28 ; [IC95% = 0.10, 0.45 points]). Ces résultats sont identifiés en comparaison avec des thérapies usuelles, des thérapies cognitivo-comportementales, des thérapies passives ou encore de l'éducation thérapeutique (37).

### **2.5.2 Les thérapies basées sur l'exercice**

Au sein des **thérapies basées sur l'exercice** différents types d'interventions sont identifiées : le renforcement musculaire, les exercices à visée cardiorespiratoires et/ou mixte.

Les interventions cardiorespiratoires consistent en une activité cyclique alternant contraction et relâchement musculaire. Les exercices sur vélo et les circuits class training sont utilisés pour

ré-entraîner les capacités de marche du patient post-AVC. Les interventions de renforcement musculaire consistent à réaliser des contractions d'un ou plusieurs groupes musculaires. Il existe trois modes de contraction : concentrique, isométrique et excentrique. Les exercices mixtes sont une association de renforcement musculaire et de stimulation du système cardiorespiratoire. L'objectif de ces thérapies est de lutter contre le déconditionnement à l'effort fortement présent après l'AVC (38).

L'efficacité de ce type d'exercice sur la marche a été identifiée au sein d'une méta-analyse Cochrane de 2020. Les thérapies basées sur l'exercice sont comparées aux thérapies conventionnelles, à des thérapies autres que celles basées sur l'exercice ou à des groupes n'ayant pas reçu d'intervention. L'activité de marche et la participation des patients post-AVC sont améliorées en fin d'intervention grâce aux thérapies basées sur l'exercice (*tableau III*) (38).

*Tableau III: Effets à court terme des thérapies basées sur l'exercice sur la marche du patient post-AVC d'après la méta-analyse de Saunders et al.*

Exercices cardiorespiratoires	Renforcement musculaire	Exercices mixtes
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amélioration de la vitesse maximale de marche [IC<sub>95%</sub> = 4.02, 20.95 m/min]</li> <li>• Amélioration de la vitesse préférentielle de marche [IC<sub>95%</sub> = 2.07, 6.87 m/min]</li> <li>• Amélioration du score au 6MWT [IC<sub>95%</sub> = 19.04, 47.78 m]</li> <li>• Amélioration de l'endurance à la marche [IC<sub>95%</sub> = 1.35, 16.4 m/min]</li> <li>• Amélioration du score « physical function » sur le SF-36 (ES = 0.51 ; [IC<sub>95%</sub> = 0.20, 0.82])</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amélioration du score au 6MWT [IC<sub>95%</sub> = 11.98, 37.98 m]</li> <li>• Amélioration du score « mental health » sur le SF-36 [IC<sub>95%</sub> = 1.56, 13.83]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amélioration de la vitesse maximale de marche [IC<sub>95%</sub> = 1.76, 15.20 m/min]</li> <li>• Amélioration de la vitesse de marche préférentielle [IC<sub>95%</sub> = 1.32, 8.10 m/min]</li> <li>• Amélioration du score au 6MWT [IC<sub>95%</sub> = 15.91, 54.09 m]</li> <li>• Amélioration du score « physical function » sur le SF-36 (ES = 0.48 ; [IC<sub>95%</sub> = 0.10, 0.85])</li> </ul>

### **2.5.3 Les thérapies assistées par la technologie**

De nombreux outils technologiques sont identifiés dans la rééducation post-AVC à la marche.

Les **assistances robotiques à la marche** sont plutôt utilisées chez les patients non-déambulant ou avec une faible capacité de marche. Il existe différents types de robot : les exosquelettes (Lokomat<sup>®</sup>), les effecteurs terminaux (Gait Trainer<sup>®</sup>), les outils mobiles au sein desquels les patients se déplacent et les outils de cheville (orthèse robotique). Des écrans d'ordinateurs

permettent au patient d’avoir un feedback visuel sur sa réalisation motrice. Ces appareils permettent, via une marche automatique, de réaliser un schéma proche de la marche normale : temps de phase d’appui et de phase oscillante, contrôle du mouvement de la base de sustentation, activation musculaire proche, symétrie des pas, flexion et verrouillage du genou, attaque talon, propulsion par l’avant pied (39).

La méta-analyse de Mehrholz et al. met en évidence une efficacité post-intervention de ces outils sur l’activité de marche et la participation après un AVC (*tableau IV*). Cette efficacité est démontrée en faveur des assistances robotiques associées à des thérapies conventionnelles en comparaison avec des thérapies conventionnelles seules (Bobath, marche sur le sol) ou des thérapies en tâche orientée (39).

**Tableau IV :** Effets à court terme des assistances robotiques sur la marche du patient post-AVC d’après la méta-analyse de Mehrholz et al.

Assistances robotiques	Effecteurs terminaux	Exosquelettes	Outils mobile	Outils de cheville
<ul style="list-style-type: none"> <li>Amélioration de la capacité de marche indépendante [IC<sub>95%</sub> = 1.39, 2.71]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Amélioration de la vitesse de marche [IC<sub>95%</sub> = 0.04, 0.18 m/s]</li> <li>Amélioration de la capacité de marche au 6MWT [IC<sub>95%</sub> = 3.63, 51.36 m]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Amélioration de la capacité de marche indépendante [IC<sub>95%</sub> = 1.21, 3.50]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pas d’effet significatif identifié</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Amélioration de la vitesse de marche [IC<sub>95%</sub> = 0.01, 0.07 m/s]</li> </ul>

La **réalité virtuelle** est une approche récente en rééducation. Elle permet de créer des stimulations interactives plaçant l’utilisateur dans un environnement proche du réel. La réalité virtuelle immerge l’utilisateur dans un environnement enrichi notamment sur le plan sensoriel (feedback visuel, auditif, odorat, toucher, ...). Elle permet ainsi d’explorer l’environnement via la réalisation de tâches motrices et permet à l’utilisateur de développer de nouvelles compétences, d’affronter de nouvelles situations et d’en trouver les solutions. Les deux concepts clés pour que la réalité virtuelle soit réussie sont l’immersion et la présence :

- L’immersion correspond à la capacité du logiciel et de l’ordinateur à plonger l’utilisateur dans un environnement virtuel proche du réel.
- La présence correspond à l’expérience subjective de l’utilisateur, sa capacité à se percevoir dans l’environnement virtuel.

Ainsi, le patient se retrouve dans un environnement stimulant et motivant ce qui favorise son implication dans la rééducation (40).

Les effets à court terme de réalité virtuelle sur l'activité de marche et la participation ont été identifiés par la méta-analyse de Laver et al. (*tableau V*). Ces résultats sont observés en comparaison avec des thérapies conventionnelles, des thérapies en contrainte induite, de l'observation d'action, de l'ergothérapie et l'absence d'intervention (40). En post-intervention les résultats sont :

**Tableau V :** Effets à court terme de la réalité virtuelle sur la marche chez le patient post-AVC d'après la méta-analyse de Laver et al.

Réalité virtuelle seule	Réalité virtuelle + autre thérapie
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas d'effet significatif sur la vitesse de marche ni sur le TUG</li> <li>• Amélioration de la participation aux activités de la vie quotidienne [IC<sub>95%</sub>= 0.06, 0.43]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amélioration du score au TUG [IC<sub>95%</sub> = - 8.91, -0.61]</li> <li>• Amélioration de la participation aux activités de la vie quotidienne [IC<sub>95%</sub> = 0.11, 0.76]</li> </ul>

Les **stimulations rythmiques auditives** font partie des interventions en BioFeedback. La stimulation auditive rythmique est un signal qui permet de faciliter les mouvements rythmiques. Cette approche thérapeutique s'appuie sur la synchronisation entre le signal auditif sensoriel et le système moteur pour planifier, programmer et exécuter le mouvement. Cette thérapie cherche à lutter contre la marche asymétrique en donnant des repères auditifs sur les différents temps des phases de marche. Une efficacité importante est identifiée en post-intervention pour la vitesse de marche (ES = 1.196 ; [IC<sub>95%</sub>= 11.5, 19.1 cm/s]) en comparaison avec des thérapies conventionnelles, des thérapies basées sur l'exercice ou des biofeedback visuels. Les stimulations rythmiques auditives favoriseraient également la récupération motrice et réduiraient les co-activations musculaires sur le membre inférieur parétique (41).

La **stimulation magnétique trans-crâniale magnétique** ou rTMS s'applique sur le système nerveux central. Un fil de cuivre est placé au niveau du cortex. Ce fil génère des courants électriques de courtes durées et à forte intensité permettant de créer un champ magnétique. Grâce au champ magnétique, la stimulation des neurones ainsi que l'excitabilité du cortex peuvent être influencées. Une amélioration importante de la vitesse de marche a été

constatée en post-intervention (ES = 0.64 ; [IC<sub>95%</sub> = 0.32, 0.95 m/s]) en comparaison avec des thérapies usuelles, de l'imagerie motrice ou des courants simulés. L'avantage de cette thérapie est que l'efficacité perdure après la séance. Toutefois, tous les patients ne sont pas sensibles à cette intervention (42).

La **stimulation électrique fonctionnelle** (SEF) agit sur le système nerveux périphérique. Des électrodes sont placées sur la peau du patient, au niveau d'un muscle ou d'un nerf pour obtenir une activité musculaire. L'objectif est de favoriser la contraction musculaire lors d'une tâche fonctionnelle. Lors de la marche, les électrodes sont généralement placées sur le nerf fibulaire ou le nerf tibial antérieur pour éviter le phénomène du foot-drop par l'activation des fléchisseurs dorsaux. Les limites sont la fatigabilité musculaire et l'irritation cutanée (43).

La revue systématique de Lin et al. permet de mettre en évidence une amélioration modérée de la vitesse de marche, en post-intervention (ES = 0.44 ; [IC<sub>95%</sub> = 0.05, 0.60 m/s]). Ces résultats sont identifiés en comparaison avec des thérapies conventionnelles et placebo (43).

#### **2.5.4 Les thérapies en pratique mentale**

Les **interventions en pratique mentale** regroupent des thérapies telles que l'imagerie motrice et la thérapie miroir.

L'**imagerie motrice** consiste à s'imaginer réaliser une action sans l'exécuter physiquement. Les boucles d'activation corticale entre le mouvement imaginé et le mouvement réalisé présentent de fortes similitudes. De ce fait, cette thérapie permettrait d'améliorer la planification et l'exécution du mouvement réel. En phase aiguë et subaiguë, sur tous les types d'AVC, l'imagerie motrice associée à de la thérapie conventionnelle permet d'améliorer, en post-intervention, la vitesse de la marche [IC<sub>95%</sub> = 0.09, 0.89 m/s] et le score au TUG [IC<sub>95%</sub> = -7.66, -1.19]. Ces résultats sont identifiés en comparaison avec des thérapies conventionnelles seules, des thérapies en tâche orientée et des thérapies basées sur l'exercice (44).

La **thérapie miroir** permet de donner l'illusion, au patient et à son cortex cérébral, que son membre inférieur parétique produit le même mouvement que son membre inférieur non-parétique. Une efficacité, en comparaison avec des thérapies conventionnelles seules, de la stimulation magnétique trans-crânielles ou des thérapies simulées, est identifiée. Ainsi, en post-intervention, la thérapie miroir permet d'améliorer la vitesse de marche des patients post-AVC en phase subaiguë [IC<sub>95%</sub> = 0.08, 0.13 m/s] (45).

Ces interventions démontrent une efficacité supérieure lorsqu'elles sont associées à d'autres techniques. Leurs limites résident toutefois dans les compétences cognitives du patient qui doit être en capacité de se représenter le mouvement (43, 44).

De nombreux programmes de réhabilitation à la marche sont développés chez les patients post-AVC. La Haute Autorité de Santé recommande de s'appuyer sur les principes de précocité, d'intensité et de continuité (5). Quatre grandes catégories de thérapies ont été identifiées : thérapie en tâche orientée, thérapies basées sur l'exercice, thérapies assistées par la technologie, thérapies en pratique mentale. Ces différentes thérapies montrent, à court terme, des bénéfices sur l'activité de marche et la participation aux activités de la vie quotidienne et sociale du patient.

Les thérapies en tâche orientée et basées sur l'exercice sont, aujourd'hui, fortement recommandées dans la prise en soins des patients post-AVC. De hauts niveaux de preuve sont observés pour la rééducation de la marche. Les thérapies assistées par la technologie et les thérapies en pratique mentale ont un niveau de preuve plus modéré mais restent des outils pertinents, à court terme, lors des rééducations à la marche post-AVC (46).

## **2.6 Le devenir du patient en phase chronique**

Après un AVC, environ 50 à 60% des patients ont une espérance de vie supérieure à 5 ans (17). Les années de vie après un AVC se caractérisent, pour un tiers d'entre eux, par des séquelles sur le long terme (10). Ainsi, les AVC sont la première cause de handicap acquis chez l'adulte (5).

Les objectifs de rééducation en phase chronique sont le maintien du niveau d'activité, l'amélioration de l'autonomie et de la qualité de vie (36).

L'amélioration de l'activité de marche et de la participation sont des axes primordiaux de la prise en charge lors de cette phase (36). En effet, **la marche de 50% des patients en phase chronique présente des séquelles** (27). La vitesse moyenne de marche des patients en phase chronique est comprise entre 0.10 et 0.76 m/s (23). Les résultats identifiés au test des six minutes de marche mettent en évidence une limitation de la vitesse et de l'endurance des patients post-AVC. En effet, la norme identifiée pour les personnes âgées de plus de 60 ans est de 576 mètres pour les hommes et de 494 mètres pour les femmes. Les patients en phase chronique, dans la même catégorie d'âge, ne parcourent en moyenne que 250 à 300 mètres (46). D'autre part, le coût métabolique de la marche post-AVC en phase chronique est deux à trois fois supérieur à celui de la marche saine (27). **Les restrictions de participation persistent,**

**quatre ans après l'AVC, pour plus de 30% des patients.** Des difficultés dans l'autonomisation et dans la réintégration sociale sont notamment observés (36).

Les incapacités conservées à long terme par ces patients impliquent un besoin de rééducation important, et ce, tout au long de leur vie. Il apparaît alors nécessaire de développer des programmes de réhabilitation dont les bénéfices perdurent sur le moyen ( $\geq 6$  mois) et long terme ( $\geq 1$  an).

Cette nécessité est d'autant plus renforcée par le fait que **le nombre d'AVC chez les moins de 55 ans est en augmentation.** Leur espérance de vie est plus longue mais est marquée par des limitations et des restrictions (13).

D'autre part, il est estimé une **augmentation de 27% des besoins de rééducation et de soins à long terme d'ici 2047** (12).

### **3 Problématisation**

Après un AVC, l'activité de marche et la participation sont impactées. Les patients post-AVC présentent différentes restrictions qui perdurent à long terme comme : une faible vitesse de marche, une endurance limitée, une capacité de marche autonome et en communauté réduite. Ces restrictions ont des conséquences dans la réalisation des activités de la vie quotidienne, péjorant la possibilité de retour à domicile. Elles peuvent mener à une perte des acquis moteurs, à un isolement social et à une qualité de vie dégradée.

Afin de pouvoir lutter contre ces différentes limitations et restrictions, des thérapies et outils de rééducation ont été développés. Ils permettent d'améliorer la vitesse de marche, l'endurance, le niveau d'activité et de participation des patients en post-AVC. Ces programmes de réhabilitation sont majoritairement proposés en phase de récupération et démontrent des effets importants en fin d'intervention.

Ces différentes données font émerger que les AVC sont majoritairement traités comme des pathologies aiguës tandis que leurs conséquences se ressentent sur le long terme (36). La phase subaiguë constitue la phase de récupération optimale après un AVC. De ce fait, les programmes de réhabilitation à la marche sont essentiellement utilisés lors de cette phase. Leurs bénéfices ont été constatés à court terme. Cependant, les limitations présentées par les patients perdurent sur le moyen et long terme, notamment en phase chronique, et les restreignent au sein leur vie quotidienne. Nous nous interrogeons alors sur la **persistance des**

**effets des programmes de réhabilitation à la marche à moyen et long terme.** Ainsi, c'est à partir de ce constat que nous avons construit notre question de recherche :

**« Quels sont les effets, à distance de l'arrêt des traitements, des programmes de réhabilitation, proposés en phase de récupération, sur l'activité de marche et la participation des patients post-AVC ? »**

**L'objectif principal** est de déterminer l'efficacité, sur le moyen terme, des programmes de réhabilitation, en post- AVC, sur l'activité de marche.

**Les objectifs secondaires** sont :

- Déterminer l'efficacité, sur le moyen terme, des programmes de réhabilitation à la marche sur la participation aux activités de la vie quotidienne et sociale.
- Déterminer l'efficacité, sur le long terme, des programmes de réhabilitation à la marche sur l'activité et la participation.

Les programmes de réhabilitation à la marche sont majoritairement délivrés dans la phase subaiguë de l'AVC. Les patients présentent alors des capacités de récupération clinique et fonctionnelle importantes. Les évaluations à moyen terme seront effectuées chez des participants entrant en phase chronique donc au sein d'une phase avec une récupération plus limitée (36). De ce fait, **nous émettons une première hypothèse** : les niveaux d'activité et de participation des patients post-AVC s'amélioreront à moyen terme.

D'autre part, les thérapies basées sur l'exercice et en tâche orientée ont, aujourd'hui, un fort niveau de preuve à court terme. Les thérapies assistées par la technologie et en pratique mentale ont niveau de preuve plus modéré à court terme (9,46) . De ce fait, **une seconde hypothèse peut être émise** : à moyen terme, la tâche orientée et l'exercice physique montreront des résultats plus conséquents que ceux obtenus par les programmes assistés de la technologie et en pratique mentale.

## 4 Matériels et Méthode

Afin de répondre à la problématique énoncée, une **revue de la littérature** a été réalisée.

### 4.1 Critères d'inclusion

#### 4.1.1 Types de participants

Les caractéristiques des participants sélectionnés pour cette revue sont (*tableau VI*) :

*Tableau VI : Critères de sélection des participants*

Critères d'inclusion	Critères d'exclusion
<ul style="list-style-type: none"> <li>• AVC hémorragique et ischémique</li> <li>• Phase aiguë et subaiguë</li> <li>• AVC de l'adulte (âge <math>\geq</math> 18 ans)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AVC infantile</li> <li>• AIT</li> </ul>

Les objectifs et les moyens de prise en charge des séquelles des AVC ischémiques et hémorragiques sont similaires notamment sur les limitations d'activité et restrictions de participation (5). De ce fait, les deux types d'AVC sont retenus comme critères d'inclusion.

#### 4.1.2 Types d'études

Afin de constituer notre revue de la littérature, nous sélectionnons des essais contrôlés randomisés (RCTs) car ce sont des études interventionnelles avec un haut niveau de preuve (48). Les RCTs devront comparer l'effet des interventions de rééducation à la marche versus un groupe contrôle (comparaison intergroupe). Ils devront comprendre un suivi post-intervention d'au moins six mois afin d'évaluer leur intérêt sur le moyen terme. Afin de limiter le biais d'attrition et obtenir des résultats pertinents sur le moyen terme, le taux de perte des participants devra être inférieur à 20% lors du suivi (49).

Les RCTs devront avoir un score PEDro supérieur ou égal à six.

#### 4.1.3 Types de mesures d'objectif pour les objectifs primaires et secondaires

L'objectif primaire de cette revue de littérature est de déterminer l'efficacité à moyen terme des thérapies de rééducation à la marche sur l'activité. Différentes échelles sont identifiées pour mesurer l'impact des interventions sur l'activité : 6MWT, test des 10 mètres de marche, timed up and go test, vitesse de marche de confort, vitesse de marche maximale et autres apparentées.

Les objectifs secondaires sont de déterminer :

- L'efficacité à moyen terme des thérapies de rééducation à la marche sur la participation. Les échelles du Barthel Index, de la FIM et autres apparentées seront considérées.
- L'efficacité à long terme ( $\geq 1$  an) des thérapies de rééducation à la marche sur l'activité et la participation. Les mêmes échelles d'évaluation de l'activité et de la participation seront considérées.

## **4.2 Stratégie de recherche**

Les recherches sont effectuées sur les bases de données documentaire PubMed et PEDro. Elles répertorient de nombreuses publications scientifiques dont des essais contrôlés randomisés. PubMed est la base de données la plus conséquente dans le domaine de la Santé et notamment sur les interventions en physiothérapie. PEDro propose, quant à elle, des contenus spécialisés sur les interventions en physiothérapie. Des essais contrôlés randomisés en anglais et en français sont sélectionnés. Les recherches sont effectuées de janvier à mars 2021.

La stratégie de recherche se construit autour de l'identification des effets des programmes de réhabilitation à distance de l'arrêt du traitement (moyen et long terme) sur l'activité de marche et sur la participation, chez une population ayant subi un AVC. Ainsi, la recherche électronique a été effectuée sur PubMed à l'aide de l'équation de recherche suivante : ((Stroke) OR ("cerebrovascular accident")) OR (hemiparesis)) AND (("gait training") OR ("gait rehabilitation") OR ("walking training") OR ("walking rehabilitation")). Le filtre « randomized controlled trial » est appliqué.

PEDro n'acceptant pas les opérateurs booléens, les mots clés suivants sont utilisés : stroke gait training walking rehabilitation.

Le choix des mots clés s'appuie le MeSH (Medical Subject Headings) mais également sur les termes les plus fréquemment identifiés au sein de la littérature scientifique.

## **4.3 Évaluation de la qualité méthodologique**

La qualité méthodologique des essais contrôlés randomisés est évaluée à l'aide de l'échelle PEDro. Cette grille de lecture et d'évaluation est constituée de 11 items permettant de mesurer de la validité interne et externe des RCTs (*annexe 1*). Elle permet également d'évaluer l'interprétabilité des résultats. Le premier item concerne les critères d'éligibilité des

participants à entrer dans le protocole d'étude mais n'est pas compris dans le score PEDro total (50).

Les essais contrôlés randomisés ayant un score supérieur ou égal à six sont considérés comme des études de haute qualité méthodologique. Les études avec un score compris entre cinq et quatre sont de qualité méthodologique modérée et celles avec un score égal ou inférieur à trois sont de faible qualité méthodologique (51).

Cette grille permet également d'évaluer les biais inhérents aux études comme, par exemple, l'absence de mise en double aveugle ou la présence d'un biais d'attrition.

#### **4.4 Processus de sélection des articles**

Le processus de sélection des articles a été réalisé par un seul examinateur et s'est déroulé en différentes étapes (*figure 3*).

La phase d'identification des données correspond à la phase d'interrogation des deux bases de données. Ensuite, les essais contrôlés randomisés sont sélectionnés selon leur titre et leur résumé. Cette étape de sélection permet d'exclure les études qui ne mesurent pas l'activité et la participation de marche post-AVC et celles dont le suivi est inférieur à 6 mois post-intervention. La phase d'éligibilité permet de vérifier que les RCTs correspondent aux critères d'inclusion en termes de population, d'interventions et de mesures. Enfin, lors de la phase d'inclusion, la qualité méthodologique des RCTs est évaluée via le score PEDro (*tableau VII*). Une vérification est effectuée sur le taux d'abandon au suivi (inférieur à 20%) et sur la présence d'une comparaison intergroupe.

Des essais contrôlés randomisés identifiés au sein de la méta-analyse de French et al. également été confronté à ce processus de sélection .

#### **4.5 Extractions des données**

Les données sont extraites par un seul examinateur. Elles porteront sur le design des études, les caractéristiques des participants, le type d'intervention, la période de suivi post-intervention, les échelles d'évaluation des objectifs. Les données sur les résultats obtenus et les comparaisons intra-groupe et intergroupe seront également extraites.

## 5 Résultats

### 5.1 Description des études

#### 5.1.1 Résultats de la recherche

Le processus de sélection des essais contrôlés randomisés permet l'évaluation de la qualité méthodologique des études (figure 4). Les articles avec un score PEDro  $\geq 6$  sont conservés (tableau VII). L'identification, grâce aux bases de données, permet l'inclusion de six essais contrôlés randomisés. En parallèle, deux essais contrôlés randomisés, correspondant aux critères de sélection, ont été identifiés au sein d'une méta-analyse.

Ainsi, 8 essais contrôlés randomisés sont inclus afin d'être soumis à une analyse.

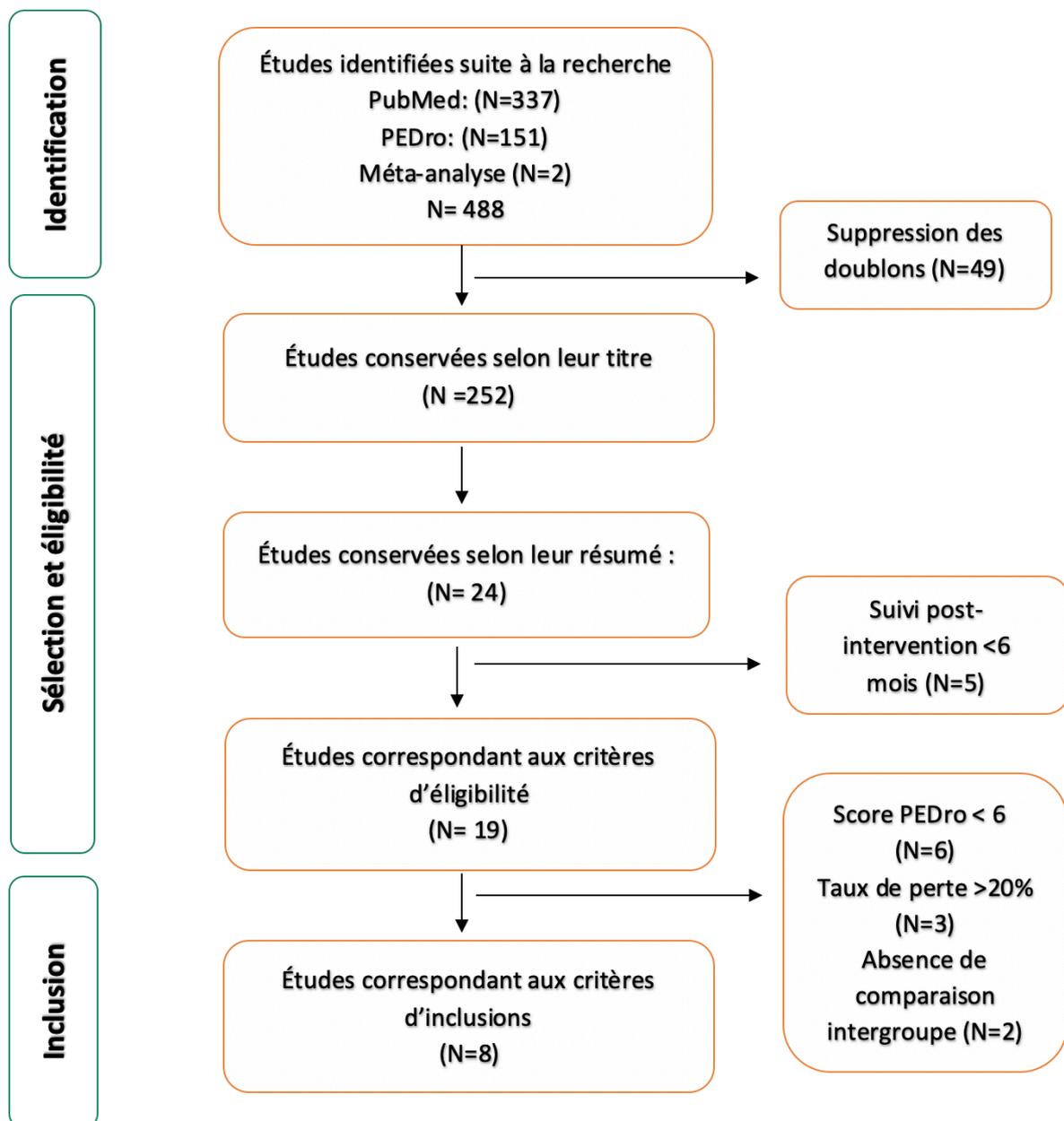


Figure 3 : Diagramme de flux

**Tableau VII : Scores PEDro des études incluses**

Essai contrôlé randomisé	Répartition aléatoire	Assignment secrète	Similarité des groupes au début de l'étude	Sujets en aveugle	Thérapeutes en aveugle	Examineurs en aveugle	Abandon <15%	Analyse en intention de traiter	Comparaisons intergroupe	Estimation des effets et de leur variabilité	Total (0 à 10)
<i>Vanroy et al (52)</i>	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✗	6/10
<i>Monticone et al (53)</i>	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✗	6/10
<i>Dragin et al (54)</i>	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✗	7/10
<i>Pohl et al (55)</i>	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✗	7/10
<i>Morone et al (56)</i>	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✗	7/10
<i>Spaich et al (57)</i>	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	7/10
<i>Holmgren et al (58)</i>	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗	7/10
<i>Blennerhassett &amp; Dite(59)</i>	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	8/10

 Présence de l'item ; 
  Absence de l'item

### **5.1.2 Design**

Sur les huit RCTs identifiés, cinq mettent en comparaison un groupe expérimental et un groupe contrôle avec un suivi post-intervention d'au moins 6 mois (53- 54, 56- 59).

Dans l'étude de Morone et al., quatre groupes sont mis en avant :

- Un groupe expérimental avec un faible index de motricité versus un groupe contrôle avec un faible index de motricité.
- Un groupe expérimental avec un fort index de motricité versus un groupe contrôle avec un fort index de motricité.

Les deux groupes expérimentaux reçoivent le même contenu d'intervention tout comme les deux groupes contrôles (56).

L'étude de Vanroy et al. se déroule en deux phases. La première phase comprend une intervention expérimentale et une intervention contrôle. Dans la seconde phase, le groupe expérimental est divisé en deux sous-groupes qui sont alors comparés au groupe contrôle et entre eux-mêmes (52).

### **5.1.3 Participants**

Les huit RCTs incluent 428 participants. Les participants inclus ont entre 18 et 83 ans. Les deux sexes sont représentés.

Trois études précisent l'origine des AVC : ischémique et hémorragique (54, 55, 57). Sept études ne sélectionnent que des participants n'ayant eu qu'un seul épisode d'accident vasculaire cérébral (52, 54-59). Une étude ne sélectionne que des patients ayant eu un AVC de l'hémisphère gauche (53). Une étude ne précise pas le type d'AVC inclus Lors de l'inclusion dans les RCTs, les 542 participants sont en phase subaiguë de leur AVC (*tableau VIII*).

Les critères d'inclusion des participants aux RCTs sont :

- Incapacité à la marche sans aide humaine ou technique ( $FAC \leq 3$ ), pour deux études (55, 56).
- Capacité de marche indépendante ( $FAC \geq 4$ ), pour deux études (53, 57).
- Capacité à parcourir 10 mètres, pour deux études (58, 59).
- Capacité à pédaler sur un vélo, pour une étude (52).
- Marche indépendante avant l'AVC, pour une étude (54).
- Capacité à comprendre les instructions simples, pour six études (52, 54, 55, 57- 59).

Les critères d'exclusion des participants aux RCTs sont :

- Présence de pathologies pouvant interférer avec l'intervention : pathologies cardiovasculaires, orthopédiques, neurologiques et respiratoires, pour six études (52- 54, 56- 58).
- Troubles de la communication, pour une étude (54) .
- Troubles de la mémoire identifiée au Mini-Mental State Examination (MMSE), pour deux études (53, 56).
- Capacité de marche indépendante, pour deux études (58, 59).
- Héminégligence, pour une étude (56).
- Spasticité entraînant des complications orthopédiques, pour une étude (56).
- Contre-indications à la stimulation électrique fonctionnelle (pacemaker, grossesse, irritation cutanée), pour une étude (57).
- Contre-indications à l'exercice cardiovasculaire, pour une étude (52).

La **taille d'échantillon**, afin d'obtenir un risque alpha de 0,05 et une **puissance de 80% à 90%** pour la mesure primaire, est évaluée en amont dans cinq études (52, 53, 55, 58, 59). Dragin et al. évaluent la taille d'échantillon après le processus d'inclusion des participants. La puissance est de 80% (54).

#### **5.1.4 Interventions**

Sur les huit études identifiées, un programme de réhabilitation à la marche utilise la thérapie en tâche orientée (58), l'un fait appel aux thérapies basées sur l'exercice (52) et un autre utilise un programme mixte associant thérapie en tâche orientée et thérapie basée sur l'exercice (59). Les cinq derniers utilisent des outils de thérapies assistées par la technologie (53 - 57) (*tableau VIII*).

##### **5.1.4.1 Thérapie en tâche orientée**

L'étude de Holmgren et al. compare une intervention en tâche orientée à une intervention contrôle (58).

L'intervention en tâche orientée s'appuie sur le programme HIFE. Celui-ci est constitué d'exercices fonctionnels de renforcement des membres inférieurs comme les transferts assis-debout, d'exercices d'équilibre, d'exercices debout et de marche avec des passages d'obstacles. Ces exercices s'appuient sur des situations rencontrées quotidiennement par les

participants dans leur vie réelle. Le contenu de ce programme évolue avec les capacités des participants. L'objectif serait d'améliorer la force des membres inférieurs, l'équilibre et la marche. Les sessions de HIFE sont complétées par des exercices sur les activités de la vie quotidienne comme la marche en extérieur ou le jardinage. Les exercices sont réalisés à haute intensité, c'est-à-dire proche des capacités maximales des participants et avec peu de temps de repos. Les exercices sont associés à de l'éducation thérapeutique abordant les risques de complications après un AVC. La session d'éducation thérapeutique est réalisée par un masso-kinésithérapeute et un ergothérapeute. A la fin du programme d'entraînement, les masso-kinésithérapeutes proposent, en accord avec les participants, un programme d'auto-rééducation à réaliser à domicile.

Les participants bénéficient de deux sessions de quarante-cinq minutes d'exercices en tâche orientée par jour, trois jours par semaine pendant cinq semaines. Ils reçoivent également une heure d'éducation thérapeutique par semaine.

Le groupe contrôle reçoit une heure d'éducation thérapeutique par semaine pendant cinq semaines. La session est réalisée par un ergothérapeute. Les complications post-AVC sont abordées comme la fatigue, les troubles de la communication, la dysphagie, les changements d'humeurs, la dépression et autres dysfonctions.

#### 5.1.4.2 Thérapie basée sur l'exercice

L'étude de Vanroy et al. compare l'effet d'une intervention basée sur l'exercice de type cardiovasculaire à une intervention contrôle. Elle comprend deux phases (52).

Lors de la première phase, l'intervention expérimentale se réalise sur un vélo MOTOMed®. Le patient est assis sur un fauteuil roulant et pratique du vélo à une cadence de cinquante cycles par minute. Les huit premières semaines d'entraînement se réalisent en interval training et les trois dernières semaines sont en entraînement continu. Le patient s'exerce selon sa fréquence cardiaque cible. Pour cela, il est équipé d'une montre Polar pulse et d'une ceinture pectorale. La formule  $((FC_{pic} - FC_{repos}) (60-75\%) + FC_{repos})$  est utilisée pour déterminer la fréquence cardiaque cible. La séance se réalise sur trente minutes. Les cinq premières et les cinq dernières minutes sont passives, le MOTOMed® pédale à vingt-cinq cycle par minute. Le patient a dix minutes pour atteindre la fréquence cardiaque cible qui permet ensuite de déduire une résistance entre 0 et 20. Cette intervention est accompagnée de quatre heures d'éducation thérapeutique : une heure est dédiée à l'apprentissage des définitions,

symptômes et facteurs de risque de l'AVC, deux heures sont dédiées à l'importance de l'activité physique et la dernière heure est consacrée à la mise en place d'objectifs personnalisés.

L'intervention contrôle consiste à réaliser trente minutes de mobilisation passive des hanches et des genoux en position allongée.

Cette première phase se déroule sur trois mois à raison de trois sessions par semaines.

La deuxième phase se déroule tout au long des neuf mois de suivi. Le groupe expérimental est divisé en deux sous-groupes : l'un reçoit un coaching mensuel afin d'échanger sur le programme et les problèmes rencontrés selon le « Transtheoretical Model of behavior change », l'autre ne reçoit pas de coaching.

#### 5.1.4.3 Thérapie mixte

L'étude de Blennerhassett & Dite associe de la tâche orientée à de la thérapie basée sur l'exercice. Elle compare un groupe recevant une intervention sur les membres inférieurs (ou mobilité) à un groupe recevant une intervention sur les membres supérieurs (59).

Le groupe mobilité réalise, sous forme de circuit, différents exercices : échauffement et exercices d'endurance sur vélo et tapis de marche, exercices fonctionnels (transferts assis-debout, montées de marches, parcours d'obstacles, équilibre debout), étirements et exercices de renforcements musculaires utilisant des outils classiques. Les participants bénéficient également de traitements complémentaires selon leur besoin.

Le groupe membres supérieurs réalise des exercices ciblés, sous forme de circuit : échauffement, exercices fonctionnels (atteindre et attraper des objets, coordination œil-main), étirements et exercices de renforcement utilisant des outils classiques. Les participants reçoivent des traitements complémentaires selon leur besoin.

L'intervention se déroule sur quatre semaines, à raison d'une heure par semaine, cinq jours par semaine. Les traitements complémentaires de masso-kinésithérapie se déroulent pendant une heure par jour, cinq jours par semaine.

#### 5.1.4.4 Thérapies assistées par la technologie

Cinq études utilisent des outils de thérapies additionnelles au sein de leur intervention expérimentale. Trois études s'appuient sur des assistances robotiques à la marche, le Gait

Trainer<sup>®</sup> et le Walkaround<sup>®</sup>, une étude utilise le Regent Suit<sup>®</sup> et une étude fait appel à la stimulation électrique fonctionnelle.

#### 5.1.4.4.1 *Gait Trainer*

Deux études comparent l'effet du Gait Trainer<sup>®</sup> à des interventions contrôles (55, 56).

Le Gait Trainer<sup>®</sup> est une assistance robotique de marche de type effecteurs terminaux (*figure 4*). Il est constitué de deux plateformes motorisées sur lesquelles reposent les pieds du patient. Ces plateformes permettent de simuler la phase d'appui et la phase oscillante grâce à un système de bascule : elles s'inclinent vers l'arrière pour la phase d'appui et vers l'avant pour la phase oscillante.

Le patient est installé dans ce système par un harnais de support de poids. Ce harnais est relié à des cordes qui permettent de contrôler les mouvements du centre de masse lors de la marche. La vitesse et la cadence de marche sont modulables ce qui permet d'adapter le Gait Trainer<sup>®</sup> aux capacités du patient.



*Figure 4 : Gait Trainer<sup>®</sup> (Pohl et al.)*

L'étude de Pohl et al. utilise le Gait Trainer<sup>®</sup> comme outil pour l'intervention expérimentale. La longueur de pas est paramétrée sur 48cm, la vitesse de marche est adaptée au patient et comprise entre 1.4 et 1.8 km/h. Le harnais permet de supporter entre 10 et 20% du poids du corps du patient. Cette assistance est réduite progressivement au cours de l'intervention. Le thérapeute peut accompagner les mouvements du genou parétique. L'intervention sur Gait

Trainer® dure vingt minutes, des pauses sont possibles. Ce traitement est complété par une séance de masso-kinésithérapie incluant un travail de l'équilibre, de l'appui, de la marche, des montées d'escaliers avec plus ou moins d'aide des thérapeutes durant vingt-cinq minutes. Il est également complété par de l'ergothérapie pour les membres supérieurs.

L'intervention contrôle est constituée de vingt à quarante-cinq minutes de masso-kinésithérapie comprenant un travail de l'équilibre, de l'appui, de la marche et des escaliers. Elle est également complétée par de l'ergothérapie.

Cette intervention se déroule sur quatre semaines à raison de cinq jours par semaine (55).

Morone et al. comparent une intervention expérimentale sur Gait Trainer® à une intervention contrôle (56).

Les groupes expérimentaux et contrôles sont divisés en deux catégories selon leur index de motricité (*annexe 2*)(60). Le groupe expérimental et le groupe contrôle haute motricité (HM) ont un index de motricité supérieur ou égal à 29 tandis que les groupes basse motricité (BM) ont un index inférieur à 29.

Les groupes expérimentaux HM et BM reçoivent une intervention sur Gait Trainer®. La longueur de pas est paramétrée entre 38 et 44 cm, la vitesse est entre 1 et 1.5 km/h. Le harnais de support de poids permet un soutien de 0 à 50% du poids du corps. Le réglage du harnais dépend du confort ressenti par le patient, de sa capacité à réaliser une extension de hanche et à déporter son poids du corps sur le membre inférieur parétique. Deux thérapeutes sont nécessaires pour l'installation du patient dans le harnais. Un thérapeute apporte une assistance manuelle au patient pour la flexion et l'extension de genou et l'encourage verbalement. Cette intervention dure quarante minutes et le patient est actif pendant vingt minutes. Elle est complétée par de la masso-kinésithérapie comprenant des exercices du membre inférieur parétique, des membres supérieurs, de l'équilibre debout et des transferts (61).

Les groupes contrôles reçoivent une intervention de rééducation à la marche de quarante minutes, comprenant des exercices de stabilisation du tronc, de transfert de poids du corps sur le membre parétique et de marche dans les barres parallèles ou au sol. Les patients peuvent bénéficier d'aide matérielle ou humaine. Cette intervention est également complétée par un travail du membre parétique, des membres supérieurs, de l'équilibre debout et des transferts.

L'intervention se déroule sur trois mois à raison de cinq jours par semaine et de trois heures par jour.

#### 5.1.4.4.1 Walkaround

Dragin et al. l'effet du Walkaround® à une intervention contrôlée (54).

Le Walkaround® est une assistance robotique à la marche de type outil mobile (*figure 5*). Il est constitué d'une ceinture lombaire attachée à un déambulateur motorisé. Cet outil permet au patient de marcher avec les membres inférieurs libres. Il permet l'orientation du tronc et prévient les chutes. Il favoriserait les mouvements du centre de masse : haut/bas, droite/gauche et rotation du bassin comme lors d'une marche normale.

Le Walkaround® est contrôlé par le praticien grâce à une manette, le patient marche donc sans assistance humaine.

Le Walkaround® permet une marche assistée à une vitesse maximale de 1,2m/s.



**Figure 5 :** *Walkaround® (Dragin et al.)*

L'intervention expérimentale se déroule sur le Walkaround®. Le patient marche à une vitesse entre 0.3 et 0.7m/s selon ses sensations de confort et de sécurité. Il peut porter une orthèse de cheville. Cette intervention dure trente minutes et est complétée par de la masso-kinésithérapie (étirements, PNF, Bobath, exercices cardio-vasculaires) ainsi que par de l'ergothérapie pour les membres supérieurs.

Lors de l'intervention contrôlée le patient marche sur le sol, sous la supervision des praticiens, avec ou sans aides humaines ou techniques. Elle est également accompagnée de masso-kinésithérapie et d'ergothérapie.

Les interventions se déroulent sur quatre semaines à raison de cinq sessions par semaine.

#### 5.1.4.4.2 *Regent Suit*

Monticone et al. comparent l'effet de Regent Suit® à une intervention contrôle (53).

Le Regent Suit® est une combinaison constituée d'une veste, d'un short, de genouillères et de sangles aux pieds (*figure 6*). Sur cette combinaison se trouve des éléments de fixations permettant d'ancrer des élastiques. Les élastiques permettent des corrections posturales et facilitent les mouvements de rotation, d'abaissement et d'étirement. Ils ont pour objectif de réduire les synergies musculaires pathologiques retrouvés dans la marche post-AVC. Les thérapeutes ajustent la position des élastiques selon les déficits du patient. Par exemple, pour favoriser la clairance du pas lorsqu'un patient présente un steppage, les élastiques sont dirigés de manière à favoriser la flexion dorsale. Des sangles de réglages et de verrouillage sont également présentes afin d'ajuster la combinaison à chaque patient.



*Figure 6 : Regent Suit® (Monticone et al.)*

L'intervention expérimentale sur le Regent Suit® se déroule sur une heure. Elle est constituée de dix minutes d'installation et de réglages de la combinaison. Puis, le patient réalise trente minutes d'exercices actifs avec travail des transferts assis-debout, des transferts de poids du corps sur différents sols, d'exercices de décomposition de la marche et d'exercices de marche sur différents sols. Enfin, il faut dix minutes pour retirer la combinaison. Des temps de pauses sont proposés au patient. Cette intervention est complétée par une heure de masso-kinésithérapie constituée de travail sur table, de techniques neuromotrices, de mobilisations articulaires et d'étirements.

L'intervention contrôle se déroule en deux temps. Les patients reçoivent une heure de masso-kinésithérapie tout comme le groupe expérimental. Une seconde intervention de trente

minutes est proposée. Elle se compose d'exercices de transferts assis-debout, de transferts de poids du corps, de décomposition de la marche et de marche sur différents sols. Les interventions se déroulent sur vingt jours avec deux sessions par jour.

#### 5.1.4.4.3 Stimulation électrique fonctionnelle

Spaich et al. comparent l'effet de la stimulation électrique fonctionnelle à une intervention contrôle (57).

L'intervention expérimentale utilise l'électrostimulation afin de créer un réflexe de triple retrait nociceptif. Les électrodes sont placées sur l'arche du pied et une anode est placée sur le dos du pied. La stimulation électrique délivre cinq décharges de 1ms à une fréquence de 200Hz. Ces décharges sont répétées quatre fois à 15Hz. L'électrostimulation est déclenchée manuellement par le thérapeute lors du pré-swing. L'intensité est ajustée par le praticien de 1mA en 1mA selon la réaction et le mouvement produit par le patient. L'objectif de cette stimulation est de favoriser la phase oscillante en créant le retrait du membre inférieur parétique du sol. L'électrostimulation se déroule sur une séance d'entraînement intensif à la marche constituée de thérapie suivant la méthode Bobath, d'exercices en tâche orientée, d'exercices d'équilibre, d'exercice cardiovasculaire et de renforcement musculaire. La séance dure trente minutes.

Le groupe contrôle reçoit le même réentraînement intensif à la marche mais sans stimulation électrique.

L'intervention se déroule sur quatre semaines à raison de cinq jours par semaine.

#### 5.1.4.5 Dose d'intervention

Les études incluent des interventions durant entre trente minutes et trois heures par jour. Elles s'étendent de trois à sept jours par semaines sur des périodes de vingt jours à trois mois. La dose totale d'intervention reçue par les participants varie de dix heures à soixante heures. Une étude ne propose pas le même dosage d'intervention entre le groupe expérimental et le groupe contrôle (58).

Trois études réalisent deux sessions d'intervention par jour (53, 56, 59).

#### **5.1.4.6 Temps de suivi**

Sur les huit études constituant cette revue, sept études comprennent un suivi post-intervention à moyen terme. Six études ont un suivi à 6 mois post-intervention (53 - 55, 57-59). Une étude a un suivi à 9 mois (52).

Une étude comprend un suivi sur le long terme de deux ans (56).

#### **5.1.5 Échelles d'évaluations des objectifs**

L'activité de marche est évaluée dans sept RCTs (*tableau VIII*). Quatre études utilisent l'échelle de la Functional Ambulation Category (FAC) (52, 55- 57). Six études mesurent l'impact de leurs interventions sur la vitesse de marche :

- Trois études utilisent le test de marche de six minutes (6MWT) (53, 55, 59).
- Trois études font appel au test de marche de dix mètres (10-mWT)(52, 53, 55).
- Une étude utilise le Timed Up and Go test (59).
- Deux études n'utilisent pas d'échelles spécifiques pour mesurer la vitesse de marche (54, 57).

Deux études (55, 56) mesurent l'activité de marche à l'aide du Rivermead Mobility Index (RMI) (62)(*annexe 3*).

La participation est évaluée dans cinq études. Cinq études (53- 56, 58) utilisent le Barthel Index (BI)(63) (*annexe 4*). Une étude (53) fait appel à la Functional Independence Measure (FIM) (64)(*annexe 5*). Une étude (58) utilise le volet des 3 mois du Frenchay Activity Index (65)(*annexe 6*).

**Tableau VIII: Caractéristiques des participants, des interventions et échelles d'évaluations**

Essai contrôlé randomisé	Caractéristiques des participants (Nombre, type d'AVC, critères d'inclusion, état initial)	Intervention expérimentale	Intervention contrôle	Mesures
<b>Blennerhassett &amp; Dite(59)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N=30</li> <li>• Type d'AVC : 1<sup>er</sup> AVC sauf pour 1 participant</li> <li>• Critères d'inclusion : marche 10 mètres, donne son consentement</li> <li>• Critères d'exclusion : état de santé détérioré, FAC =5, distance &gt; 300m au 6MWT</li> <li>• État initial :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Distance de marche (6MWT) : groupe E = 183±85m</li> <li>- TUG : groupe E = 24.3±7.0 s</li> </ul> </li> </ul>	Groupe mobilité N= 15 Circuit training mixte : <ul style="list-style-type: none"> <li>- 10 exercices ciblés sur les membres inférieurs</li> <li>- Tâche orientée + activité physique</li> </ul>	Groupe mobilité N= 15 Circuit training membre supérieur : <ul style="list-style-type: none"> <li>- 10 exercices ciblés sur les membres supérieurs</li> <li>- Tâche orientée + activité physique</li> </ul>	6MWT TUG
		Traitement complémentaire : réhabilitation interdisciplinaire usuelle dont 1h de PT  Temps de traitement : 1 heure par jour, 5 jours/semaine pendant 4 semaines. Dose totale d'intervention : <b>40 heures</b>  Suivi : <b>6 mois après l'arrêt de l'intervention</b>		
<b>Dragin et al (54)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N= 22</li> <li>• Type d'AVC : 1<sup>er</sup> AVC</li> <li>• Critères d'inclusion : marche indépendante avant AVC, pas de trouble pouvant interférer avec l'intervention (cognitif, communication, cardiovasculaire, orthopédique ou neurologique sévère), tenir sur le membre parétique.</li> <li>• État initial :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vitesse de marche : groupe E = 0.38±0.09 m/s</li> <li>- Barthel index : groupe E= 78.6±10.9</li> </ul> </li> </ul>	Marche avec Walkaround® n=11	Marche avec aide humaine ou technique n=11	Barthel Index Vitesse de marche
		Traitement complémentaire : PNF, Bobath, étirements, exercices cardiovasculaires, ergothérapie  Temps de traitement : 30 minutes, 5 jours/semaines, pendant 4 semaines Dose totale d'intervention : <b>10 heures</b>  Suivi : <b>6 mois après l'arrêt de l'intervention</b>		

Essai contrôlé randomisé	Caractéristiques des participants (Nombre, type d'AVC, critères d'inclusion, état initial)	Intervention expérimentale	Intervention contrôle	Mesures
<b>Holmgren et al (58)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>N= 34</li> <li>Type d'AVC : 1<sup>er</sup> AVC, ischémique ou hémorragique</li> <li>Age : ≥ 55 ans</li> <li>Critères d'inclusion : risque de chute, marche 10m, compréhension des instructions</li> <li>Critères d'exclusion : capacité de marche indépendante en extérieur, présence de troubles pouvant interférer avec l'intervention, domicile éloigné</li> <li>État initial : <ul style="list-style-type: none"> <li>- FAI-3 = [IC<sub>95%</sub> = 12.9, 21.1]</li> <li>- BI = [IC<sub>95%</sub> = 18.2, 19.3]</li> </ul> </li> </ul>	Programme HIFE + éducation thérapeutique Temps d'intervention : 45 minutes HIFE, 2 séances /jour, 3 jours/semaines pendant 5 semaines + 1 heure d'éducation thérapeutique par semaine Dose totale d'intervention : <b>27h30</b>	Éducation thérapeutique Temps d'intervention : 1 heure d'éducation thérapeutique /semaine, pendant 5 semaines Dose totale d'intervention : <b>5h</b>	Barthel Index Frenchay Activity Index- 3
		<b>Suivi : 6 mois après l'arrêt de l'intervention</b>		
<b>Monticone et al (53)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>N = 60</li> <li>Type d'AVC : AVC de l'hémisphère gauche</li> <li>Age : 40-75 ans</li> <li>Critères d'inclusion : marche sans assistance, vitesse de marche de 0,6m/s</li> <li>Critères d'exclusion : présence de troubles pouvant interférer avec l'intervention</li> <li>État initial : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vitesse de marche : groupe E = 0.64m/s</li> <li>- FIM : groupe E = 88.2±9.1</li> <li>- Barthel Index : groupe E= 14.0±2.7</li> </ul> </li> </ul>	PT + travail des transferts et de la marche avec Regent Suit®	PT+ travail des transferts et de la marche	6MWT 10mWT Barthel Index FIM
		PT : mobilisation, étirements, techniques neuromotrices Temps d'intervention : 2 sessions/ jour, 1 session de PT de 60 minutes, 1 session spécifique de 30 minutes, pendant 20 jours Dose totale d'intervention : <b>30 heures</b> <b>Suivi : 6 mois après l'arrêt de l'intervention</b>		

Essai contrôlé randomisé	Caractéristiques des participants (Nombre, type d'AVC, critères d'inclusion, état initial)	Intervention expérimentale	Intervention contrôle	Mesures
<b>Morone et al (2012) (56)</b> <b>Morone et al (2011) (61)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N= 48</li> <li>• Type d'AVC : 1<sup>er</sup> AVC</li> <li>• Age : 18 à 80 ans</li> <li>• Critères d'inclusion : FAC &lt; 3</li> <li>• Critères d'exclusion : antécédents d'AVC, présence de troubles pouvant interférer avec l'intervention</li> <li>• État initial :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- FAC : groupe E1= 0.0±0.0 ; groupe E2=0.1±0.3</li> <li>- RMI : groupe E1 = 1.8±1.4 ; groupe E2 = 1.6±0.8</li> <li>- BI : groupe E1= 20.0±17.2 ; groupe E2 = 14.2±11.8</li> </ul> </li> </ul>	E1 : index de motricité ≥ 29 – Gait Trainer® + PT conventionnelle n=12 E2 : index de motricité < 29 – Gait Trainer® + PT conventionnelle n=12	C1 : index de motricité ≥ 29 – PT conventionnelle + rééducation à la marche n=12 C2 : index de motricité < 29 – PT conventionnelle+ rééducation à la marche n= 12	FAC Barthel Index Rivermead Mobility Index
		PT : équilibre, transferts, exercices des membres supérieurs et inférieurs  Temps de traitement : 2 sessions par jour, 3 heures/jour, 5 jours/semaines pendant 3 mois Dose totale d'intervention : <b>60 heures</b>  Suivi : <b>2 ans après l'arrêt de l'intervention</b>		
<b>Pohl et al (55)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N=144</li> <li>• Type d'AVC : 1<sup>er</sup> AVC, ischémique et hémorragique</li> <li>• Age : 18 à 79 ans</li> <li>• Critères d'inclusion : s'assoit, non-marchants ou marche avec aide humaine ou matériel. Compréhension des instructions.</li> <li>• Critères d'exclusion : présence de troubles pouvant interférer avec l'intervention.</li> <li>• État initial :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- FAC groupe E = 0.99±0.89</li> <li>- Vitesse de marche groupe E =0.13±0.17 m/s</li> <li>- Distance de marche groupe E= 32.3±22.6 m</li> <li>- BI groupe E= 37.9±12.9</li> </ul> </li> </ul>	Travail répétitif sur Gait Trainer® + PT n = 72	PT n=72	FAC 6MWT, 10-mWT, Rivermead Mobility Index, Barthel Index
		PT = marche, équilibre, escaliers  Temps de traitement : 20 à 45 minutes par jour, 5 jours/ semaines pendant 4 semaines Dose totale d'intervention : <b>20 heures</b>  Suivi : <b>6 mois après l'arrêt de l'intervention</b>		

Essai contrôlé randomisé	Caractéristiques des participants (Nombre, type d'AVC, critères d'inclusion, état initial)	Intervention expérimentale	Intervention contrôle	Mesures
<b>Spaich et al 2014 (57)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N=30</li> <li>• Type d'AVC : 1<sup>er</sup> AVC, ischémique et hémorragique</li> <li>• Age : 36-83 ans</li> <li>• Critères d'inclusion : distance ≤ 10m sans aide humaine, compréhension des instructions, supporte la stimulation électrique, pas de contre-indications, pas de troubles pouvant interférer avec l'intervention</li> <li>• État initial : FAC médiane = 1 pour les deux groupes</li> </ul>	Entraînement intensif à la marche + électrostimulation (Nociceptive Withdrawal reflex-based)	Entraînement intensif à la marche	FAC Vitesse de marche confortable et maximale
		PT : tâche orientée, Bobath, renforcement musculaire, exercice cardiorespiratoire - 40 minutes/j Temps d'intervention : 30 minutes/j, 5 jours/semaine, 4 semaines Dose totale d'intervention : <b>20 heures</b> Suivi : <b>6 mois après l'arrêt de l'intervention</b>		
<b>Vanroy et al 2017 (52)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N = 59</li> <li>• Type d'AVC : 1<sup>er</sup> AVC</li> <li>• Age : ≤ 80 ans</li> <li>• Critères d'inclusion : compréhension des instructions simples, pédale sur MOTomed</li> <li>• Critères d'exclusion : autres troubles neurologiques, Barthel Index &lt; 50 avant l'AVC, contre-indications à l'exercice</li> <li>• État initial :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- FAC = 5, groupe E : 24%</li> <li>- 10-mWT vitesse confortable groupe E : 0.35±0.41 m/s</li> <li>- 10-mWT vitesse maximale groupe E : 0.57±0.68 m/s</li> </ul> </li> </ul>	Phase I : Cyclisme actif sur MOTomed® (interval training les 8 premières semaines puis continu les 3 dernières semaines) + 4 heures éducation thérapeutique avec mise en place d'un programme d'exercices individualisé pour les 9 mois post-intervention <i>n</i> = 33  Phase II : E1 : coaching – 9 visites (1 par mois) pour discuter du programme d'exercices individualisé <i>n</i> =15 E2 : pas de coaching <i>n</i> =16	Phase I : Mobilisation passive pour le MI parétique, en décubitus dorsal <i>n</i> =26	FAC 10-mWT vitesse confortable et vitesse maximale
		Traitements complémentaires : programme interdisciplinaire Temps d'intervention : 3 sessions/semaine de 30 minutes pendant 3 mois Dose totale d'intervention : <b>18 heures</b> Suivi : <b>12 mois après le début de l'étude</b>		

*E : groupe expérimental ; C : groupe contrôle ; 6MWT : test de marche de 6 minutes ; 10-mWT : test de marche des 10 mètres ; FAC : Functional Ambulation Category ; FIM : Functional Independence Measure ; BI : Barthel Index ; RMI : Rivermead Mobility Index ; TUG : Timed up and Go test.*

## **5.2 Effets des interventions à moyen terme**

### **5.2.1 Effets des thérapies en tache orientée**

L'étude de Holmgren et al. identifie une **différence significative intergroupe pour le Barthel Index** ( $p=0.05$ ) en faveur du groupe expérimental, à six mois post-intervention (*tableau IX*). Une différence moyenne de  **$1\pm 0.73$  points** est identifiée. Les auteurs n'ont pas objectivé de différence significative entre les groupes pour le Frenchay Activity Index ( $p=0.23$ ) (58). Il n'y a pas eu de comparaison intra-groupe effectuée.

### **5.2.2 Effets des thérapies basées sur l'exercice**

L'étude de Vanroy et al. ne met pas en avant de différence intergroupe significative pour l'effet groupe par temps.

En intra-groupe, des différences significatives sont identifiées entre le début de l'étude et le suivi à neuf mois. Pour le groupe contrôle, à neuf mois, un changement est observé à la FAC (57% ;  $p<0.05$ ), au 10-mWT à vitesse préférentielle ( $0.65\pm 0.39$  m/s ;  $p<0.001$ ) et à vitesse maximale ( $0.89\pm 0.40$  m/s ;  $p<0.001$ ). Pour le groupe expérimental ayant reçu un coaching mensuel, une différence significative est identifiée pour la FAC (73% ;  $p<0.05$ ), pour le 10-mWT à vitesse préférentielle ( $0.62\pm 0.26$  m/s ;  $p<0.01$ ) et à vitesse maximale ( $0.98\pm 0.40$  m/s ;  $p<0.001$ ). Pour le groupe expérimental n'ayant pas reçu de coaching des différences significatives au 10-mWT à vitesse préférentielle ( $0.57\pm 0.40$  m/s ;  $p<0.001$ ) et à vitesse maximale ( $0.82\pm 0.65$  m/s ;  $p<0.05$ ) sont objectivées (52).

### **5.2.3 Effet des thérapies mixtes**

L'étude de Blennerhassett & Dite identifie une interaction groupe par temps significative au 6MWT ( $p=0.001$ ) mais pas TUG. La différence intergroupe est observée en faveur du groupe mobilité et à l'évaluation post-intervention.

En intragroupe, pour le groupe mobilité, des différences significatives au 6MWT et au TUG ( $p<0.001$ ) ont été identifiées entre le début de l'intervention et six mois post-intervention. Il n'y a pas de différence significative objectivée entre la fin de l'intervention et le suivi.

Pour le groupe membre supérieur, des différences significatives sont identifiées entre le début et le suivi post-intervention 6MWT ( $p<0.001$ ) et au TUG ( $p=0.006$ ). Il n'y a pas de différence significative entre la fin de l'intervention et le suivi pour les deux mesures (59).

## **5.2.4 Effets des thérapies assistées par la technologie**

### **5.2.4.1 Gait Trainer**

L'étude de Pohl et al. mesure les effets de l'intervention en deux temps : début d'intervention-fin d'intervention et fin d'intervention-suivi à six mois. **La comparaison intergroupe met en avant une différence significative pour la FAC** en faveur du groupe Gait Trainer®. En effet, le nombre de patient marchant de manière indépendante est significativement plus élevé dans le groupe expérimental que dans le groupe contrôle ( $p < 0.0001$ ) : [IC<sub>95%</sub> = 68.0, 88.3%] contre [IC<sub>95%</sub> = 32.6, 55.9%]. Le nombre de participants ayant un score au Barthel Index supérieur à 75 est significativement plus élevé dans le groupe expérimental que dans le groupe contrôle pour l'évaluation en fin de traitement ( $p < 0.0001$ ) : [IC<sub>95%</sub> = 46.1, 68.2%] contre [IC<sub>95%</sub> = 17.3, 37.2%]. Il n'y a pas de différence significative identifiée entre la période de fin de traitement et l'évaluation à six mois post-intervention. Les mesures du 6MWT, du 10-mWT et du RMI montrent une différence significative pour les trois mesures pour le début d'intervention-fin d'intervention ( $p < 0.0001$ ) en faveur du groupe expérimental. Cette différence n'est pas retrouvée lors de la comparaison entre la fin d'intervention et le suivi à six mois (55).

### **5.2.4.2 Walkaround**

L'étude de Dragin et al. identifie une **différence intergroupe significative pour la vitesse de marche** en faveur du groupe Walkaround®. Aucune différence significative n'est constatée pour le Barthel Index.

Pour la comparaison intragroupe, il n'y a pas de différence significative observée pour le Barthel Index au suivi à six mois pour le groupe expérimental et pour le groupe contrôle. Pour la vitesse de marche une différence significative est identifiée à six mois pour le groupe expérimental ( $0.21 \pm 0.1$  m/s) mais pas pour le groupe contrôle (54).

### **5.2.4.3 Regent Suit**

L'étude de Monticone et al. identifie des **différences significatives intergroupe**. En effet, l'effet groupe par temps est significatif pour le **6MWT** ( $p < 0.001$ ), pour le **10-mWT** ( $p < 0.001$ ), pour la **FIM** ( $p < 0.001$ ) et pour le **Barthel Index** ( $p < 0.001$ ). Ces différences semblent être en faveur du groupe Regent Suit®.

Des différences significatives en intra-groupe sont observées pour les deux groupes entre le début et le suivi post-intervention. Le groupe expérimental affiche une différence moyenne

de  $0.37 \pm 0.04$  m/s au 6MWT, de  $27.5 \pm 2.4$  à la FIM et de  $4.0 \pm 0.4$  au Barthel Index. Le groupe contrôle montre une différence moyenne de  $0.05 \pm 0.04$  m/s au 6MWT, de  $14.9 \pm 2.5$  points à la FIM et de  $1.1 \pm 0.4$  au Barthel Index (53).

#### 5.2.4.4 Stimulation électrique fonctionnelle

L'étude de Spaich et al. identifie une **différence intergroupe significative ( $p < 0,001$ ), en faveur du groupe expérimental, pour la vitesse préférentielle de 0.14m/s et de 0.22m/s pour la vitesse maximale** à six mois post-intervention. Aucune différence significative n'est identifiée pour la FAC ( $p=0,09$ ).

La FAC évolue au sein des groupes contrôles et expérimentaux entre le début du traitement et six mois post-intervention. En effet, la médiane est de 1 pour le groupe contrôle et le groupe expérimental en pré-intervention. Elle passe à 4 dans le groupe contrôle et à 4.5 dans le groupe expérimental à six mois post-intervention (57).

### 5.3 Effets des interventions à long terme

L'étude de Morone et al. présente un suivi à long terme de deux ans.

**Pour les comparaisons intergroupes, des différences significatives sont constatées entre le groupe expérimental BM et le groupe contrôle BM à la FAC ( $p=0.002$ ), au RMI ( $p=0.010$ ) et au BI ( $p=0.024$ ) en faveur du groupe expérimental.** Il n'y a pas de différence significative objectivée entre les groupes HM pour les différentes mesures (56).

### 5.4 Effets indésirables

Sur les huit études incluses, trois ne déclarent aucun effet indésirable (52, 54, 55) et cinq ne mentionnent pas leur présence (53, 56 - 59).

**Tableau IX : Résultats des études incluses**

Type d'intervention		Essai contrôlé randomisé	Résultats ≥ 6 mois post-intervention
Tâche orientée		Holmgren et al (58)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Différence significative intergroupe pour le BI : <math>p=0.05</math>, différence moyenne de <math>1\pm 0.73</math> points.</li> <li>• Pas de différence significative intergroupe pour le FAI-3 : <math>p=0.23</math></li> </ul>
Thérapie basée sur l'exercice		Vanroy et al (52)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas de différences significatives pour l'interaction groupe*temps, au suivi, pour la FAC, le 10-mWT vitesse confortable et maximale.</li> </ul>
Thérapie mixte : tâche orientée + exercice		Blennerhassett & Dite (59)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Différence significative pour l'interaction groupe*temps au 6MWT en faveur du groupe E : <math>p=0.001</math></li> <li>• Pas de différence significative l'interaction groupe*temps pour le TUG</li> </ul>
Thérapies assistées par la technologie	<b>Gait Trainer</b>	Morone et al (56)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Différence significative intergroupe E2/C2 sur FAC, BI et RMI en faveur de E2 : <ul style="list-style-type: none"> <li>- FAC : <math>p=0.002</math></li> <li>- BI : <math>p=0.024</math></li> <li>- RMI : <math>p=0.010</math></li> </ul> </li> <li>• Pas de différence significative intergroupe E1/C1 sur FAC, BI et RMI</li> </ul>
	<b>Gait Trainer</b>	Pohl et al (55)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fin de l'intervention-suivi : Nombre de patients marchant indépendamment est supérieur dans le groupe E (<math>p</math> value &lt; 0.0001) – score FAC entre 4 et 5 <ul style="list-style-type: none"> <li>- FAC groupe E : [IC<sub>95%</sub> = 68.0, 88.3%]</li> <li>- FAC groupe C : [IC<sub>95%</sub> = 31.6, 55.9%]</li> </ul> </li> <li>• Pas de différence significative intergroupe pour Barthel Index, 6MWT, 10mWT, RMI.</li> </ul>
	<b>Walkaround</b>	Dragin et al (54)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Différence significative intergroupe pour la vitesse de marche en faveur du groupe E : 22,54% (<math>p&lt;0.05</math>)</li> <li>• Pas de différence significative intergroupe pour le Barthel Index.</li> </ul>
	<b>Regent Suit</b>	Monticone et al (53)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Différence significative pour l'interaction groupe*temps en faveur du groupe E : <ul style="list-style-type: none"> <li>- 6MWT : <math>p&lt;0.001</math></li> <li>- FIM : <math>p&lt;0.001</math></li> <li>- BI : <math>p&lt;0.001</math></li> <li>- 10-mWT : <math>p&lt;0.001</math></li> </ul> </li> </ul>
	<b>SEF</b>	Spaich et al (57)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Différence intergroupe significative pour la vitesse de marche préférentielle (0.14 m/s ; <math>p&lt;0.001</math>) et maximale (0.22m/s ; <math>p&lt;0.001</math>) en faveur du groupe E.</li> <li>• Pas de différence intergroupe pour la FAC (<math>p=0.09</math>)</li> </ul>

*E : groupe expérimental ; C : groupe contrôle ; 6MWT : test de marche de 6 minutes ; 10-mWT : test de marche des 10 mètres ; FAC : Functionnal Ambulation Category ; FIM : Functional Independance Measure ; BI : Barthel Index ; RMI : Rivermead Mobility Index ; TUG : Timed up and Go test.*

## 6 Discussion

### 6.1 Synthèse des résultats

Cette revue de la littérature comprend huit essais contrôlés randomisés de haute qualité méthodologique. Elle inclue différents programmes de réhabilitation à la marche, réalisés auprès de patients post-AVC en phase subaiguë. Elle s'intéresse à leurs efficacités, à distance de l'arrêt des interventions, soit à moyen terme ( $\geq 6$  mois) et à et long terme ( $> 1$  an), sur l'activité et la participation.

Dans un premier temps, une amélioration des niveaux d'activité et de participation dans les activités de la vie quotidienne et de la vie sociale est constatée pour les différents groupes et interventions. Elle met en évidence la **progression spontanée des patients post-AVC en phase de récupération**. Il est également remarqué que la récupération des limitations d'activité et des restrictions de participation semble être majorée par l'utilisation des programmes de réhabilitation à la marche, en comparaison avec des thérapies conventionnelles.

**En ce qui concerne l'activité de marche des patients post-AVC**, des effets en faveur des programmes de réhabilitation sont identifiés, à distance de l'arrêt des traitements.

**Les thérapies assistées par la technologie** semblent influencer positivement l'activité de marche des patients post-AVC, à moyen et à long terme. Ces différentes interventions sont associées ou complétées par des thérapies usuelles.

En comparaison à une thérapie usuelle, les traitements sur Gait Trainer<sup>®</sup> favorisent une progression plus importante de la capacité de marche indépendante. Cet effet est identifié pour des participants avec un faible niveau moteur initial, ce qui suggère une utilisation préférentielle du Gait Trainer<sup>®</sup> chez des patients avec des difficultés de marche importantes. Cependant, la récupération de la vitesse n'est pas influencée par les exercices de marche sur effecteurs terminaux (55, 56).

L'intervention faisant appel au Walkaround<sup>®</sup> améliore la vitesse de marche des participants comparée à une intervention usuelle (54).

Le Regent Suit<sup>®</sup> permet une meilleure progression de la vitesse et de l'indépendance à la marche en comparaison avec une thérapie conventionnelle (53). Cette amélioration est observée chez des participants avec de légers troubles de la marche.

La stimulation électrique fonctionnelle, s'appuyant sur le réflexe de triple flexion, favorise une récupération de la vitesse confortable et maximale de marche supérieure à celle identifiée pour l'intervention usuelle. Néanmoins, l'évolution de la capacité de marche indépendante n'est pas impactée par ce traitement (57).

**Les thérapies mixtes**, associant exercice physique et tâche orientée et se focalisant sur les membres inférieurs, offrent un meilleur pronostic sur la vitesse de marche en comparaison avec des thérapies mixtes orientées sur les membres supérieurs, sur le court terme. Toutefois, à moyen terme, les bénéfices observés se maintiennent mais ne diffèrent plus entre les deux groupes. Ce résultat suggère que les interventions centrées sur l'objectif auraient une efficacité plus importante mais seulement à court terme. Il est observé que la mobilité progresse de manière similaire entre les thérapies ciblant les membres inférieurs et celles ciblant les membres supérieurs (59).

**Les thérapies basées sur l'exercice** cardiorespiratoire et réalisées sur MOTomed®, permettent une récupération de la vitesse de marche similaire à celle identifiée pour une thérapie conventionnelle (52).

**Concernant la participation aux activités de la vie quotidienne et sociale** des patients post-AVC, des effets en faveur des programmes de réhabilitation sont identifiés, à distance de l'arrêt des traitements.

**Les thérapies assistées par la technologie** montrent des effets modérés sur la participation à moyen et à long terme. En effet, le Regent Suit® favorise une récupération de la participation supérieure à une thérapie conventionnelle. Le Gait Trainer® permet une implication plus importante à long terme dans les actes de la vie quotidienne par rapport à une thérapie usuelle seule. Cependant, cette augmentation significative du niveau de participation n'est pas retrouvée à moyen terme au sein de l'étude de Pohl et al. Néanmoins, la quantité de pratique diffère : soixante heures pour la première intervention et vingt heures pour la deuxième, ce qui peut expliquer les bénéfices supérieurs observés dans l'étude de Morone et al (55, 56). Le Walkaround® n'influence pas la progression de la participation à moyen terme (54).

**Les thérapies en tâche orientée** favorisent une récupération supérieure du niveau de participation en comparaison avec de l'éducation thérapeutique (58).

La mise en place d'un coaching mensuel, dans l'objectif de maintenir les bénéfices d'une intervention à moyen terme, ne semble pas faire preuve d'une efficacité supérieure en comparaison à l'absence de coaching (52).

## **6.2 Applicabilité clinique**

Cette revue de la littérature met en avant les bénéfices des programmes de réhabilitation, sur l'activité de marche et la participation à moyen et long terme, chez une population de patients post-AVC en phase subaiguë.

Afin de déterminer la pertinence clinique, il est primordial d'évaluer les bénéfices présentés par les différents programmes de réhabilitation au regard de leur coût mais également de leurs risques.

**Le rapport coût/efficacité** met en évidence des résultats mitigés.

Les outils d'assistance technologique à la marche ont des effets à moyen et long terme sur l'activité et la participation post-AVC. Des bénéfices cliniques sont observés pour le Regent Suit<sup>®</sup> et le Walkaround<sup>®</sup>. En effet, l'intervention Regent Suit<sup>®</sup> permet une amélioration clinique de la vitesse de marche, à moyen terme, de 0.37m/s pour le groupe expérimental (MCID : 0.16m/s)(66). D'autre part, cette évolution permet aux patients d'atteindre une vitesse de marche supérieure à 0,8m/s et ainsi d'acquérir une vitesse compatible avec la marche en communauté. Une amélioration clinique de la vitesse de marche est observée pour les participants bénéficiant d'une intervention sur Walkaround<sup>®</sup> avec une différence intragroupe de 0.21m/s (54). L'intervention Regent Suit<sup>®</sup> a également une efficacité clinique sur le Barthel Index (MCID : 1.85 points) et la FIM (MCID : 22 points)(67, 68).

Le recours à ces outils présente un avantage pour la santé physique des thérapeutes. En effet, la technologie réduit les actes sollicitant physiquement le thérapeute. Cependant, cette technicité présente des limites pour l'utilisation clinique : le coût d'achat du matériel et les coûts de formation professionnelle. Ces outils demandent un local suffisamment spacieux afin de pouvoir les exploiter. Les temps d'installation des patients ainsi que les temps de réglage demandent un investissement temporel plus important que celui d'une thérapie conventionnelle. D'autre part, le Regent Suit<sup>®</sup> et le Walkaround<sup>®</sup> n'existent que sous forme de prototype. De ce fait, leur accessibilité, dans le cadre d'une pratique clinique, semble réduite.

La stimulation électrique fonctionnelle a des effets sur l'activité de marche. Les faibles coûts économique, temporel et humain représentent un atout pour l'utilisation clinique de cet outil. Les effets des thérapies basées sur l'exercice, ayant recours au MOTomed<sup>®</sup>, sont similaires à l'amélioration de l'activité de marche identifiée lors de l'utilisation d'une thérapie usuelle. Les thérapies en tâche orientée, s'appuyant sur le programme HIFE, présentent des bénéfices supérieurs à l'éducation thérapeutique sur la participation. Les thérapies mixtes centrées sur l'objectif favorisent une récupération de l'activité de marche similaire à celle observée pour les thérapies mixtes non-centrées sur l'objectif. Ainsi, les résultats observés pour les patients post-AVC et les coûts modérés de main d'œuvre ainsi que les faibles coûts économiques et temporels de ces trois types de thérapies indiquent que leur application clinique est pertinente.

**L'évaluation du rapport bénéfices/ risques** met en évidence une supériorité des bénéfices par rapport aux risques. En effet, aucun programme de réhabilitation à la marche ne fait part d'effet indésirable fréquent ou grave. Spaich et al. ne mentionnent pas le caractère allergène et irritatif de la stimulation électrique fonctionnelle (57).

Ainsi, les programmes de réhabilitation en tâche orientée et ceux faisant appel à des assistances technologiques permettent une amélioration des capacités de marche des patients post-AVC, à moyen et long terme. Aussi, l'utilisation clinique de ces différents outils semble être pertinente, d'autant plus, qu'ils ne présentent ni d'effet d'indésirable ni de risque pour les patients.

Néanmoins ces outils montrent des limites : les bénéfices sur l'activité de marche et la participation sont plus ou moins conséquents selon le type de thérapie. Les outils d'assistance technologique présentent, quant à eux, des freins : leur utilisation clinique nécessite une formation spécifique et représente des coûts économiques et des investissements temporels.

### **6.3 Limites des études incluses**

Les huit essais contrôlés randomisés inclus au sein de cette revue présentent certaines limites. Premièrement, la **représentativité des échantillons** peut être questionnée. En effet, cinq études incluent un nombre de participants inférieur à 50 (54, 56-59). La taille d'échantillon n'a pas été évaluée dans deux articles (53, 57). Ainsi, le risque  $\beta$  n'est pas contrôlé. En effet, le nombre de participants inclus dans les échantillons étant trop faible, il existe un risque de conclure à une non-efficacité de l'intervention.

A propos de l'étude de Monticone et al., une haute qualité méthodologique est observée (PEDro = 6). Cependant, un **biais de détection** est identifié par une absence de mise en aveugle des examinateurs (53). Ainsi, ils pourraient favoriser le groupe expérimental et l'effet clinique apparent du traitement pourrait être amplifié.

Concernant les **modalités d'intervention**, cinq études proposent une intervention expérimentale utilisant des outils techniques et une intervention contrôle sans outils spécifiques. L'utilisation de ces outils pourrait être interprétée par le patient comme une thérapie « de pointe » induisant des résultats en faveur de l'intervention expérimentale. De ce fait, les bénéfices du traitement pourraient être en lien avec un potentiel effet placebo (69). Aussi, afin de limiter ce risque, certaines études précisent ne pas exposer leurs participants aux hypothèses de recherche (53, 59).

Par ailleurs, l'étude de Holmgren et al. propose une quantité totale d'intervention différentes entre le groupe expérimental et le groupe contrôle (58). La différence significative des résultats entre les deux groupes pourrait s'expliquer par une quantité de pratique plus importante au sein du groupe expérimental.

Concernant les analyses statistiques, **la taille d'effet** des résultats est peu évaluée au sein des huit essais contrôlés randomisés. En effet, six études ne la mesurent pas (52-56, 58). Deux études en font mention, cependant, ne la calcule que pour les objectifs principaux, à savoir : les paramètres spatio-temporels de la marche pour Spaich et al. (57) et l'évaluation post-intervention pour Blennerhassett & Dite (59). Ces manques de calcul de la taille d'effet représentent une limite pour émettre une conclusion sur l'importance des résultats obtenus et pour déterminer la pertinence clinique des différents programmes de réhabilitation.

Holmgren et al. semblent identifier une différence clinique significative de 1 point au Barthel Index (58). Néanmoins, ils ne précisent pas le seuil de différence clinique minimale pertinente (MCID). De plus, la MCID de référence identifiée chez une population post-AVC est de 1.85 points (67). De ce fait, l'impact clinique de l'intervention ne peut être confirmé.

Une hétérogénéité est constatée concernant les modalités d'intervention, les quantités totales de traitement, les outils d'évaluation des objectifs et l'état initial des patients. Par conséquent, les possibilités de méta-analyse et de comparaison entre les différentes études sont limitées.

Par ailleurs, les résultats identifiés à moyen et long terme sont à traiter avec précaution car il existe des risques de **biais de confusion**. En effet, des interrogations persistent quant au contrôle **des facteurs confondants** et notamment le facteur suivi rééducatif post-intervention. La présence d'un suivi masso-kinésithérapique après l'arrêt du programme de réhabilitation est identifié dans quatre études. Pour les études de Vanroy et al. et de Pohl et al., un contrôle des soins rééducatifs proposés aux participants a été réalisé (52, 55). Pour les articles de Blennerhassett & Dite et Spaich et al., les auteurs n'ont pas effectué de contrôle sur les différents soins proposés aux participants des groupes expérimentaux et contrôles (57, 59). D'autre part, quatre études ne font pas état de la présence ou de l'absence d'un suivi rééducatif post-intervention. Néanmoins, au vu de la nécessité de soins rééducatifs au long court de cette population, l'absence de cette donnée révèle un non-contrôle des facteurs confondants. Par exemple, l'étude de Dragin et al. propose une intervention de faible intensité totale (dix heures réparties sur quatre semaines) et met en évidence des effets cliniques à moyen terme (54). Une interrogation peut alors être émise sur le rôle potentiel des rééducations post-intervention sur les résultats identifiés à moyen terme. De ce fait, il existe une incertitude sur les effets identifiés qui pourraient être en lien ou majorés par les interventions post-traitement.

Enfin, **des conflits d'intérêts** sont identifiés au sein des études de Pohl et al. et de Spaich et al (55, 57). Ils pourraient influencer les auteurs dans l'identification de résultats positifs en faveur de l'outil de réhabilitation.

#### **6.4 Critique de la revue**

Cette revue de la littérature présente des forces et atouts méthodologiques. En effet, seul des essais contrôlés randomisés de haut niveau méthodologique (PEDro $\geq$  6) ont été inclus. De plus, en fixant un taux de perte à moyen et long terme inférieur à 20%, le biais d'attrition a pu être limité. De ce fait, des données représentatives dans le temps de la population post-AVC ont pu être obtenues.

Cependant, deux bases de données ont été interrogées ce qui limite l'accès aux données bibliographiques. Des biais méthodologique et d'interprétation peuvent être présents du fait qu'un seul examinateur ait réalisé le processus de sélection et d'inclusion des essais contrôlés randomisés. Afin d'évaluer et de limiter ces risques de biais, la grille PRISMA a été utilisée

(70)(annexe 7). L'analyse à travers la grille PRISMA met en évidence une bonne qualité méthodologique permettant notamment la reproduction des recherches effectuées.

Lors de l'élaboration de cette revue, deux hypothèses ont été émises. La première hypothèse semble se vérifier. En effet, il est observé une amélioration des niveaux d'activité de marche et de participation aux activités de la vie quotidienne et sociale chez les patients post-AVC. Le manque de données de qualité, notamment pour les thérapies en tâche orientée et les thérapies basées sur l'exercice, ne permet ni de valider ni d'invalider la seconde hypothèse.

Ce travail met alors en évidence la complexité de réalisation des évaluations des suivis à moyen terme. Des difficultés sont identifiées sur la capacité à contrôler les facteurs confondants et à maintenir les participants au sein des protocoles de recherche.

Néanmoins, la réalisation de cette revue de la littérature trouve sa pertinence car elle regroupe des données, peu explorées, sur l'effet des programmes de réhabilitation à la marche, à distance de l'arrêt des interventions, sur l'activité et la participation post-AVC.

## **6.5 La place des programmes de réhabilitation à la marche dans l'activité quotidienne du praticien**

Les méthodes de réhabilitation, dans la prise en charge des patients post-AVC, font l'objet de recommandations de bonnes pratiques.

La Clinical Guideline Australienne met en évidence un fort niveau de preuve pour les thérapies en tâche orientée afin de favoriser une récupération fonctionnelle des niveaux de marche, d'activité et de participation. Les thérapies assistée par la technologie, faisant appel aux outils de réalité virtuelle, d'assistance robotique à la marche, de biofeedback ou encore d'électrostimulation ont un faible niveau de preuve (47).

La Haute Autorité de Santé recommande des rééducations répondant aux principes de **précocité, d'intensité et de continuité**. Les thérapies en tâche orientée, les assistances robotiques et la pratique d'exercice physique sont d'un niveau de preuve intermédiaire dans la prise en charge rééducative de la marche. L'électrostimulation fonctionnelle et le renforcement musculaires ont un faible niveau de preuve. D'autre part, il est recommandé d'associer les différents programmes de réhabilitation afin de favoriser la récupération post-AVC (71).

Cette revue de la littérature identifie les effets des programmes de réhabilitation, à moyen et long terme, sur l'activité de marche et la participation post-AVC. Les interventions proposées

sont associées à de la thérapie usuelle ou de l'éducation thérapeutique. Une amélioration des niveaux d'activité et de participation sont observés dans le temps pour toutes les méthodes de rééducation. Une pertinence clinique pour les différentes thérapies est identifiée au regard des rapports coût/efficacité et bénéfices/risques. Cependant, un non-contrôle des facteurs confondants et des manques d'évaluation des tailles d'effets viennent tempérer les bénéfices observés.

L'objectif des actions thérapeutiques est de limiter les séquelles à moyen et long terme sur l'activité de la marche et la participation. Au regard des différentes données, des pistes de préconisations pratiques peuvent être émises, auprès d'une population post-AVC en phase subaiguë. Les thérapies en tâche orientée, basées sur l'exercice et la stimulation électrique fonctionnelle semblent être des outils pertinents et faciles d'accès dans un contexte de rééducation post-AVC. Les assistances robotiques à la marche semblent trouver leur place chez des patients avec un faible niveau moteur. Les outils d'assistance instrumentale à la marche comme le Regent Suit® semblent être appropriés auprès de patients ayant initialement de bons niveaux d'activité et de participation. L'association des différentes méthodes et outils rééducatifs semblent jouer un rôle clé dans la récupération fonctionnelle des patients post-AVC.

Lors de la phase chronique, les possibilités de récupération fonctionnelle sont moins importantes. Les objectifs de prise en charge sont le maintien ou l'amélioration des activités, de la participation et de la qualité de vie. Afin de garantir la qualité des soins lors de cette phase, des recommandations de bonnes pratiques ont été émises. Elles proposent, dans un premier temps, de favoriser un mode de vie actif en incitant le patient à pratiquer une activité physique régulière. Elles conseillent également de réaliser des bilans annuels afin d'identifier les besoins de soins rééducatifs des patients post-AVC. Les rééducations devront favoriser le recours aux thérapies en tâche orientée, dans l'objectif de répondre aux besoins spécifiques de chaque patient (9).

Des préconisations de pratiques peuvent être émises pour une rééducation à la marche lors de la phase subaiguë d'un AVC. Cependant, la prise en charge de cette pathologie doit perdurer sur le long terme. Ainsi, la place des programmes de réhabilitation pour les patients présentant un AVC séquellaire chronique, pourrait être interrogée.

## **7 Conclusion**

Ce travail de recherche nous a permis de constituer une revue de la littérature sur les effets à distance de l'arrêt des programmes de réhabilitation à la marche, chez une population post-AVC. Nous avons identifié quatre catégories de programmes dont les effets ont été étudiés à moyen et long terme : les thérapies en tâche orientée, les thérapies basées sur l'exercice physique, les thérapies mixtes associant activité physique et tâche orientée et les thérapies assistées par la technologie. Concernant les thérapies assistées par la technologie quatre outils ont émergés : le Gait Trainer<sup>®</sup>, le Walkaround<sup>®</sup>, le Regent Suit<sup>®</sup> et la stimulation électrique fonctionnelle.

Notre travail d'analyse des résultats a permis de mettre en évidence les atouts et les limites à moyen et à long terme de ces différents programmes sur l'activité de marche et la participation. Pour les patients en phase subaiguë, nous avons pu observer une amélioration de leur capacité fonctionnelle de marche à mettre en lien avec une récupération spontanée des déficits. Toutefois, nous avons constaté que certains programmes de réhabilitation favorisent une récupération supérieure à celle identifiée pour les thérapies usuelles. Ainsi, concernant l'activité de marche, nous avons pu identifier des bénéfices sur la FAC, la vitesse de marche et l'endurance grâce aux programmes utilisant des outils technologiques par rapport à des thérapies conventionnelles seules. Le Walkaround<sup>®</sup> et le Regent Suit<sup>®</sup> permettent une amélioration clinique de l'activité de marche. Concernant la participation aux activités de la vie quotidienne et aux activités sociales, nous avons pu déterminer une amélioration des scores au Barthel Index grâce aux thérapies en tâche orientée et aux outils d'assistances technologiques à la marche en comparaison avec des thérapies usuelles ou de l'éducation thérapeutique. Le Regent Suit<sup>®</sup> permet une amélioration clinique de la participation sur le score du Barthel index et de la FIM. Nous avons également constaté une amélioration des capacités fonctionnelles des patients post-AVC

Nous avons constaté peu d'effets indésirables des différents programmes de réhabilitation, ce qui indique une compatibilité clinique de leur utilisation.

D'autre part, les faibles coûts matériels et temporels des thérapies en tâche orientée et basées sur l'exercice nous indique que leur utilisation clinique est pertinente. Les coûts matériels, temporels et de formation des thérapies assistées par la technologie faisant appel à des outils robotiques constituent des limites importantes pour leur utilisation clinique.

Cependant, nous avons mis en évidence la complexité à réaliser des essais contrôlés randomisés avec des suivis sur le moyen terme. De plus, nous avons constatés un manque d'études de haute qualité méthodologique évaluant les tailles d'effets sur le moyen et long terme. De ce fait, nous ne pouvons conclure que partiellement sur les effets cliniques des programmes de réhabilitation à la marche post-AVC, à moyen et à long terme.

Enfin, ce processus de recherche nous permet de développer notre esprit d'analyse afin de nous projeter dans notre future pratique professionnelle. En effet, portant un intérêt au champ clinique de la neurologie, ce travail nous permet de prendre conscience de l'arsenal thérapeutique à disposition du praticien dans la prise en charge du patient post-AVC. Ainsi, lors de la pratique clinique il nous permettra d'offrir une prise en charge adaptée, raisonnée, fondée sur le bilan diagnostique masso-kinésithérapique et en accord avec les attentes et les besoins bio-psycho-sociaux du patient.

Ce travail de recherche nous permet également de prendre conscience de la place de littérature scientifique au sein de nos propositions thérapeutiques. En effet, elle est un élément clé pour développer notre esprit réflexif face à des situations nouvelles ou complexes

## Références bibliographiques

---

- 1. Jolliffe L, Lannin NA, Cadilhac DA, Hoffmann T.** Systematic review of clinical practice guidelines to identify recommendations for rehabilitation after stroke and other acquired brain injuries. *BMJ Open* [Internet]. 28 févr 2018 [cité 30 déc 2020];8(2). Disponible sur : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5855444/>
- 2. SIGN 130.** Brain injury rehabilitation in adults: A national clinical guideline [Internet]. 2013. Disponible sur : <https://www.sign.ac.uk/media/1068/sign130.pdf>
- 3. Macdonell RA, Kalnins RM, Donnan GA.** Cerebellar infarction: natural history, prognosis, and pathology. *Stroke*. oct 1987;18(5):849-55.
- 4. Balogou AAK, Diatewa JE, Igneza A, Abidé T-B, Vinyo AC, Komi A.** Accidents vasculaires cérébraux du tronc cérébral au CHU Campus de Lomé. *Rev Neurol (Paris)*. 1 mars 2017 ;173: S94-5.
- 5. HAS.** Méthodes de rééducation [Internet]. 2012. Disponible sur : [https://webzine.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2012-11/11irp01\\_argu\\_avc\\_methodes\\_de\\_reeducation.pdf](https://webzine.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2012-11/11irp01_argu_avc_methodes_de_reeducation.pdf)
- 6. SIGN 118.** Management of patients with stroke: Rehabilitation, prevention and management of complications, and discharge planning: A national clinical guideline [Internet]. 2010. Disponible sur : <https://www.sign.ac.uk/media/1056/sign118.pdf>
- 7. Tadi P, Lui F.** Acute Stroke. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 [cité 1 janv 2021]. Disponible sur : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535369/>
- 8. Lee KB, Lim SH, Kim KH, Kim KJ, Kim YR, Chang WN, et al.** Six-month functional recovery of stroke patients: a multi-time-point study. *Int J Rehabil Res Int Z Rehabil Rev Int Rech Readaptation*. juin 2015;38(2):173-80.
- 9. National Stroke Foundation.** Clinical Guidelines for Stroke Management 2010 [Internet]. 2010. Disponible sur: [https://extranet.who.int/ncdccs/Data/AUS\\_D1\\_Clinical%20Guidelines%20for%20Stroke%20Management.pdf](https://extranet.who.int/ncdccs/Data/AUS_D1_Clinical%20Guidelines%20for%20Stroke%20Management.pdf)
- 10. WHO.** Stroke, Cerebrovascular accident [Internet]. 2020. Disponible sur: <http://www.emro.who.int/health-topics/stroke-cerebrovascular-accident/index.html>
- 11. Fondation pour la Recherche sur les AVC.** Fréquence | Fondation pour la Recherche sur

les AVC [Internet]. 2020 [cité 1 janv 2021]. Disponible sur: <http://www.fondation-recherche-avc.org/fr%C3%A9quence>

**12. AHA.** Burden of Stroke in Europe [Internet]. 2020 [cité 30 déc 2020]. Disponible sur: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/STROKEAHA.120.029606>

**13. Béjot Y, Bailly H, Durier J, Giroud M.** Epidemiology of stroke in Europe and trends for the 21st century. *Presse Medicale Paris Fr* 1983. déc 2016;45(12 Pt 2):e391-8.

**14. Stroke Alliance For Europe.** The Burden Of Stroke In Europe Report. 2017.

**15. Appelros P, Stegmayr B, Terént A.** Sex Differences in Stroke Epidemiology: A Systematic Review. *Stroke*. avr 2009;40(4):1082-90.

**16. Mansfield A, Inness EL, Mcilroy WE.** *Stroke. Handb Clin Neurol*. 2018;159:205-28.

**17. HAS.** Accident vasculaire cérébral : pertinence des parcours de rééducation/réadaptation après la phase initiale de l'AVC [Internet]. 2019. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2019-06/app\\_260\\_note\\_de\\_problematique\\_ssr\\_avc\\_cd\\_2019\\_05\\_22\\_vfinale.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2019-06/app_260_note_de_problematique_ssr_avc_cd_2019_05_22_vfinale.pdf)

**18. Gracies J-M.** Pathophysiology of spastic paresis. I: Paresis and soft tissue changes. *Muscle Nerve*. mai 2005;31(5):535-51.

**19. Mayer NH, Esquenazi A.** Muscle overactivity and movement dysfunction in the upper motoneuron syndrome. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. nov 2003;14(4):855-83, vii-viii.

**20. Li S.** Spasticity, Motor Recovery, and Neural Plasticity after Stroke. *Front Neurol* [Internet]. 3 avr 2017 [cité 6 déc 2020];8. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5377239/>

**21. Gracies J-M.** Pathophysiology of spastic paresis. II: Emergence of muscle overactivity. *Muscle Nerve*. mai 2005;31(5):552-71.

**22. Sheffler LR, Chae J.** Hemiparetic Gait. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. nov 2015;26(4):611-23.

**23. Balaban B, Tok F.** Gait disturbances in patients with stroke. *PM R*. juill 2014;6(7):635-42.

**24. Wonsetler EC, Bowden MG.** A systematic review of mechanisms of gait speed change post-stroke. Part 2: exercise capacity, muscle activation, kinetics, and kinematics. *Top Stroke Rehabil*. 2017;24(5):394-403.

**25. CIF.** Classification Internationale du fonctionnement, du handicap et de la santé (CIF) [Internet]. 2001. Disponible sur: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42418/9242545422\\_fre.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42418/9242545422_fre.pdf)

**26. Mehrholz J, Wagner K, Rutte K, Meissner D, Pohl M.** Predictive Validity and

Responsiveness of the Functional Ambulation Category in Hemiparetic Patients After Stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 1 nov 2007;88:1314-9.

**27. Danielsson A, Willén C, Sunnerhagen KS.** Is walking endurance associated with activity and participation late after stroke? *Disabil Rehabil.* 2011;33(21-22):2053-7.

**28. RehabMeasure.** 10 Meter Walk Test [Internet]. Shirley Ryan AbilityLab. [cité 23 avr 2021]. Disponible sur: <https://www.sralab.org/rehabilitation-measures/10-meter-walk-test>

**29. RehabMeasure.** 6 Minute Walk Test [Internet]. Shirley Ryan AbilityLab. [cité 23 avr 2021]. Disponible sur: <https://www.sralab.org/rehabilitation-measures/6-minute-walk-test>

**30. Carr JH, Shepherd RB.** Enhancing Physical Activity and Brain Reorganization after Stroke. *Neurol Res Int* [Internet]. 2011 [cité 2 janv 2021];2011. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3135088/>

**31. Harvey RL.** Predictors of Functional Outcome Following Stroke. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* nov 2015;26(4):583-98.

**32. Stephanie Studenski, MD, MPH; Subashan Perera, PhD; Kushang Patel, PhD; et al.** Gait Speed and Survival in Older Adults | Geriatrics | JAMA | JAMA Network [Internet]. [cité 23 avr 2021]. Disponible sur: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/644554>

**33. Medical Dictionary.** mobility. In: The Free Dictionary [Internet]. 2003 [cité 2 janv 2021]. Disponible sur: <https://medical-dictionary.thefreedictionary.com/mobility>

**34. Mayo NE, Wood-Dauphinee S, Ahmed S, Gordon C, Higgins J, McEwen S, et al.** Disablement following stroke. *Disabil Rehabil.* juin 1999;21(5-6):258-68.

**35. Mayo NE, Wood-Dauphinee S, Côté R, Durcan L, Carlton J.** Activity, participation, and quality of life 6 months poststroke. *Arch Phys Med Rehabil.* août 2002;83(8):1035-42.

**36. Winstein Carolee J., Stein Joel, Arena Ross, Bates Barbara, Cherney Leora R., Cramer Steven C., et al.** Guidelines for Adult Stroke Rehabilitation and Recovery. *Stroke.* 1 juin 2016;47(6):e98-169.

**37. French B, Thomas LH, Coupe J, McMahon NE, Connell L, Harrison J, et al.** Repetitive task training for improving functional ability after stroke. *Cochrane Database Syst Rev.* 14 2016;11:CD006073.

**38. Saunders DH, Sanderson M, Hayes S, Johnson L, Kramer S, Carter DD, et al.** Physical fitness training for stroke patients. *Cochrane Database Syst Rev.* 20 2020;3:CD003316.

**39. Mehrholz J, Thomas S, Werner C, Kugler J, Pohl M, Elsner B.** Electromechanical-assisted training for walking after stroke. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2017 [cité 16 août 2020];(5). Disponible sur: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD006185.pub4/full?highlight>

Abstract=robot%7Cgait%7Cstroke%7Cstrok

- 40. Laver KE, George S, Thomas S, Deutsch JE, Crotty M.** Virtual reality for stroke rehabilitation. *Cochrane Database Syst Rev.* 12 févr 2015;(2):CD008349.
- 41. Yoo GE, Kim SJ.** Rhythmic Auditory Cueing in Motor Rehabilitation for Stroke Patients: Systematic Review and Meta-Analysis. *J Music Ther.* 2016;53(2):149-77.
- 42. Li Y, Fan J, Yang J, He C, Li S.** Effects of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Walking and Balance Function after Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Am J Phys Med Rehabil.* 2018;97(11):773-81.
- 43. Lin S, Sun Q, Wang H, Xie G.** Influence of transcutaneous electrical nerve stimulation on spasticity, balance, and walking speed in stroke patients: A systematic review and meta-analysis. *J Rehabil Med.* 10 janv 2018;50(1):3-7.
- 44. Guerra ZF, Lucchetti ALG, Lucchetti G.** Motor Imagery Training After Stroke: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *J Neurol Phys Ther JNPT.* 2017;41(4):205-14.
- 45. Li Y, Wei Q, Gou W, He C.** Effects of mirror therapy on walking ability, balance and lower limb motor recovery after stroke: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin Rehabil.* août 2018;32(8):1007-21.
- 46. Ada L, Dean CM, Lindley R.** Randomized trial of treadmill training to improve walking in community-dwelling people after stroke: the AMBULATE trial. *Int J Stroke Off J Int Stroke Soc.* août 2013;8(6):436-44.
- 47. Australian Clinical Guidelines For Stroke Management** [Internet]. [cité 3 avr 2021]. Disponible sur: <https://app.magicapp.org/#/guideline/Kj2R8j/section/LA9N7L>
- 48. Shimberg Health Science Library.** Evidence Pyramid [Internet]. 2021. Disponible sur: [https://guides.lib.usf.edu/ebp/levels\\_of\\_evidence](https://guides.lib.usf.edu/ebp/levels_of_evidence)
- 49. Catalogue of Bias.** Attrition bias [Internet]. 2017. Disponible sur: <https://catalogofbias.org/biases/attrition-bias/>
- 50. PEDro.** Echelle PEDro [Internet]. 2010. Disponible sur: [https://www.pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro\\_scale\\_french\(france\).pdf](https://www.pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro_scale_french(france).pdf)
- 51. Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M.** Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Phys Ther.* août 2003;83(8):713-21.
- 52. Vanroy C, Feys H, Swinnen A, Vanlandewijck Y, Truijten S, Vissers D, et al.** Effectiveness of Active Cycling in Subacute Stroke Rehabilitation: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil.* août 2017;98(8):1576-1585.e5.

- 53. Monticone M, Ambrosini E, Ferrante S, Colombo R.** « Regent Suit » training improves recovery of motor and daily living activities in subjects with subacute stroke: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* sept 2013;27(9):792-802.
- 54. Dragin AS, Konstantinović LM, Veg A, Schwirtlich LB.** Gait training of poststroke patients assisted by the Walkaround (body postural support). *Int J Rehabil Res Int Z Rehabil Rev Int Rech Readaptation.* mars 2014;37(1):22-8.
- 55. Pohl M, Werner C, Holzgraefe M, Kroczeck G, Wingendorf I, Hoölig G, et al.** Repetitive locomotor training and physiotherapy improve walking and basic activities of daily living after stroke: a single-blind, randomized multicentre trial (DEutsche GAngrainerStudie, DEGAS). *Clin Rehabil.* janv 2007;21(1):17-27.
- 56. Morone G, Iosa M, Bragoni M, De Angelis D, Venturiero V, Coiro P, et al.** Who may have durable benefit from robotic gait training?: a 2-year follow-up randomized controlled trial in patients with subacute stroke. *Stroke.* avr 2012;43(4):1140-2.
- 57. Spaich E, Svaneborg N, Jørgensen HR, Andersen O.** Rehabilitation of the hemiparetic gait by nociceptive withdrawal reflex-based functional electrical therapy: a randomized, single-blinded study. *J NeuroEngineering Rehabil.* 2014;11(1):81.
- 58. Holmgren E, Lindström B, Gosman-Hedström G, Nyberg L, Wester P.** What is the benefit of a high intensive exercise program? A randomized controlled trial. *Adv Physiother.* 1 sept 2010;12(3):115-24.
- 59. Blennerhassett J, Dite W.** Additional task-related practice improves mobility and upper limb function early after stroke: a randomised controlled trial. *Aust J Physiother.* 2004;50(4):219-24.
- 60. Dance Science.** Motricity Index - Trunk Control Test | Anatomical Terms Of Motion | Dance Science [Internet]. [cité 28 avr 2021]. Disponible sur: <https://fr.scribd.com/document/385483543/Motricity-index-Trunk-control-test-pdf>
- 61. Morone G, Bragoni M, Iosa M, De Angelis D, Venturiero V, Coiro P, et al.** Who may benefit from robotic-assisted gait training? A randomized clinical trial in patients with subacute stroke. *Neurorehabil Neural Repair.* sept 2011;25(7):636-44.
- 62. ResearchGate.** Topic and questions of Rivermead Mobility Index. [Internet]. ResearchGate. [cité 28 avr 2021]. Disponible sur: [https://www.researchgate.net/figure/Topic-and-questions-of-Rivermead-Mobility-Index\\_fig3\\_299868033](https://www.researchgate.net/figure/Topic-and-questions-of-Rivermead-Mobility-Index_fig3_299868033)
- 63. Medical Specialties, Health Care.** Barthel-index [Internet]. [cité 28 avr 2021]. Disponible sur: <https://fr.scribd.com/document/47587055/barthel-index>
- 64. Neurovascular Medicine.** Functional Independence Measure [Internet]. [cité 28 avr

2021]. Disponible sur:

[https://neurovascularmedicine.com/topics/rehabilitation\\_after\\_stroke.php](https://neurovascularmedicine.com/topics/rehabilitation_after_stroke.php)

**65.Frenchay Activities Index.pdf** [Internet]. [cité 28 avr 2021]. Disponible sur: <https://www.sralab.org/sites/default/files/2017-06/Frenchay%20Activities%20Index.pdf>

**66.Tilson JK, Sullivan KJ, Cen SY, Rose DK, Koradia CH, Azen SP, et al.** Meaningful gait speed improvement during the first 60 days poststroke: minimal clinically important difference. *Phys Ther.* févr 2010;90(2):196-208.

**67. Hsieh Y-W, Wang C-H, Wu S-C, Chen P-C, Sheu C-F, Hsieh C-L.** Establishing the minimal clinically important difference of the Barthel Index in stroke patients. *Neurorehabil Neural Repair.* juin 2007;21(3):233-8.

**68.Beninato M, Gill-Body KM, Salles S, Stark PC, Black-Schaffer RM, Stein J.** Determination of the minimal clinically important difference in the FIM instrument in patients with stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* janv 2006;87(1):32-9.

**69. Požgain I, Požgain Z, Degmečić D.** Placebo and nocebo effect: a mini-review. *Psychiatr Danub.* juin 2014;26(2):100-7.

**70. 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.

**71. Haute Autorité de Santé.** Accident vasculaire cérébral : méthodes de rééducation de la fonction motrice chez l'adulte [Internet]. Haute Autorité de Santé. [cité 4 avr 2021]. Disponible sur : [https://www.has-sante.fr/jcms/c\\_1334330/fr/accident-vasculaire-cerebral-methodes-de-reeducation-de-la-fonction-motrice-chez-l-adulte](https://www.has-sante.fr/jcms/c_1334330/fr/accident-vasculaire-cerebral-methodes-de-reeducation-de-la-fonction-motrice-chez-l-adulte)

## *Table des figures*

---

<u>Figure 1</u> : Cycle de marche sain .....	5
<u>Figure 2</u> : Description de la marche post-AVC dans le plan sagittal .....	7
<u>Figure 3</u> : Diagramme de flux .....	22
<u>Figure 4</u> : Gait Trainer® .....	28
<u>Figure 5</u> : Walkaround® .....	30
<u>Figure 6</u> : Regent Suit® .....	31

## *Table des tableaux*

---

<u>Tableau I</u> : Paramètres spatio-temporels de la marche post-AVC .....	6
<u>Tableau II</u> : Functional Ambulation Category .....	9
<u>Tableau III</u> : Effets à court terme des thérapies basées sur l'exercice sur la marche du patient post-AVC d'après la méta-analyse de Saunders et al .....	12
<u>Tableau IV</u> : Effets à court terme des assistances robotiques sur la marche du patient post-AVC d'après la méta-analyse de Mehrholz et al .....	13
<u>Tableau V</u> : Effets à court terme de la réalité virtuelle sur la marche chez le patient post-AVC d'après la méta-analyse de Laver et al .....	14
<u>Tableau VI</u> : Critères de sélection des participants .....	19
<u>Tableau VII</u> : Scores PEDro des études incluses .....	23
<u>Tableau VIII</u> : Caractéristiques des participants, des interventions et échelles d'évaluations .....	34
<u>Tableau IX</u> : Résultats des études incluses .....	41

## *Liste des sigles et abréviations*

---

- 6MWT : test de marche des six minutes
- 10 – mWT : test des dix mètres
- AVC : accident vasculaire cérébral
- BI : Barthel Index
- ES : taille d'effet
- FAC : Functional Ambulation Category
- FIM : Functional Independence Measure
- HM : Index de Motricité haut ( $\geq 29$ )
- BM : Index de Motricité bas ( $< 29$ )
- MCID : différence clinique minimale pertinente
- RCTs : essais contrôlés randomisés
- SEF : stimulation électrique fonctionnelle
- TUG : Timed Up and Go test

# Annexes

---

## **Table des annexes :**

Annexe n°1 : Échelle PEDro .....	I
Annexe n°2 : Index de motricité .....	II
Annexe n°3 : Rivermead Mobility Index .....	III
Annexe n°4 : Barthel Index .....	IV
Annexe n°5 : Functional Independence Measure .....	V
Annexe n°6 : Frenchay Activity Index – 3 months .....	VI
Annexe n°7 : Grille PRISMA .....	VII

## Annexe n°1 : Échelle PEDro – version française

---

- 
- |   |                              |                              |     |
|---|------------------------------|------------------------------|-----|
| 1. les critères d'éligibilité ont été précisés  | non <input type="checkbox"/> | oui <input type="checkbox"/> | où: |
| 2. les sujets ont été répartis aléatoirement dans les groupes (pour un essai croisé, l'ordre des traitements reçus par les sujets a été attribué aléatoirement)   | non <input type="checkbox"/> | oui <input type="checkbox"/> | où: |
| 3. la répartition a respecté une assignation secrète  | non <input type="checkbox"/> | oui <input type="checkbox"/> | où: |
| 4. les groupes étaient similaires au début de l'étude au regard des indicateurs pronostiques les plus importants  | non <input type="checkbox"/> | oui <input type="checkbox"/> | où: |
| 5. tous les sujets étaient "en aveugle"   | non <input type="checkbox"/> | oui <input type="checkbox"/> | où: |
| 6. tous les thérapeutes ayant administré le traitement étaient "en aveugle"   | non <input type="checkbox"/> | oui <input type="checkbox"/> | où: |
| 7. tous les examinateurs étaient "en aveugle" pour au moins un des critères de jugement essentiels  | non <input type="checkbox"/> | oui <input type="checkbox"/> | où: |
| 8. les mesures, pour au moins un des critères de jugement essentiels, ont été obtenues pour plus de 85% des sujets initialement répartis dans les groupes   | non <input type="checkbox"/> | oui <input type="checkbox"/> | où: |
| 9. tous les sujets pour lesquels les résultats étaient disponibles ont reçu le traitement ou ont suivi l'intervention contrôle conformément à leur répartition ou, quand cela n'a pas été le cas, les données d'au moins un des critères de jugement essentiels ont été analysées "en intention de traiter" | non <input type="checkbox"/> | oui <input type="checkbox"/> | où: |
| 10. les résultats des comparaisons statistiques intergroupes sont indiqués pour au moins un des critères de jugement essentiels   | non <input type="checkbox"/> | oui <input type="checkbox"/> | où: |
| 11. pour au moins un des critères de jugement essentiels, l'étude indique à la fois l'estimation des effets et l'estimation de leur variabilité   | non <input type="checkbox"/> | oui <input type="checkbox"/> | où: |
-

Annexe n° 2 : Barthel Index

**THE  
BARTHEL  
INDEX**

**Patient Name:** \_\_\_\_\_  
**Rater Name:** \_\_\_\_\_  
**Date:** \_\_\_\_\_

Activity	Score
<b>FEEDING</b> 0 = unable 5 = needs help cutting, spreading butter, etc., or requires modified diet 10 = independent	_____
<b>BATHING</b> 0 = dependent 5 = independent (or in shower)	_____
<b>GROOMING</b> 0 = needs to help with personal care 5 = independent face/hair/teeth/shaving (implements provided)	_____
<b>DRESSING</b> 0 = dependent 5 = needs help but can do about half unaided 10 = independent (including buttons, zips, laces, etc.)	_____
<b>BOWELS</b> 0 = incontinent (or needs to be given enemas) 5 = occasional accident 10 = continent	_____
<b>BLADDER</b> 0 = incontinent, or catheterized and unable to manage alone 5 = occasional accident 10 = continent	_____
<b>TOILET USE</b> 0 = dependent 5 = needs some help, but can do something alone 10 = independent (on and off, dressing, wiping)	_____
<b>TRANSFERS (BED TO CHAIR AND BACK)</b> 0 = unable, no sitting balance 5 = major help (one or two people, physical), can sit 10 = minor help (verbal or physical) 15 = independent	_____
<b>MOBILITY (ON LEVEL SURFACES)</b> 0 = immobile or < 50 yards 5 = wheelchair independent, including corners, > 50 yards 10 = walks with help of one person (verbal or physical) > 50 yards 15 = independent (but may use any aid; for example, stick) > 50 yards	_____
<b>STAIRS</b> 0 = unable 5 = needs help (verbal, physical, carrying aid) 10 = independent	_____
<b>TOTAL (0-100):</b>	_____

**MOTOR ITEMS**

SELF-CARE

1. Eating
2. Grooming
3. Bathing
4. Dressing-upper body
5. Dressing-lower body
6. Toileting

SPHINCTER CONTROL

7. Bladder management
8. Bowel management

MOBILITY / TRANSFER

9. Bed-chair-wheelchair
10. Toilet
11. Tub-shower

LOCOMOTION

12. Walk-wheelchair
13. Stairs

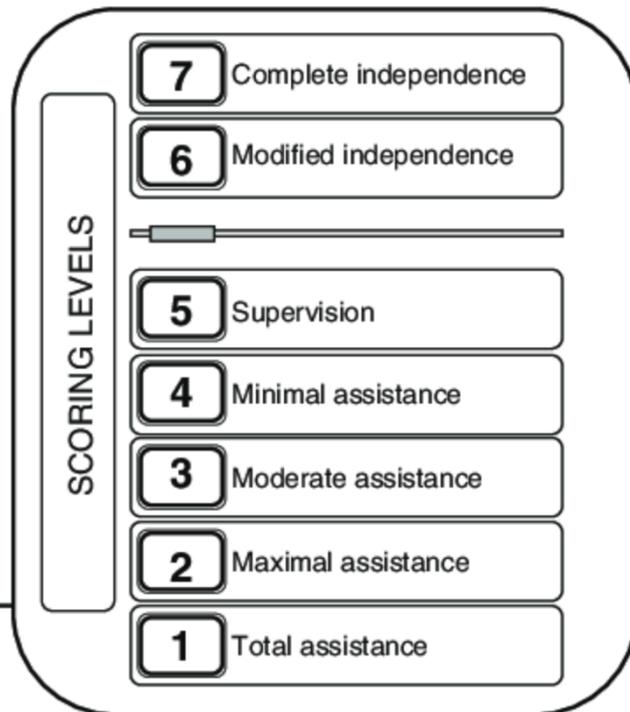
**COGNITIVE ITEMS**

COMMUNICATION

14. Comprehension
15. Expression

SOCIAL COGNITION

16. Social interaction
17. Problem solving
18. Memory



Annexe n°4 : Rivermead Mobility Index

<b>Topic and Questions:</b>							
<b>Turning over in bed:</b> Do you turn over from your back to your side without help?							
<b>Lying to sitting:</b> From lying in bed, do you get up to sit on the edge of the bed on your own?							
<b>Sitting balance:</b> Do you sit on the edge of the bed without holding on for 10 seconds?							
<b>Sitting to standing:</b> Do you stand up from any chair in less than 15 seconds and stand there for 15 seconds, using hands and/or an aid if necessary?							
<b>Standing unsupported:</b> (Ask to stand) Observe standing for 10 seconds without any aid							
<b>Transfer:</b> Do you manage to move from bed to chair and back without any help?							
<b>Walking inside:</b> (with an aid if necessary): Do you walk 10 meters, with an aid if necessary, but with no standby help?							
<b>Stairs:</b> Do you manage a flight of stairs without help?							
<b>Walking outside:</b> (even ground): Do you walk around outside, on pavements, without help?							
<b>Walking inside:</b> (with no aid): Do you walk 10 meters inside, with no caliper, splint, or other aid (including furniture or walls) without help?							
<b>Picking up off floor:</b> Do you manage to walk five meters, pick something up from the floor, and then walk back without help?							
<b>Walking outside:</b> (uneven ground): Do you walk over uneven ground (grass, gravel, snow, ice etc) without help?							
<b>Bathing:</b> Do you get into/out of a bath or shower and to wash yourself unsupervised and without help?							
<b>Up and down four steps:</b> Do you manage to go up and down four steps with no rail, but using an aid if necessary?							
<b>Running:</b> Do you run 10 meters without limping in four seconds (fast walk, not limping, is acceptable)?							
<b>Total</b>							

Annexe n°5 : Index de motricité

Date									
Side tested									
<b>ARM</b> TO BE CONDUCTED IN SITTING POSITION									
1. Pinch grip <i>2.5cm cube between thumb and forefinger.</i>									<b>TEST 1 (Pinch grip)</b> 0 = No movement 11 = Beginnings of prehension 19 = Grips cube but unable to hold against gravity. 22 = Grips cube, held against gravity but not against weak pull. 26 = Grips cube against pull but weaker than other/normal side. 33 = Normal pinch grip.
2. Elbow flexion <i>from 90° voluntary contraction/movement.</i>									
3. Shoulder abduction <i>from against chest</i>									
<b>LEG</b> TO BE CONDUCTED IN SITTING POSITION									<b>TESTS 2 - 6</b> 0 = No movement 9 = Palpable contraction in muscle but no movement. 14 = Movement seen but not full range/not against gravity. 19 = Full range against gravity, not against resistance. 25 = Movement against resistance but weaker than other side. 33 = Normal power
4. Ankle dorsiflexion <i>from plantar flexed position.</i>									
5. Knee extension <i>from 90° voluntary contraction/movement.</i>									
6. Hip flexion <i>usually from 90°.</i>									
<b>ARM SCORE</b> (1+2+3)									
<b>LEG SCORE</b> (4+5+6)									
<b>SIDE SCORE</b> (Arm + leg)/2									

*Annexe n°6 : Frenchay Activity Index – 3 months*

---

**In the last 3 months how often have you undertaken:**

1. Preparing main meals	0 = Never
2. Washing up after meals	1 = Less than once a week
	2 = 1-2 times per week
	3 = Most days
3. Washing clothes	0 = Never
4. Light housework	1 = 1-2 times in 3 months
5. Heavy housework	2 = 3-12 times in 6 months
6. Local Shopping	3 = At least weekly
7. Social occasions	
8. Walking outside for > 15 minutes	
9. Actively pursuing hobby	
10. Driving car/going on bus	

## Annexe n°7 : Grille PRISMA

Section	Critère de contrôle	Présence du critère
<b>TITRE</b>		
Titre	1 Identifier le rapport comme une revue systématique, une méta-analyse, ou les deux.	
<b>RÉSUMÉ</b>		
Résumé structuré	2 Fournir un résumé structuré incluant, si applicable : contexte ; objectifs ; sources des données ; critères d'éligibilité des études, populations, et interventions ; évaluation des études et méthodes de synthèse ; résultats ; limites ; conclusions et impacts des principaux résultats ; numéro d'enregistrement de la revue systématique.	
<b>INTRODUCTION</b>		
Contexte	3 Justifier la pertinence de la revue par rapport à l'état actuel des connaissances.	
Objectifs	4 Déclarer explicitement les questions traitées en se référant aux participants, interventions, comparaisons, résultats, et à la conception de l'étude (PICOS <sup>®</sup> ).	
<b>MÉTHODE</b>		
Protocole et enregistrement	5 Indiquer si un protocole de revue de la littérature existe, s'il peut être consulté et où (par exemple, l'adresse web), et, le cas échéant, fournir des informations d'identification, y compris le numéro d'enregistrement.	
Critères d'éligibilité	6 Spécifier les caractéristiques de l'étude (par exemple, PICOS, durée de suivi) et les caractéristiques du rapport (par exemple, années considérées, langues, statuts de publication) utilisées comme critères d'éligibilité, et justifier ce choix.	
Sources d'information	7 Décrire toutes les sources d'information (par exemple : bases de données avec la période couverte, échange avec les auteurs pour identifier des études complémentaires) de recherche et la date de la dernière recherche.	
Recherche	8 Présenter la stratégie complète de recherche automatisée d'au moins une base de données, y compris les limites décidées, de sorte qu'elle puisse être reproduite.	
Sélection des études	9 Indiquer le processus de sélection des études (c.-à-d. : triage, éligibilité, inclusion dans la revue systématique, et, le cas échéant, inclusion dans la méta-analyse).	
Extraction des données	10 Décrire la méthode d'extraction de données contenues dans les rapports (par exemple : formulaires pré-établis, librement, en double lecture) et tous les processus d'obtention et de vérification des données auprès des investigateurs.	
Données	11 Lister et définir toutes les variables pour lesquelles des données ont été recherchées (par exemple : PICOS, sources de financement) et les suppositions et simplifications réalisées.	
Risque de biais inhérent à chacune des études	12 Décrire les méthodes utilisées pour évaluer le risque de biais de chaque étude (en spécifiant si celui-ci se situe au niveau de l'étude ou du résultat), et comment cette information est utilisée dans la synthèse des données.	
Quantification des résultats	13 Indiquer les principales métriques de quantification des résultats (par exemple : <i>risk ratio</i> , différence entre les moyennes).	
Synthèse des résultats	14 Décrire les méthodes de traitement des données et de combinaison des résultats des études, si effectué, y compris les tests d'hétérogénéité (par exemple : $I^2$ ) pour chaque méta-analyse.	
Risque de biais transversal aux études	15 Spécifier toute quantification du risque de biais pouvant altérer le niveau de preuve global (par exemple : biais de publication, rapport sélectif au sein des études).	
Analyses complémentaires	16 Décrire les méthodes des analyses complémentaires (par exemple : analyses de sensibilité ou en sous-groupes, méta-régression), si effectuées, en indiquant celles qui étaient prévues <i>a priori</i> .	

Section	Critère de contrôle	Présence du critère
<b>RÉSULTATS</b>		
Sélection des études	17 Indiquer le nombre d'études triées, examinées en vue de l'éligibilité, et incluses dans la revue, avec les raisons d'exclusion à chaque étape, de préférence sous forme d'un diagramme de flux.	
Caractéristiques des études sélectionnées	18 Pour chaque étude, présenter les caractéristiques pour lesquelles des données ont été extraites (par exemple : taille de l'étude, PICOS, période de suivi) et fournir les références.	
Risque de biais relatif aux études	19 Présenter les éléments sur le risque de biais de chaque étude et, si possible, toute évaluation des conséquences sur les résultats (voir item 12).	
Résultats de chaque étude	20 Pour tous les résultats considérés (positifs ou négatifs), présenter, pour chaque étude : (a) une brève synthèse des données pour chaque groupe d'intervention ; (b) les amplitudes d'effets estimés et leurs intervalles de confiance, idéalement avec un graphique en forêt ( <i>forest plot</i> ).	
Synthèse des résultats	21 Présenter les principaux résultats de chaque méta-analyse réalisée, incluant les intervalles de confiance et les tests d'hétérogénéité.	
Risque de biais transversal aux études	22 Présenter les résultats de l'évaluation du risque de biais transversal aux études (voir item 15).	
Analyse complémentaire	23 Le cas échéant, donner les résultats des analyses complémentaires (par exemple : analyses de sensibilité ou en sous-groupes, méta-régression [voir item 16]).	
<b>DISCUSSION</b>		
Synthèse des niveaux de preuve	24 Résumer les principaux résultats, ainsi que leur niveau de preuve pour chacun des principaux critères de résultat ; examiner leur pertinence selon les publics concernés (par exemple : établissements ou professionnels de santé, usagers et décideurs).	
Limites	25 Discuter des limites au niveau des études et de leurs résultats (par exemple : risque de biais), ainsi qu'au niveau de la revue (par exemple : récupération incomplète de travaux identifiés, biais de notification).	
Conclusions	26 Fournir une interprétation générale des résultats dans le contexte des autres connaissances établies, et les impacts pour de futures études.	
<b>FINANCEMENT</b>		
Financement	27 Indiquer les sources de financement de la revue systématique et toute autre forme d'aide (par exemple : fourniture de données) ; rôle des financeurs pour la revue systématique.	

 Présence du critère;  Absence du critère ;  Critère non-applicable

