



HAL
open science

Efficacité de la méthode HABIL-ILE sur l'amélioration des capacités motrices et fonctionnelles des membres supérieurs chez les enfants atteints de paralysie cérébrale

Margaux Meziache

► To cite this version:

Margaux Meziache. Efficacité de la méthode HABIL-ILE sur l'amélioration des capacités motrices et fonctionnelles des membres supérieurs chez les enfants atteints de paralysie cérébrale. Sciences du Vivant [q-bio]. 2024. dumas-04772940

HAL Id: dumas-04772940

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04772940v1>

Submitted on 8 Nov 2024

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

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

**AIX-MARSEILLE UNIVERSITÉ
ÉCOLE DES SCIENCES DE LA RÉADAPTATION
FORMATION EN MASSO-KINÉSITHÉRAPIE**

**EFFICACITÉ DE LA MÉTHODE HABIT-ILE SUR
L'AMÉLIORATION DES CAPACITÉS
MOTRICES ET FONCTIONNELLES DES
MEMBRES SUPÉRIEURS CHEZ LES ENFANTS
ATTEINTS DE PARALYSIE CÉRÉBRALE**

MEZIACHE Margaux

Directeur de mémoire: Mme WILLEMSE Stéphanie

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier ma directrice de mémoire, Madame WILLEMSE Stéphanie, pour son accompagnement tout au long de l'année dans l'élaboration de ce mémoire. Merci pour ses conseils, son soutien et sa disponibilité.

Je remercie également les enseignants et les intervenants de l'IFMK de Marseille pour les connaissances transmises pendant ces quatre années de formation. Merci également à tous mes tuteurs de stage qui ont su me guider pour devenir la kinésithérapeute que je souhaite être, sur le plan professionnel et sur le plan humain.

Il est aussi important pour moi de remercier mes parents, qui m'ont toujours soutenue et encouragée, dans ma vie, mes études et la réalisation de mon mémoire. Merci, également, à toute ma famille et mes amis qui ont été présents pour me rassurer lors des moments de doutes et m'accompagner dans mes réussites.

Liste des abréviations :

6MWT : *6-Minute Walk Test*

AHA : *Assisting Hand Assessment*

AVC : Accident vasculaire cérébral

BBT : *Box and Blocks Test*

COPM : *Canadian Occupational Performance Measure*

ECR : Essai clinique randomisé

EEG : Électroencéphalogramme

ETP : Éducation thérapeutique du patient

GMFCS : *Gross Motor Function Classification System*

GMFM-66 : *Gross Motor Function Measure -66*

HABIT : *Hand Arm Bimanual Intensive Therapy*

HABIT-ILE : *Hand Arm Bimanual Intensive Therapy Including Lower Extremities*

HAS : Haute Autorité de Santé

IC : Intervalle de confiance

IMC : Infirmité motrice cérébrale

IMOC : Infirmité motrice d'origine cérébrale

IRM : Imagerie par Résonance Magnétique

JTTHF : *Jebsen-Taylor Test of Hand Function*

LCR : Liquide céphalorachidien

MA2 : *Melbourne Assessment 2*

MACS : *Manual Ability Classification System*

MCID : *Minimal Clinically Important Difference*

MI : Membres inférieurs

MS : Membres supérieurs

PC : Paralysie cérébrale

PBS : *Pediatric Balance Scale*

PEDI : *Pediatric Evaluation of Disability Inventory*

PEDI-CAT: *Pediatric Evaluation of Disability Inventory- Computer Adaptative Test*

TCIM : Thérapie par Contrainte Induite du Mouvement

Sommaire :

1.	INTRODUCTION	1
1.1.	CONTEXTE.....	1
1.2.	LA PARALYSIE CEREBRALE.....	1
1.2.1.	Définition	1
1.2.2.	Terminologie.....	2
1.2.3.	Épidémiologie	2
1.2.4.	Étiologie et facteurs de risques	3
1.2.5.	Classification des formes cliniques	4
1.2.5.1.	<i>Selon la symptomatologie neurologique prédominante.....</i>	<i>4</i>
1.2.5.2.	<i>Selon la topographie de l'atteinte.....</i>	<i>5</i>
1.2.5.3.	<i>Selon la sévérité de l'atteinte.....</i>	<i>5</i>
1.2.6.	Signes et troubles associés	6
1.2.7.	Repérage et diagnostic	7
1.2.8.	Pronostic et devenir.....	8
1.3.	LA STRATEGIE THERAPEUTIQUE DANS LE CADRE DE LA PARALYSIE CEREBRALE	9
1.3.1.	Les traitements rééducatifs	9
1.3.2.	Les traitements médicamenteux	10
1.3.3.	Les traitements chirurgicaux	11
1.3.3.1.	<i>La chirurgie orthopédique.....</i>	<i>11</i>
1.3.3.2.	<i>La neurochirurgie.....</i>	<i>11</i>
1.4.	LA METHODE HABIT-ILE	11
1.4.1.	Contexte	11
1.4.1.1.	<i>HABIT et TCIM.....</i>	<i>12</i>
1.4.1.2.	<i>Le développement de la méthode HABIT-ILE</i>	<i>12</i>
1.4.2.	Mécanismes mis en jeu	13
1.4.2.1.	<i>L'apprentissage moteur</i>	<i>13</i>
1.4.2.2.	<i>La neuroplasticité.....</i>	<i>13</i>
1.4.3.	Intérêt et objectifs de la méthode.....	13
1.4.4.	Organisation et déroulement du stage.....	14
1.4.5.	La pratique : quelques exemples	15
1.4.6.	Les limites de la méthode	16
1.5.	LES CAPACITES MOTRICES ET FONCTIONNELLES DES MEMBRES SUPERIEURS	16
1.5.1.	Le membre supérieur	16
1.5.2.	La motricité et la fonctionnalité des membres supérieurs.....	16
1.5.3.	Les méthodes d'évaluation.....	18
1.6.	L'INTERET ET LES OBJECTIFS DE LA REVUE	20
2.	METHODE.....	21
2.1.	CRITERES D'ELIGIBILITE DES ETUDES POUR CETTE REVUE.....	21

2.1.1.	Les schémas d'études	21
2.1.2.	Population	22
2.1.3.	Intervention	22
2.1.4.	Comparateur.....	23
2.1.5.	Critère de jugement.....	23
2.2.	METHODOLOGIE DE RECHERCHE DES ETUDES	23
2.2.1.	Sources documentaires investiguées	23
2.2.2.	Équation de recherche.....	23
2.2.2.1.	<i>PubMed</i>	24
2.2.2.2.	<i>PEDro</i>	24
2.2.2.3.	<i>Cochrane Library</i>	25
2.2.2.4.	<i>Kinedoc</i>	25
2.3.	METHODE D'ANALYSE ET D'EXTRACTION DES DONNEES	26
2.3.1.	Sélection des études.....	26
2.3.2.	Extraction des données	26
2.3.3.	Évaluation de la qualité méthodologique des études sélectionnées	27
2.3.4.	Méthode de synthèse des résultats.....	27
3.	RESULTATS	28
3.1.	DESCRIPTION DES ETUDES	28
3.1.1.	Diagramme de flux.....	28
3.1.2.	Études exclues	28
3.1.2.1.	<i>Lecture du titre</i>	29
3.1.2.2.	<i>Lecture de l'abstract/ résumé</i>	29
3.1.2.3.	<i>Lecture complète</i>	29
3.1.3.	Études incluses	30
3.2.	RISQUES DE BIAIS DES ETUDES INCLUSES	36
3.2.1.	Biais liés à la qualité méthodologique de l'étude et grille d'analyse	36
3.2.2.	Synthèse des biais trouvés.....	36
3.3.	RESULTATS ET EFFETS DE L'INTERVENTION SUR LE CRITERE DE JUGEMENT DE LA REVUE .	38
3.3.1.	Étude de Bleyenheuft et al., 2015	39
3.3.2.	Étude de Saussez et al., 2017	40
3.3.3.	Étude de Bleyenheuft et al., 2017	41
3.3.4.	Étude d'Araneda et al., 2022	43
3.3.5.	Étude d'Araneda et al., 2024	43
4.	DISCUSSION.....	45
4.1.	ANALYSE DES PRINCIPAUX RESULTATS	45
4.1.1.	Analyse de la population	45
4.1.2.	Analyse de l'intervention.....	46
4.1.3.	Analyse du comparateur.....	47
4.1.4.	Analyse du critère de jugement et des outils de mesure	47

4.1.5. Analyse analytique des résultats	48
4.1.5.1. Étude de Bleyenheuft et al., 2015	48
4.1.5.2. Étude de Saussez et al., 2017	49
4.1.5.3. Étude de Bleyenheuft et al., 2017	50
4.1.5.4. Étude d'Araneda et al., 2022	51
4.1.5.5. Étude d'Araneda et al., 2024	52
4.1.6. Conclusion générale des cinq études	52
4.1.7. Autres éléments à prendre en compte dans l'analyse des résultats	53
4.2. APPLICABILITE DES RESULTATS EN PRATIQUE CLINIQUE	54
4.2.1. Balance bénéfiques/ risques	54
4.2.2. Coût de l'intervention.....	54
4.2.3. Faisabilité de l'intervention	55
4.3. QUALITE DES PREUVES	56
4.4. BIAIS POTENTIELS DE LA REVUE.....	57
4.5. CONFLITS D'INTERETS ET SOURCE DE FINANCEMENT DE CETTE REVUE	58
5. CONCLUSION	59
5.1. IMPLICATION POUR LA PRATIQUE CLINIQUE	59
5.2. IMPLICATION POUR LA RECHERCHE	60
6. BIBLIOGRAPHIE.....	61
7. ANNEXES	67

Table des figures :

Figure 1 : Les différents symptômes neurologiques prédominants dans la paralysie cérébrale	4
Figure 2 : Les différentes formes de paralysie cérébrale selon la localisation de l'atteinte	5
Figure 3: Les différents stades de paralysie cérébrale selon le GMCF5 ⁶	5
Figure 4 : Niveaux de preuve scientifique selon la HAS	21
Figure 5 : Schématisation de la randomisation en parallèle et en cross-over	22
Figure 6 : Équation de recherche sur PEDro	24
Figure 7 : Équation de recherche sur Cochrane Library.....	25
Figure 8 : Équation de recherche sur Kinedoc	25
Figure 9 : Diagramme de flux inspiré du modèle PRISMA de 2009	28

Table des tableaux :

Tableau I : Résumé des éléments du PICO.....	20
Tableau II : Étude incluse n°1.....	31
Tableau III : Étude incluse n°2.....	31
Tableau IV : Étude incluse n°3	32
Tableau V : Étude incluse n°4	33
Tableau VI : Étude incluse n°5	34
Tableau VII : Récapitulatif des caractéristiques des études incluses.....	35
Tableau VIII : Récapitulatif de l'évaluation des biais (échelle PEDro)	36
Tableau IX : Résultats obtenus à partir de l'étude de Bleyenheuft et al. 2015.....	40
Tableau X : Résultats obtenus à partir de l'étude de Saussez et al. 2017.....	41
Tableau XI : Résultats obtenus à partir de l'étude de Bleyenheuft et al.2017	42
Tableau XII : Résultats obtenus à partir de l'étude d'Araneda et al. 2022	43
Tableau XIII : Résultats obtenus à partir de l'étude d'Araneda et al. 2024	44
Tableau XIV : Qualité de preuve selon le système GRADE.....	56
Tableau XV : Récapitulatif des biais de la revue avec l'échelle AMSTAR-2.....	57

Table des annexes :

Annexe 1 : Le système de classification des activités manuelles (MACS)

Annexe 2 : Tableau résumé des interventions à prioriser en rééducation et en réadaptation des individus atteints de PC en fonction de l'âge

Annexe 3 : Questionnaire ABILHAND-Kids (version française)

Annexe 4 : Matériel nécessaire pour réalisation du *Box and Blocks Test*

Annexe 5 : Échelle PEDro

Annexe 6 : Tableau récapitulatif des études exclues

Annexe 7 : Niveau de preuve selon le système GRADE

Annexe 8 : Traduction française de l'échelle AMSTAR-2 pour l'évaluation de la qualité méthodologique des revues de littérature

1. Introduction

1.1. Contexte

Lors de la réalisation de stages pendant mes études, j'ai eu l'occasion de rencontrer et prendre en charge des enfants atteints de paralysie cérébrale (PC), mais également d'échanger avec leurs parents. Cela m'a permis de me rendre compte de l'importance des déficits pouvant être engendrés par cette pathologie, ainsi que des difficultés et obstacles, parfois nombreux, rencontrés au quotidien par ces jeunes patients et leur famille. Ils peuvent par exemple être confrontés à des difficultés concernant la pratique d'activités physiques ou de loisirs, l'expression ou la communication, l'intégration dans le milieu scolaire, l'adaptation du domicile, les déplacements, l'organisation familiale avec de nombreux rendez-vous médicaux à gérer...

L'amélioration de la qualité de vie de ces enfants et de leur famille est donc le point primordial dans cette rééducation.

Cette pathologie nécessite le plus souvent de nombreux frais et une prise en charge médicale et paramédicale sur le long terme, pouvant aller jusqu'à l'âge adulte. Le parcours est difficile et représente une charge mentale et financière importante pour le sujet et ses proches, mais aussi un coût financier pour la société.

L'accompagnement et la prise en charge de cette population constituent une priorité éthique et un enjeu de santé publique. [1]

Au fur et à mesure des années, de nouvelles techniques de rééducation sont apparues afin d'améliorer la prise en charge des patients, pédiatriques ou non. Lors d'un stage, mais également durant les cours de neuropédiatrie j'ai entendu parler d'une nouvelle méthode : l'entraînement intensif bimanuel main-bras incluant les membres inférieurs (MI) aussi appelé HABIT-ILE, de l'anglais *Hand Arm Bimanual Intensive Therapy Including Lower Extremities*. En effectuant quelques recherches, j'ai pu constater qu'elle fait partie des interventions considérées comme prioritaires dans la rééducation des enfants et adolescents âgés de 2 à 18 ans atteints de PC selon la HAS. [2]

Cette méthode semble donc avoir fait ses preuves, mais qu'en est-il dans la littérature et quel est son intérêt par rapport aux autres méthodes de rééducation plus conventionnelles ?

1.2. La paralysie cérébrale

1.2.1. Définition

A ce jour, la définition de la **paralysie cérébrale** qui fait consensus au niveau international est : « un groupe de troubles permanents du développement du mouvement et de la posture, entraînant une limitation d'activité, attribués à des perturbations non progressives survenues dans le cerveau en développement du fœtus ou du nourrisson. Les troubles moteurs de la paralysie cérébrale s'accompagnent souvent de troubles de la sensation, de la perception, de la cognition, de la communication et du comportement, d'épilepsie et de troubles musculosquelettiques secondaires ». [3]

Le terme paralysie cérébrale est donc un **trouble du neurodéveloppement**. Il concerne une **lésion irréversible du cerveau** survenue sur le fœtus, donc in-utéro, ou chez un individu de **moins de 2 ans**, puisqu'on parle de nourrisson jusqu'à l'âge de 2 ans. ¹ Ces perturbations surviennent alors de façon très précoce dans le développement biologique de l'être humain.

Le terme **permanent** signifie que ces troubles vont persister, ils ne sont pas transitoires, même s'ils pourront prendre des manifestations cliniques différentes.

Il est important de préciser que la **lésion est stable**, car définie comme non progressive, mais que le **tableau clinique de la paralysie va évoluer** au cours du temps, avec le développement de l'individu, ses apprentissages, ses activités mais aussi en fonction des traitements dont il bénéficie. La PC est principalement caractérisée par des troubles moteurs pouvant affecter le mouvement et la posture, mais pas uniquement, l'individu peut avoir d'autres types de troubles comme évoqué dans la définition. Ces différents déficits vont être la cause de limitations d'activités, donc des difficultés à exécuter certaines tâches ou gestes et qui auront un impact dans la vie quotidienne avec plus ou moins de restrictions de participation. [3]

1.2.2. Terminologie

La **paralysie cérébrale** est le terme utilisé aujourd'hui par la communauté scientifique pour désigner cette pathologie. Cela regroupe les termes d'infirmité motrice cérébrale (IMC) et d'infirmité motrice d'origine cérébrale (IMOC) que l'on pouvait retrouver autrefois. L'IMC se caractérisait par des troubles moteurs sans trouble de l'intelligence, tandis que dans l'IMOC il y avait en plus un retard mental d'intensité légère ou moyenne. [1]

Dans les cas les plus sévères on peut retrouver la notion de **polyhandicap**, qui se définit comme « un handicap grave à expressions multiples associant toujours une déficience motrice et une déficience intellectuelle sévère ou profonde, entraînant une restriction extrême de l'autonomie et des possibilités de perception, d'expression et de relation ». ²

1.2.3. Épidémiologie

La PC affecte environ **125 000 personnes en France** et 17 millions dans le monde. C'est la **principale cause de handicap moteur chez l'enfant**.

La prévalence globale est de 2 à 3 cas pour 1 000 naissances. En France, cela représente 4 naissances par jour. Elle touche davantage les hommes que les femmes (1,3 homme pour 1 femme). ³ [4]

On peut néanmoins préciser que la prévalence de cette pathologie est stable depuis plusieurs dizaines d'années sauf chez les enfants prématurés où elle a légèrement diminué grâce aux progrès des soins obstétricaux et néonataux, permettant de réduire les troubles et les séquelles qui en découlent. [1,5]

¹ <https://ansm.sante.fr/dossiers-thematiques/medicaments-en-pediatrie-enfants-et-adolescents/classes-dage-des-enfants-et-adolescents> site consulté le 06/11/2023 à 15h30

² <https://www.onisep.fr/inclusion-et-handicap/mieux-vivre-sa-scolarite/differentes-situations-de-handicap/scolarite-et-polyhandicap/definition-du-polyhandicap> site consulté le 06/12/2023 à 20h02

³ <https://www.fondationparalysiecerebrale.org/la-paralysie-cerebrale> site consulté le 06/11/2023 à 16h08

1.2.4. Étiologie et facteurs de risques

Les causes de PC sont multiples, peuvent affecter différentes parties du cerveau et à différents moments du développement, ce qui contribue à la diversité des manifestations cliniques.

Il est important de préciser que dans un tiers des cas, aucune cause n'est retrouvée.⁴ Dans les autres cas, ces étiologies peuvent être regroupées en 3 catégories, selon la période d'apparition des lésions [6,7] :

- **Causes anténatales** (environ 70% des causes connues) :
 - Infection materno-fœtale (toxoplasmose, rubéole, cytomégalovirus (CMV)...)
 - Accident vasculaire cérébral (AVC)
 - Hypoxie-ischémie causée par des complications placentaires (détachement du placenta, problèmes au niveau du liquide amniotique)
 - Malformations cérébrales (plusieurs types)
 - Ingestion de certaines toxines (tabac, médicaments...)
 - Causes génétiques

- **Causes périnatales** (environ 20% des causes connues) :
 - Asphyxie périnatale due à un accouchement difficile (travail prolongé, déclenchement, utilisation d'instruments, hémorragie)
 - AVC
 - Ictère
 - Hypoglycémie sévère
 - Infection materno-fœtale (chorioamniotite)

- **Causes postnatales avant 2 ans** (environ 10% des causes connues) :
 - Traumatisme crânien (« bébé secoué », chutes, accidents de la route...)
 - AVC, convulsions sévères
 - Infections (méningites, paludisme)
 - Hypoxie-ischémie (noyade, étranglement)
 - Interventions chirurgicales

Il est alors possible de mettre en évidence les principaux facteurs de risque de PC : la prématurité, un faible poids de naissance (inférieur à 1500 g), les naissances multiples, un retard de croissance intra-utérin, un accouchement difficile, une infection (peu importe son moment de survenue) ou encore exposition à certaines substances (tabac, drogue, pollution, substances chimiques, médicaments...). [8]

Concernant la prématurité, la fréquence et la sévérité des altérations structurelles sont corrélées avec la durée de la grossesse : au plus la durée de gestation est courte et au plus les lésions pourront être sévères. [6]

⁴ <https://handiconnect.fr/fiches-conseils/paralysie-cerebrale-pc-definition-prevalence-et-etiology> site consulté le 06/12/2023 à 16h50

1.2.5. Classification des formes cliniques

Pour chaque individu touché, la nature et l'importance des troubles dépendent des zones du cerveau affectées, de l'étendue des lésions et du moment de survenue des lésions. La PC peut être classifiée de différentes façons, décrites ci-dessous.

1.2.5.1. Selon la symptomatologie neurologique prédominante

La PC peut être classifiée selon la **symptomatologie neurologique prédominante**, c'est-à-dire en fonction du type d'atteintes motrices et les signes neurologiques.

On peut alors retrouver 4 formes principales [1,4] :

- **Spastique :**
C'est la forme la plus courante puisqu'elle touche environ 80% des enfants atteints de PC. Elle se caractérise par la présence de spasticité, des contractions musculaires perturbant les postures ainsi que les mouvements avec une hypertonie et des signes pyramidaux. Cela provient d'une atteinte du système moteur avec une désinhibition de l'arc médullaire réflexe, consécutive à un dysfonctionnement au niveau des voies neurologiques (faisceaux cortico-spinaux descendants).
- **Dyskinétique :**
Cette forme se définit par des troubles du mouvement, souvent incontrôlés, récurrents et involontaires. La lésion se situe au niveau des noyaux gris centraux.
- **Ataxique :**
Cette forme est marquée par un syndrome cérébelleux avec des déficits de coordination motrice et des troubles de l'équilibre. La lésion se situe au niveau du cervelet.
- **Mixte :**
Elle résulte de la combinaison de plusieurs éléments des formes citées précédemment. Il peut donc y avoir de multiples lésions.

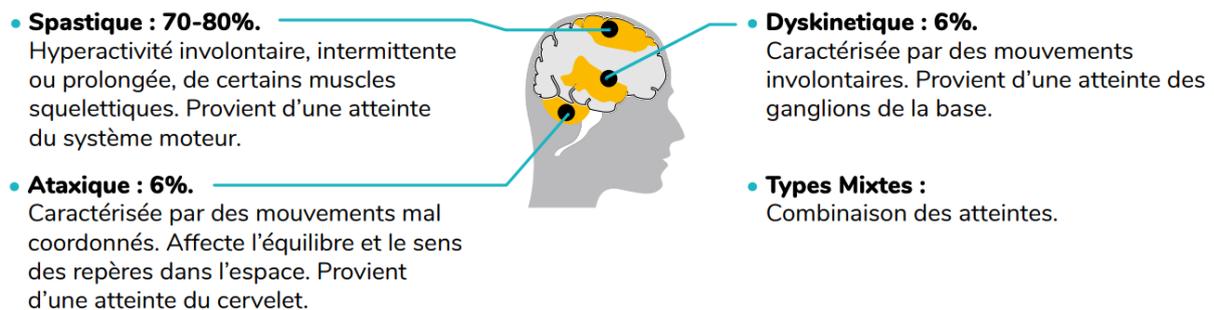


Figure 1 : Les différents symptômes neurologiques prédominants dans la paralysie cérébrale⁵

⁵ <https://handiconnect.fr/fiches-conseils/paralysie-cerebrale-pc-definition-prevalence-et-etiology> site consulté le 06/12/2023 à 16h50

1.2.5.2. Selon la topographie de l'atteinte

Cette classification se fait en fonction de la **localisation** et du **nombre d'atteintes**, c'est-à-dire les segments touchés. On parle de **forme unilatérale** si un seul hémicorps est atteint, et de **forme bilatérale** si l'atteinte se situe sur les deux hémicorps de l'individu.

Dans les formes unilatérales on distingue :

- L'hémi-parésie/ hémiplégie : atteinte d'un hémicorps entier
- La mono-parésie/ monoplégie : atteinte d'un seul membre (supérieur ou inférieur)

Dans les formes bilatérales on distingue :

- La di-parésie/ diplégie : atteinte des deux MI
- La tri-parésie/ triplégie : atteinte des deux MI et d'un membre supérieur
- La tétra-parésie : atteinte des quatre membres

• Formes unilatérales



Hémi-parésie
Hémiplégie

Mono-parésie
Monoplégie

• Formes bilatérales



Di-parésie
Diplégie

Tri-parésie
Triplégie

Tétra-parésie

Figure 2 : Les différentes formes de paralysie cérébrale selon la localisation de l'atteinte ⁶

Cependant, cette classification n'est pas suffisamment précise et peut rester floue dans certains cas. Par exemple chez des enfants présentant une PC principalement unilatérale, il est possible de retrouver un certain degré d'atteinte motrice du côté controlatéral, ou chez des enfants avec une atteinte bilatérale, il est possible de constater une asymétrie entre les deux côtés. Une description plus détaillée doit donc être associée à cette classification.

1.2.5.3. Selon la sévérité de l'atteinte

Les enfants atteints de PC peuvent être répartis selon le **niveau d'indépendance fonctionnelle**, qui est en lien avec la sévérité de l'atteinte et la motricité globale de l'individu. L'échelle **GMFCS** ou *Gross Motor Function Classification System* peut être utilisée, elle se base sur la fonction motrice de l'enfant.

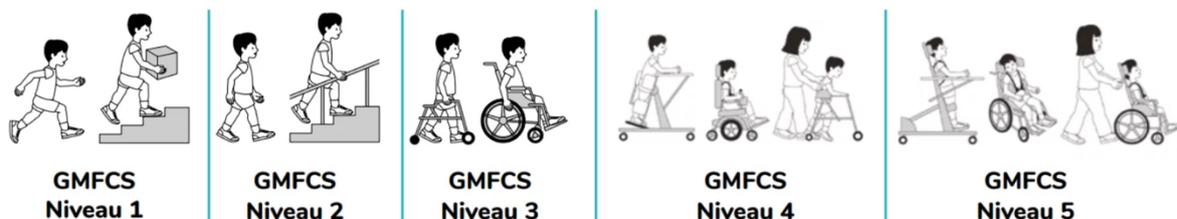


Figure 3: Les différents stades de paralysie cérébrale selon le GMFCS ⁶

⁶ <https://handiconnect.fr/fiches-conseils/paralysie-cerebrale-pc-definition-prevalence-et-etologie> site consulté le 06/12/2023 à 16h50

Les **cinq stades** de PC selon le GMFCS, allant de l'autonomie complète à la dépendance totale, sont : [9]

- **Stade I** : L'enfant est capable de marcher, courir, sauter et monter les escaliers sans difficulté et sans aide technique. Lors des activités supérieures de la marche, la vitesse, l'équilibre et la coordination peuvent être altérés. Le handicap est minime.
- **Stade II** : L'enfant est capable de marcher sur surface stable sans aide technique mais a besoin d'utiliser la rampe pour monter les escaliers. Ses capacités pour la course et le saut sont très limitées (voire nulles).
- **Stade III** : L'enfant a besoin d'aide technique (béquilles ou déambulateur postérieur par exemple) pour marcher. En fonction des capacités des membres supérieurs (MS), l'enfant peut utiliser un fauteuil roulant manuel ou doit être transporté lorsqu'il doit se déplacer sur de longues distances ou sur un terrain accidenté (terrain en pente ou avec des trous par exemple).
- **Stade IV** : L'enfant peut marcher sur de courtes distances avec un déambulateur et sous la surveillance d'un adulte mais avec difficultés. Il est capable de se déplacer seul à l'aide d'un fauteuil roulant électrique.
- **Stade V** : Pour ses déplacements l'enfant est transporté par une personne extérieure. Dans certains cas les enfants parviennent à se déplacer seuls en utilisant un fauteuil roulant électrique avec de nombreuses adaptations techniques. Les déficits limitent le contrôle volontaire des mouvements ainsi que le contrôle postural de la tête et du tronc. Le handicap est majeur.

Cette classification est celle qui permet de se faire une idée générale de l'état de l'enfant, elle est plus fonctionnelle que les deux précédentes.

Si on s'intéresse de façon spécifique à la motricité des MS, un système de classification des capacités manuelles peut également être utilisé en complément : le *Manual Ability Classification System (MACS)*. Il comporte également cinq stades répartis en fonction du niveau de préhension, c'est-à-dire la capacité à se servir de leurs MS, et surtout leurs mains, pour manipuler des objets dans leurs activités de la vie quotidienne. On peut retrouver cette classification en *Annexe 1*. [10]

1.2.6. Signes et troubles associés

Les lésions cérébrales présentes dans la PC sont responsables de ce que l'on appelle des **anomalies primaires**. Les principaux signes que l'on peut retrouver sont : [11]

- Des **troubles de la sélectivité de la commande musculaire**, pouvant se traduire par une co-activation anormale de muscles synergiques comme une flexion dorsale systématique lors d'une extension des orteils. [1]
- Une **faiblesse musculaire**, allant d'une parésie à une plégie, qui sont respectivement une paralysie incomplète et complète d'un ou plusieurs muscles.⁷
- De la **dystonie**, qui est une contraction musculaire anormale et involontaire. [12]
- De la **spasticité**, qui est une forme d'hypertonie due à une augmentation vitesse dépendante du réflexe tonique d'étirement accompagnée d'une exagération des réflexes ostéotendineux. Les muscles les plus fréquemment touchés au niveau des MI sont les triceps suraux, les adducteurs, les ischio-jambiers et les fléchisseurs de hanche. Au niveau des MS, il s'agit des

⁷ <https://www.dictionnaire-medical.fr/definitions/382-paralysie/> site consulté le 15/12/2023 à 11h35

muscles rotateurs médiaux, pronateurs, fléchisseurs de coude, fléchisseurs du poignet et des doigts. [13,14]

Ces anomalies primaires vont donner des **complications musculosquelettiques** : rétractions musculo-tendineuses, limitation des amplitudes articulaires, déformations osseuses... On peut citer la scoliose neurologique, le flexum de genou ou de hanche, la hanche neurologique avec risque de luxation ou encore les déformations du pied avec un équin. Ces différents troubles, pouvant être la cause de douleurs, vont être majorés en l'absence de prise en charge efficace et adaptée. [4,15]

Tout cela va entraîner des **limitations fonctionnelles** qui vont engendrer une dépendance plus ou moins marquée dans les actes de la vie quotidienne de l'enfant. Les principales limitations concernent la marche, la posture, l'équilibre, la préhension ou encore des troubles moteurs bucco-faciaux, oculomoteurs ou respiratoires. [1,15]

Des **troubles associés** sont retrouvés chez plus de la moitié des enfants atteints de PC, il est donc important de les dépister et de les traiter le plus précocement possible. Il est possible de retrouver de l'épilepsie, des troubles sensoriels, de la vision, de la communication (compréhension et expression), de l'alimentation, du sommeil, du comportement ou cognitifs (comme des difficultés de concentration ou d'apprentissage : dyslexie, dyspraxie, dyscalculie) ... [4,5]

La diversité des atteintes et la combinaison des troubles contribuent à la complexité de cette pathologie et à la multiplicité des tableaux cliniques. En fonction de l'environnement et du contexte, cela peut induire des situations de handicap plus ou moins importantes.

1.2.7. Repérage et diagnostic

Deux contextes cliniques permettent de **repérer une éventuelle PC**. Tout d'abord, le suivi ciblé d'enfants à risque de développer une PC due à certains facteurs de risques cités précédemment ou bien par la présence de signes d'appel ou un développement inhabituel chez un enfant sans facteur de risque connu, détectés par les parents, par des professionnels de la petite enfance (puéricultrices, assistantes maternelles) ou par des professionnels de santé de proximité (médecin généraliste, pédiatre, professionnels paramédicaux). [1]

Les **signes d'alertes** peuvent être repérés à un âge variable. Ils incluent par exemple des anomalies de posture (utilisation préférentielle d'un hémicorps, marche sur pointe des pieds), des anomalies du tonus (hyper ou hypotonie du tronc ou des membres), des anomalies de la motricité spontanée (diminution de la quantité ou la qualité des mouvements), la persistance des réflexes archaïques (grasping, Moro...), un retard de développement psychomoteur (praxies, coordination, éveil...), des troubles du regard (mauvais contact oculaire, strabisme) ou de troubles concernant la succion, la mastication ou la déglutition.⁸

L'établissement du diagnostic peut être réalisé par un pédiatre ou neuropédiatre expérimenté, au sein de diverses structures telles qu'un Centre d'Action Médico-Sociale Précoce (CAMSP) ou un hôpital.⁶

⁸ <https://handiconnect.fr/fiches-conseils/paralysie-cerebrale-pc-reperage-depistage-et-diagnostic> site consulté le 07/12/2023 à 20h15

Le **diagnostic** de la PC est principalement **clinique**. Lors de l'anamnèse, les facteurs de risques auxquels a été potentiellement soumis l'enfant vont être étudiés pour tenter de déterminer la cause de la PC. Lors d'un examen physique complet dépendant de l'âge de l'enfant, le médecin va rechercher la présence de signes neuromoteurs concordants ainsi que d'éventuels signes associés décrits précédemment. Les parents peuvent également l'orienter en indiquant leurs inquiétudes et les anomalies qu'ils suspectent. [15]

Concernant les **examens paracliniques**, l'imagerie par résonance magnétique (IRM) cérébrale permet de déceler une ou des lésions cérébrales et leur moment de survenue afin de confirmer l'étiologie présumée. L'utilisation de l'IRM, associée à des évaluations cliniques précises (évaluation des mouvements généraux ou score HINE), a d'ailleurs permis de réduire à environ 6 mois l'âge à partir duquel le diagnostic de PC peut être supposé chez ces enfants. Néanmoins, la lésion cérébrale n'est pas toujours identifiable à l'IRM, en effet 15% des enfants atteints de PC présentent une IRM normale. [1,4,16]

De plus, des **examens complémentaires**, tels que des tests génétiques, un bilan métabolique (analyses sanguines ou urinaires), une ponction lombaire ou un électroencéphalogramme (EEG), peuvent être effectués afin d'exclure d'autres pathologies pouvant constituer des diagnostics différentiels. [1]

Le risque de PC doit être identifier **le plus tôt possible** afin de permettre à l'enfant de recevoir les soins les plus appropriés, de prévenir les complications et aux parents de bénéficier d'un accompagnement personnalisé si nécessaire (psychologique, financier...). Malgré les progrès effectués, le diagnostic n'est généralement posé de façon fiable que vers l'âge de 2 ans car certains signes évocateurs d'une PC, comme un retard de développement moteur, peuvent se résorber chez certains nourrissons. [17,18]

1.2.8. Pronostic et devenir

Dans le cadre de la PC, les lésions cérébrales sont stables et non-progressives, mais le tableau clinique peut être évolutif, cela nécessite une **prise en charge à long terme**.

C'est une maladie qui est présente tout au long de la vie, mais la plupart du temps on l'évoque en tant que pathologie pédiatrique. Cependant, la plupart des problématiques relevées dans l'enfance vont persister à l'âge adulte, et d'autres vont venir s'y ajouter. En effet, en fonction du niveau d'autonomie, de nouveaux **enjeux** vont s'imposer au patient tels que trouver un emploi, un logement, maintenir une vie sociale, fonder une famille... Ces différentes étapes peuvent être facilitées par une forte implication de la famille et de l'entourage ainsi qu'un contexte socio-économique favorable. Elles peuvent parfois être rendues plus complexes à cause de l'importance de sa prise en charge thérapeutique et de la discrimination à laquelle il peut être confronté. [15]

L'espérance de vie des personnes atteintes de PC se rapproche de celle d'un individu sans cette pathologie. Elle peut néanmoins être impactée par la gravité des troubles et séquelles, et sera donc dépendante de celle-ci ainsi que de l'efficacité de leur prise en charge. [5]

L'ensemble du parcours de vie du patient, incluant le contexte social, économique et familial, est donc à prendre en compte chez ces individus.

1.3. La stratégie thérapeutique dans le cadre de la paralysie cérébrale

Dans le cadre de la PC, on ne recherchera pas la guérison, l'objectif principal de la prise en charge thérapeutique est **d'améliorer l'état fonctionnel** de l'enfant en optimisant ses capacités motrices tout en limitant les complications secondaires. Le but étant que l'enfant se développe dans les meilleures conditions possibles, afin de favoriser son **bien-être** et son **autonomie**.

La prise en charge de la PC doit être **précoce et pluridisciplinaire**, elle nécessite la collaboration entre plusieurs professionnels de santé (médecins, kinésithérapeutes, ergothérapeutes, psychomotriciens, orthophonistes...) pour traiter les différents aspects des soins. Elle doit être **adaptée à l'enfant** et en lien avec les objectifs réalistes fixés en accord avec le patient et ses parents. Les prises en charges des différents professionnels sont complémentaires entre elles, afin d'optimiser les progrès de l'enfant. [1,4]

1.3.1. Les traitements rééducatifs

Il est important de prendre en compte les principes de rééducation et réadaptation concernant le patient atteint de PC. La **rééducation** doit être **globale**, réalisée de façon **régulière, infradouloureuse, adaptée à l'âge et aux capacités du patient**. Elle doit s'appuyer sur la théorie de l'apprentissage moteur en se basant sur des **exercices progressifs, ludiques** et des **activités de la vie quotidienne** de l'enfant, en lien avec les objectifs fixés avec l'enfant et ses parents. Il est important de maintenir la **motivation**, avec une **participation active** de l'enfant à sa rééducation.

Les buts étant d'optimiser la fonction physique, prévenir l'apparition de déficiences secondaires, favoriser l'autonomie et améliorer la qualité de vie, mais aussi développer, maintenir et tenter de restaurer les structures et voies neurologiques touchées. Cette rééducation veillera également à favoriser le développement cognitif, social et émotionnel de l'enfant lors des séances. [11]

Le **guide des recommandations de bonnes pratiques de la Haute Autorité de Santé (HAS)** sur la rééducation et la réadaptation de la fonction motrice de l'appareil locomoteur des personnes diagnostiquées de PC, a été réalisé pour servir d'appui aux rééducateurs. Une fiche synthèse, disponible en *Annexe 2*, a été élaborée par la HAS afin de déterminer les interventions à prioriser en rééducation et en réadaptation en fonction de l'âge. [2,11]

En se basant sur ces recommandations, il est possible de classer en deux catégories les outils thérapeutiques de cette rééducation chez les enfants atteints de PC :

- Des **mobilisations passives** qui visent plutôt les muscles considérés comme « forts » qui vont être responsables d'attitudes vicieuses en maintenant certaines articulations dans une mauvaise position. Ces mobilisations passives comprennent des étirements et des postures.
- De la **rééducation active**, qui s'intéresse plutôt aux muscles et aux fonctions considérés comme « faibles » et peu efficaces, d'où l'importance des stimulations et de la répétition, comprenant :
 - Des exercices basés sur les niveaux d'évolution motrices utilisant des techniques de rééducation comme la méthode Bobath ou celle de Le Métayer [14]
 - Du renforcement musculaire
 - Des exercices aérobies ou d'entraînement cardio-respiratoire à l'effort

- Rééducation de la fonction d'équilibration
- L'utilisation du biofeedback
- De l'entraînement à la marche selon diverses modalités : avant, arrière, sur différents terrains, avec ou sans orthèse ou autre aide technique
- Des programmes intensifs : thérapie par contrainte induite du mouvement (TCIM), entraînements intensifs bimanuel main-bras incluant ou non les membres inférieurs (HABIT ou HABIT-ILE) qui seront détaillés dans la partie 1.4.
- De l'activité physique adaptée, sportive ou balnéothérapie
- L'utilisation de nouvelles technologies : jeux informatiques interactifs, réalité virtuelle...

Ces différents traitements peuvent être mis en œuvre et complétés par des prises en charge en kinésithérapie, en ergothérapie, en orthophonie, en activité physique adaptée...

Un **appareillage** orthopédique ou aide technique aux déplacements peuvent être mis en place en fonction des besoins de l'enfant : orthèses, corset siège, verticalisateur, cannes, déambulateur, fauteuil roulant, flèche, tricycle... L'équipement et l'adaptation du domicile peuvent aussi être envisagés : siège de douche, lit médicalisé... [1,11]

Il est important d'ajouter **l'éducation thérapeutique du patient** (ETP) et de ses proches dans la rééducation. Ces derniers ont une place primordiale dans la prise en charge de l'enfant. Cela se traduit par la mise en place d'ateliers en collaboration avec d'autres professionnels de santé, avec des sujets comme la sensibilisation de l'entourage à la pathologie, l'apprentissage de l'indépendance, l'accompagnement scolaire... [11]

1.3.2. Les traitements médicamenteux

Des médicaments antispastiques ou relaxants musculaires systémiques oraux peuvent être mis en place, visant à réduire les symptômes de la spasticité et de la dystonie. Il en existe différentes catégories comme les anticholinergiques, les agonistes GABA-B (Baclofène), les neuroleptiques, les benzodiazépines, les myorelaxants, les antiépileptiques ou encore les antalgiques. Ils sont principalement utilisés pour détendre les muscles, mais ont une courte durée d'action. Ils ont également des effets indésirables à prendre en compte, avec par exemple des retentissements sur la mémoire, la vigilance et des troubles de la déglutition. [1,4]

Une autre possibilité est **l'injection intramusculaire de toxine botulique**. Cette neurotoxine va inhiber la libération d'acétylcholine dans la plaque motrice, ce qui va bloquer l'influx nerveux entre le nerf et le muscle, et ainsi réduire temporairement le tonus du muscle injecté. Elle est utilisée pour diminuer la spasticité gênante de façon locale et par conséquent limiter les déformations engendrées par cette dernière. [19]

Ces traitements médicamenteux agissent sur les conséquences de la PC mais pas sur la cause en elle-même. Ils sont souvent utilisés en complémentarité avec les traitements rééducatifs afin d'optimiser l'amélioration de l'état fonctionnel du patient.

1.3.3. Les traitements chirurgicaux

Plusieurs types de chirurgies peuvent être envisagées dans le cadre de la PC. Elles n'agissent pas au niveau de la lésion cérébrale, mais vont plutôt s'attarder à prévenir et corriger les déformations secondaires et la motricité anormale. Elles sont utilisées en dernier recours après une réflexion pluridisciplinaire, et après l'échec ou l'élimination des autres options thérapeutiques.

1.3.3.1. La chirurgie orthopédique

Les **interventions chirurgicales orthopédiques** ont pour objectif de redonner une mobilité articulaire fonctionnelle, de corriger les déformations secondaires de la PC en rééquilibrant les forces musculaires appliquées ou de bloquer une articulation dans sa position de fonction. Tous les types de corrections chirurgicales sont alors possibles : ténotomie, transfert tendineux, ostéotomie, arthrodèse... Ces opérations peuvent être effectuées indépendamment les unes des autres. [1]

Cependant, de nos jours, un nouveau type de chirurgie est de plus en plus répandu : la **chirurgie multisite** en un temps. Elle nécessite un bilan préopératoire très rigoureux et permet la correction de l'ensemble des déformations des MI responsables de l'altération de la marche, en une seule opération. [20]

1.3.3.2. La neurochirurgie

La **neurochirurgie** permet d'intervenir sur la spasticité. Elle est indiquée après essai des autres options thérapeutiques car c'est une chirurgie qui peut être assez lourde et présente des risques. Les opérations les plus fréquentes sont : [1]

- La **pompe à baclofène** ou **baclofène intrathécal** : un boîtier permet d'ajuster l'injection d'un médicament dans le liquide céphalorachidien (LCR) agissant comme un myorelaxant pour la spasticité globale.
- La **neurotomie sélective** : section partielle du nerf qui contrôle le muscle spastique. Elle est utilisée pour le traitement de la spasticité focale.
- La **rhizotomie dorsale sélective** : section partielle et précise d'une ou plusieurs racines nerveuses dorsales (nerfs sensitifs). Cette intervention irréversible est réalisée dans les formes de spasticité diffuses des MI chez les enfants atteints de PC et permet généralement une bonne amélioration de l'état fonctionnel.

1.4. La méthode HABIT-ILE

La **méthode HABIT-ILE** ou **Hand Arm Bimanual Intensive Therapy Including Lower Extremities** appelée aussi en français **l'entraînement intensif bimanuel main-bras utilisant les membres inférieurs** fait partie des programmes de rééducation et réadaptation intensifs chez les enfants et adolescents atteints de PC, au même titre que la thérapie par contrainte induite du mouvement (TCIM) ou sa version modifiée (mTCIM) et l'entraînement intensif bimanuel main-bras (HABIT). [2]

1.4.1. Contexte

La méthode HABIT-ILE a été élaborée en se basant sur la méthode HABIT, développée quelques années auparavant.

1.4.1.1. HABIT et TCIM

La **méthode HABIT** ou *Hand Arm Bimanual Intensive Therapy*, introduite par Charles et Gordon en **2006**, fait partie des **thérapies bimanuelles**, c'est-à-dire utilisant les deux mains. Elle se différencie des thérapies unimanuelles plus anciennes, notamment la TCIM, qui présentent plusieurs limites. Le principe de la TCIM est l'utilisation intensive du membre atteint associée à la contention, plutôt invasive, du membre supérieur non atteint. En effet cela permettrait d'améliorer la fonction unimanuelle chez certains enfants atteints de PC unilatérale, mais cette méthode ne s'intéresse donc pas aux troubles de la coordination bimanuelle souvent présents chez ces enfants. Il semblait alors nécessaire de songer à une façon d'augmenter l'indépendance fonctionnelle dans les activités de la vie quotidienne en utilisant les deux mains en coopération. Le développement de la méthode HABIT a alors permis de pallier aux limites de la TCIM, tout en conservant des points communs avec la TCIM comme la pratique intensive ainsi qu'un contexte rassurant et propice aux apprentissages pour l'enfant. [11,21]

La méthode HABIT cible donc les déficits de coordination bimanuelle, avec une pratique intensive, tout en se basant sur les principes de l'apprentissage moteur et de la neuroplasticité. Cela inclut des activités bimanuelles et fonctionnelles, dont la complexité sera augmentée progressivement. Un protocole précis devra être suivi et adapté à chacun en tenant compte des objectifs décidés avec l'enfant et ses parents. Diverses activités de motricité fine et globale utilisant les deux MS et adaptées à l'âge de l'individu peuvent être envisagées : dessiner, réaliser des constructions avec des Lego... Les enfants étant la plupart du temps assis pendant les activités sur table, ces approches négligent les MI. [21]

1.4.1.2. Le développement de la méthode HABIT-ILE

La **méthode HABIT-ILE** a été développée en **2011** par le **Professeur Yannick Bleyenheuft**, chercheuse en sciences de la motricité à l'université catholique de Louvain en Belgique, en collaboration avec l'université de Columbia à New York. La méthode, qui s'adressait initialement aux enfants paralysés cérébraux de plus de 6 ans avec une atteinte unilatérale, intéresse aujourd'hui aussi les enfants plus jeunes, à partir de 1 an, avec des atteintes uni ou bilatérales.⁹

HABIT-ILE a été conçue sur la base de la méthodologie HABIT. Avec une pratique intensive qui se base sur les principes de l'apprentissage moteur et de la neuroplasticité, HABIT-ILE cible les déficits de coordination bimanuelle. Elle consiste en la réalisation de tâches bimanuelles, donc nécessitant l'utilisation des deux mains, avec une difficulté croissante et en rapport avec des activités de la vie quotidienne de l'enfant. En plus, ces tâches sont réalisées dans des positions qui nécessitent un engagement des MI ainsi que le contrôle postural du tronc, ce qui confère sa particularité à la méthode. En effet, ces composantes ont été mises de côté dans les méthodes CIMT et HABIT. C'est une méthode de rééducation qui s'organise sous la forme de stages intensifs de rééducation motrice qui doivent être adaptés aux enfants, donc organisés de façon ludique. Elle s'appuie donc sur la motivation des enfants au travers du jeu. [22]

⁹ <https://www.leneurogroupe.org/bimanuelle-intensive-habilitile> site consulté le 06/11/2023 à 16h42

1.4.2. Mécanismes mis en jeu

1.4.2.1. *L'apprentissage moteur*

La méthode HABIT-ILE se base sur les principes de **l'apprentissage moteur**. Des tâches motrices sont proposées aux enfants. Elles sont structurées avec une difficulté croissante et sont associées à des activités fonctionnelles nécessitant l'utilisation des deux mains. Lors de ces activités, les MI et le tronc sont également sollicités, avec la mise en jeu du contrôle postural et de l'activité locomotrice.

Dans l'apprentissage moteur, l'acquisition de la tâche doit être appliquée dans son **contexte spécifique**, en **situation réelle**, c'est-à-dire dans les activités de la vie quotidienne. Si une activité est trop difficile pour l'enfant ou nécessite plusieurs étapes, alors elle peut être divisée en plusieurs **sous-tâches**, il s'agit du séquençage. Chaque sous-tâche sera travaillée séparément puis lorsqu'elle sera maîtrisée, il sera possible de passer à la suivante en intégrant toujours les précédentes. Il y aura alors des entraînements à la tâche partielle et d'autres entraînements à la tâche complète.

L'adaptation de l'activité est aussi possible, en modifiant l'environnement (dans un endroit plus calme par exemple) ou en ajoutant une aide technique. Il sera également possible de varier les types de pratique comme la répétition de la même tâche en boucle ou l'intégration au sein d'autres activités. Il ne faut pas non plus négliger le principe de rétroaction (**feedback**), c'est-à-dire un retour d'informations (visuelles, verbales...) sur la tâche que la personne vient d'accomplir afin de l'améliorer si nécessaire. Lors d'un nouvel apprentissage, le **geste va s'automatiser** avec la pratique et la répétition.

Ces différents principes de l'apprentissage moteur, qui ici s'appliquent pour les MS et les MI, permettent en général d'ancrer les résultats de façon durable. [11,22,23]

1.4.2.2. *La neuroplasticité*

Ce type de rééducation utilise la **plasticité cérébrale** ou **neuroplasticité**, c'est-à-dire la capacité du système nerveux à subir des changements structurels et fonctionnels, donc à se remodeler en fonction des stimulations et des expériences vécues. Ce processus est physiologique, notamment lors de l'apprentissage et de la mémorisation, mais est davantage sollicité dans ce type de rééducation. La plasticité est plus importante dans les premières années de vie, au cours du développement, d'où l'importance d'une prise en charge la plus précoce et adaptée possible. [1,6]

Dans la méthode HABIT-ILE, **l'intensité**, la **répétition**, la **coordination**, **l'augmentation de la complexité des mouvements**, la **motivation** et la **récompense** sont autant de stimulations mettant en œuvre ce processus de neuroplasticité. On va se servir de la plasticité cérébrale pour entraîner des modifications au niveau du cortex moteur afin de créer de nouvelles connexions et essayer de développer au maximum les capacités de l'enfant. [11]

1.4.3. Intérêt et objectifs de la méthode

Les objectifs de la méthode HABIT-ILE sont **d'optimiser les résultats moteurs et cognitifs en augmentant la fonction motrice des MS, en améliorant les performances bimanuelles et la coordination entre les membres**. L'atteinte d'objectifs précis et réalistes définis avec les parents et l'enfant avant ce stage intensif de rééducation est aussi gage de réussite. Le but étant l'acquisition de

tâches que l'enfant n'arrivait pas à effectuer avant le stage afin de favoriser son indépendance et d'améliorer sa qualité de vie. Ce sont des tâches bimanuelles utilisant les MS mais sollicitant également les MI et le contrôle postural, en lien avec des activités de la vie quotidienne de l'enfant ou de l'adolescent. L'ajout de ces composantes additionnelles va créer des instabilités supplémentaires à maîtriser pour l'individu, mais permet aussi de rendre l'exercice plus fonctionnel et représentatif de certaines situations de la vie quotidienne. [22]

Bien que conçues initialement pour les enfants hémiplésiques, HABIT et HABIT-ILE peuvent aussi s'appliquer à d'autres populations où le contrôle bimanuel est altéré, donc y compris des enfants atteints de PC unilatérale ou bilatérale. [11]

1.4.4. Organisation et déroulement du stage

La méthode HABIT-ILE est dispensée sous forme d'un **camp** de jour ou **stage** d'une durée de **90 heures** sur une période de **2 à 3 semaines**. Des petits **groupes de 12 enfants** maximum sont alors constitués pour chaque séjour.

Au moins un **thérapeute formé**, kinésithérapeute ou ergothérapeute, est assigné à chaque enfant afin de maintenir la sécurité et d'assurer un suivi correct tant d'un point de vue de la réalisation des exercices de difficulté croissante, que pour éviter les éventuelles compensations. En plus de ces activités spécifiques à chaque enfant, des pratiques en groupe sont intégrées dans la démarche pour maintenir les interactions sociales et la motivation. Les lieux de formation sont aménagés de manière à ce que les enfants puissent travailler individuellement avec leur intervenant mais aussi participer aux activités de groupe. Des personnes ont la charge de la supervision de l'intervention dans les centres. Elles sont responsables de l'organisation du stage et guident les intervenants dans leur prise en charge avec les enfants par le biais de réunions quotidiennes avec l'équipe. [11,23]

Avant le stage chaque enfant est soumis à un bilan, nommé aussi **évaluation pré-camp**, afin de déterminer les déficits concernant les MS et les MI ainsi que les limitations d'activités. Cette évaluation servira de base pour concevoir un protocole en fonction des **objectifs fonctionnels** déterminés en accord avec les besoins et les attentes de l'enfant et de ses parents. [22]

Il est très important que l'enfant reste motivé tout au long du stage et adhère aux différentes tâches demandées. Pour cela, la plupart des exercices sont basés sur des **jeux** et des **activités de la vie quotidienne** et choisis en fonction des objectifs définis au préalable avec les parents et leur enfant. Il est donc primordial de cibler les centres d'intérêts de l'enfant ainsi que de créer un environnement agréable et chaleureux afin qu'il s'y sente à l'aise. [11,22]

Les exercices doivent être structurés, avec une augmentation progressive de la difficulté au fur et à mesure des progrès de l'enfant. Dans chaque activité, l'enfant doit être amené à **utiliser ses deux mains**, avec un **engagement permanent de la posture et des MI**. Au cours du camp, la coordination bimanuelle et la précision deviennent plus complexes. Les exigences augmentent concernant l'adaptation posturale, la sollicitation des MI et l'effort physique à fournir. En pratique, les tâches demandées à l'enfant seront généralement effectuées d'abord en position assise. Ensuite, une fois les composantes manuelles maîtrisées, elles seront réalisées sur un support instable ou debout, puis en marchant ou lors d'activités physiques plus complexes. La difficulté est alors augmentée par le changement de position. [22]

Avant le début de chaque activité, les enfants reçoivent les **consignes** pour réaliser correctement la tâche demandée et **éviter les stratégies compensatoires** (l'exécution de la tâche de façon uni-manuelle par exemple). Si elle est mal effectuée, l'activité est interrompue et les règles sont rappelées à l'enfant. Le thérapeute doit toujours être présent, il stimule et encourage l'enfant. Les tâches et les activités sont notées de manière à susciter la réussite. [22]

Il est à noter que pour s'adapter aux spécificités des enfants d'âge inférieur à 5 ans, des modifications ont été apportées au protocole original HABIT-ILE. La durée du stage a été diminuée à 50 heures sur 2 semaines, ce qui correspond à 5 heures par jour. Cette posologie a été ajustée en se basant sur la quantité habituelle d'activité motrice vécue par les enfants de cet âge. Toutes les activités et les jeux ont été adaptés à l'âge des enfants. [24,25]

1.4.5. La pratique : quelques exemples

Lors des activités proposées, les deux MS sont utilisés, les MI et le tonus du tronc sont sollicités en permanence. Des gestes de motricité globale ou fine, au cours de jeux ou d'activités de la vie quotidienne, peuvent être envisagés. Voici quelques exemples ci-dessous. [22]

- **Réalisation de constructions avec les blocs de jeux Lego :**

Il sera demandé à l'enfant d'assembler des blocs de jeux Lego pour réaliser une construction. Cette activité requière l'utilisation des deux mains ainsi qu'une bonne coordination pour choisir, saisir et assembler les pièces entre elles. La difficulté de la tâche bimanuelle pourra être majorée en demandant l'élaboration d'une construction plus complexe, ou en diminuant la taille des pièces pour plus de précision. Au début cette activité sera effectuée en position assise sur une table réglée à bonne hauteur, puis progressivement les exigences vont être augmentées en rajoutant un support instable comme un Swiss-ball ou en exécutant la tâche en position debout, ce qui nécessite un bon contrôle postural.

- **Création d'un dessin et découpe du papier :**

Cette activité comporte plusieurs sous-tâches. Dans un premier temps, la main la plus atteinte pourra être utilisée comme support passif pour lester la feuille pendant que l'autre main tient le crayon et dessine. Dans un second temps, la première main servira d'aide active pour tenir le papier lors de la découpe. Par la suite, elle sera utilisée comme main manipulatrice pour tourner le papier et le découper plus facilement. Cette activité pourra être réalisée sur différents supports et dans plusieurs positions.

- **Laçage des chaussures :**

Cet exercice de précision et de coordination bimanuelle est d'abord effectué avec la chaussure sur une table, assis sur une balle par exemple. Puis, une fois cet apprentissage acquis, l'entraînement se fait avec la chaussure sur le pied, assis sur un support stable. Après cette étape franchie avec succès, la tâche pourra être effectuée en position debout avec le pied à lacer surélevé sur un support ou en position accroupie avec la chaussure placée devant. Cet exemple permet d'illustrer des activités de la vie quotidienne de l'enfant. Les tâches concernant l'habillement ou les soins personnels font très souvent partie des demandes de la part des parents et de l'enfant, car elles permettent un vrai gain en autonomie.

- **Jeu de balle :**

Un jeu de balle pourrait commencer avec l'enfant en position statique debout, à proximité de l'intervenant. Après avoir attrapé et lancé la balle plusieurs fois avec succès, cette même tâche peut être réalisée en marchant d'un endroit à un autre, puis en courant ou en effectuant d'autres activités physiques qui sollicitent l'équilibre ou la force. La taille de la balle pourrait également être modifiée pour changer la prise, il y a plein de possibilités. Des jeux de motricité globale incluant les MS et les MI comme celui-ci ou des activités physiques peuvent être envisagés.

On pourrait également citer d'autres activités comme **s'habiller, se coiffer, tenir ses couverts** pendant le repas, **marcher** tout en tenant des objets dans les mains, **faire du vélo**, de la **trottinette**, de **l'escalade**...

1.4.6. Les limites de la méthode

Malgré une promesse de résultats parfois spectaculaires, la méthode HABIT-ILE présente quelques limites. En effet, même si elle semble pouvoir s'adresser à un large panel d'individus, elle exige tout de même que les enfants et adolescents ne présentent **pas ou peu de troubles cognitifs** afin d'être en capacité de comprendre le but et les consignes de l'exercice ainsi que de pouvoir contrôler au maximum les stratégies compensatoires pouvant apparaître lors de la réalisation de l'activité. Ce type de stage intensif peut également amener à une **fatigue** importante chez ces enfants.

De plus cela représente un **coût financier** important (plusieurs milliers d'euros), mais aussi des **contraintes temporelles** et une **organisation** à prévoir pour les parents et leur enfant afin de suivre le programme. En effet, les lieux où cette méthode est pratiquée sont encore peu nombreux que ce soit en France ou à l'étranger et le nombre de professionnels formés reste faible. [11]

1.5. Les capacités motrices et fonctionnelles des membres supérieurs

1.5.1. Le membre supérieur

Le corps humain est constitué de **deux MS**, composés chacun de 4 parties principales : la ceinture scapulaire, le bras, l'avant-bras et la main. Les MS sont constitués de plusieurs articulations, ligaments et muscles, permettant **toutes sortes de mouvements** dans l'espace : flexion, extension, abduction, adduction, rotation, pronation, supination... Des amplitudes articulaires et une force musculaire satisfaisantes sont nécessaires pour une bonne mobilité des MS et ainsi accomplir les gestes de la vie quotidienne.

La ceinture scapulaire permet de porter le membre. Le coude est l'articulation intermédiaire du membre supérieur qui permet de régler la longueur de ce dernier. La **main** est la zone effectrice du membre supérieur, sa fonction essentielle est la **préhension**. [26,27]

1.5.2. La motricité et la fonctionnalité des membres supérieurs

« Plus de 60% des enfants et adolescents diagnostiqués de paralysie cérébrale bilatérale ont des troubles de la fonction motrice de la main. » [28]

Des difficultés dans la manipulation d'objets avec les mains sont considérées comme l'une des causes principales de limitations d'activités et de restriction de participation. Des déficits au niveau des MS

vont affecter l'indépendance fonctionnelle et la qualité de vie. De ce fait **l'amélioration des capacités manuelles**, qu'elles soient uni ou bimanuelles, est un **enjeu thérapeutique majeur**. [11]

La **motricité du membre supérieur** est l'ensemble des fonctions qui permettent les mouvements volontaires et automatiques par la mise en jeu du système neuro-musculaire. Elle peut nécessiter l'utilisation d'un seul membre ou des deux membres de façon symétrique ou non. On peut distinguer deux types de motricité.

La **motricité globale** correspond à l'ensemble des compétences qui permettent la réalisation d'un mouvement grossier. Elle intervient dans le contrôle postural, les réactions, la coordination... [29]

La **motricité fine** correspond à l'utilisation des doigts et des mains pour réaliser des mouvements minutieux, de précision afin de manipuler de petits objets, cela requiert une certaine dextérité. [30]

La motricité du membre supérieur correspond à la réalisation de certains mouvements tels que : [31]

- Porter, tirer ou pousser quelque chose
- Se tenir à quelque chose
- Saisir, relâcher, serrer des objets de différentes tailles dans sa main
- Servir d'appui pour se lever ou s'asseoir
- Manipuler avec précision différents objets avec les mains et doigts

Dans le cadre de l'utilisation des deux mains, on parle alors de **fonction bimanuelle**. Cela nécessite de la coordination. Les deux mains peuvent être utilisées de façon symétrique en simultanée ou non. Dans le cas où les deux mains ne réalisent pas le même mouvement, on peut définir une main dominante qui effectue le geste moteur principal et une main dite assistante qui va aider l'autre (sert de support ou d'appui par exemple). [29,32]

L'utilisation fonctionnelle des MS dépend de la capacité de maintien d'une position assise ou debout stable et maîtrisée. Cela nécessite donc un bon équilibre avec des ajustements posturaux suffisants. Sans cette condition, le geste moteur au niveau des MS sera moins bien réalisé ou avec difficultés. [1]

La réalisation d'activités de la vie quotidienne fait partie d'un des objectifs les plus importants énoncés par l'enfant et ses parents. La motricité et la fonctionnalité des MS sont des pré-requis indispensables à l'accomplissement de gestes dans les **activités de la vie quotidienne**. Ils sont sollicités lors de l'habillage, des repas, des soins d'hygiène (laver les dents, se doucher, aller aux toilettes), d'activités sportives, la manipulation d'objets lors de jeux, de l'écriture ou de l'éventuelle utilisation d'aides à la marche. Ils peuvent également être des moyens de communication, par la réalisation de signes avec les mains par exemple. [31]

Les **capacités motrices et fonctionnelles des MS** sont donc l'ensemble des fonctions qui permettent les mouvements volontaires et automatiques par la mise en jeu du système neuro-musculaire dans des activités de la vie quotidienne.

Au niveau des MS, les déficits que peuvent présenter les enfants atteints de PC sont nombreux : spasticité, troubles du contrôle moteur, faiblesse musculaire... Ces altérations vont entraîner une diminution des capacités motrices et fonctionnelles chez ces enfants. Les traitements ciblant la fonction des MS, comme HABIT-ILE, visent à améliorer ces capacités, et de ce fait promouvoir l'indépendance fonctionnelle dans les activités de la vie quotidienne. Ces améliorations pourront passer par l'intégration du geste de façon analytique au début, pour ensuite être intégré de façon plus

globale et associé à la fonction, c'est-à-dire son utilité dans la vie quotidienne. Enfin pour les activités plus complexes, l'acquisition de la coordination bimanuelle sera recherchée. La réussite d'un geste ou d'une tâche, l'efficacité, la précision ou encore la rapidité pourront être évaluées. [22,33]

1.5.3. Les méthodes d'évaluation

La capacité manuelle est généralement catégorisée selon le système de classification **MACS**, décrit dans la partie 1.2.5.3, et se trouve en *Annexe 1*.

Il existe de **nombreux instruments de mesures** utilisés pour évaluer les capacités motrices et fonctionnelles des MS. Certains sont des tests réalisés en présence du thérapeute et d'autres sont des questionnaires remplis le plus souvent par les parents. Les instruments de mesures les plus importants ainsi que ceux utiles à la compréhension de cette revue sont détaillés ci-dessous, mais cette liste n'est pas exhaustive.

- **Assisting Hand Assessment (AHA)**

Principalement développé pour les enfants atteints de PC unilatérale, ce test permet d'évaluer l'efficacité avec laquelle le sujet utilise sa main atteinte lors de tâches bimanuelles, donc le degré d'assistance de cette main. La passation de ce test de 22 épreuves, sous forme de jeux ou de situations de la vie quotidienne, nécessite un kit avec du matériel précis. Une note entre 1 et 4 est attribuée pour chaque épreuve. Le score peut également être donné en pourcentage.

Ce test a été conçu pour les enfants âgés de 18 mois à 12 ans. Puis il a été étendu aux adolescents jusqu'à l'âge de 18 ans avec l'ajout d'une nouvelle activité de test avec un jeu de société. Une version adaptée pour les individus de 8 à 18 mois, appelé *Mini AHA*, a également été développée afin de pouvoir évaluer ces capacités chez des sujets plus jeunes.

Une formation est requise pour les professionnels souhaitant obtenir toutes les connaissances et compétences nécessaires pour réaliser cette évaluation. [1,11,31]

- **ABILHAND-Kids (Annexe 3)**

C'est un questionnaire de 21 items remplis à l'aide des réponses données par les parents. Il sert à mesurer les capacités manuelles des enfants atteints de PC âgés de 5 à 16 ans. Les questions portent sur les activités quotidiennes nécessitant l'utilisation des MS. Ce sont des tâches fonctionnelles telles que se laver le haut du corps, remplir un verre d'eau ou enlever un t-shirt. Les parents doivent qualifier chaque tâche comme étant « facile », « difficile » ou « impossible » pour leur enfant et s'il nécessite de l'aide. Ce test permet uniquement de montrer l'aptitude ou non à effectuer une tâche, mais n'évalue pas la manière dont elle est réalisée. [31,34,35]

- **Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI)**

C'est une évaluation clinique qui permet d'examiner les capacités fonctionnelles et la participation des enfants âgés de 6 mois à 7 ans. Composée de trois parties, elle permet l'évaluation par le clinicien ou par les parents de trois dimensions : l'indépendance fonctionnelle, la mobilité et la socialisation. Il y a de nombreux items et la personne doit indiquer si l'enfant est capable (=1) ou non (=0) de réaliser l'activité. Le score du test correspond à l'addition des notes attribuées aux aptitudes évaluées. Des évolutions de cet outil ont été amenées afin d'élargir l'âge des individus pouvant être évalués, comme avec la création d'une interface informatique, le *Pediatric Evaluation of Disability Inventory- Computer Adaptive Test* (PEDI-CAT) permettant de s'adapter à chaque individu. [11,36]

- **Canadian Occupational Performance Measure (COPM)**

Au cours d'un entretien, cette évaluation permet d'identifier les limitations d'activités et les restrictions de participations dans la vie quotidienne. Elle permet d'évaluer les capacités des sujets dans diverses catégories comme les soins personnels ou les loisirs. Cette évaluation peut être utilisée avec des personnes de tous âges. Deux résultats peuvent être obtenus, l'un en fonction de la performance en elle-même et l'autre dépendant de la satisfaction, c'est-à-dire la perception qu'à le sujet sur ses performances fonctionnelles dans la vie quotidienne. Chaque score est sur 10 points. [37]

- **Jebesen-Taylor Test Hand Function (JTTHF)**

Ce test permet une mesure de la fonction motrice fine et globale de la main par l'intermédiaire de simulations d'activités de la vie quotidienne. Il y a 7 types d'activités : l'écriture, le retournement de page, l'alimentation, mais aussi devoir empiler, soulever des petits objets et des objets de grande taille légers puis lourds. Chaque tâche est chronométrée puis peut être comparée à des normes établies. Il est applicable facilement car il nécessite peu de temps et le matériel requis est disponible facilement. Le résultat de ce test est donné sous la forme d'un temps en secondes (s). Plus l'enfant réalise la tâche de façon correcte rapidement, donc avec un temps qui diminue, meilleures sont ses capacités. [38]

- **Box and Blocks Test (BBT)**

Ce test permet d'évaluer la dextérité manuelle. C'est un test simple, rapide et peu coûteux. La personne doit saisir puis déplacer le maximum de cubes d'un compartiment à l'autre d'une boîte. Le matériel requis est illustré en *Annexe 4*. Le nombre de blocs transférés en une minute est comptabilisé. Plus le nombre de blocs est grand, plus la fonction manuelle est élevée. [39]

- **Key pinch**

Les tests de pincement permettent d'évaluer la force et la fonction au niveau des doigts de la main. Cela va avoir des répercussions dans les capacités motrices et fonctionnelles de la personne au quotidien, notamment dans la préhension de petits objets et les activités de précision. Plusieurs tests avec différents types de prises au niveau des doigts existent. Dans le key pinch, le sujet est invité à saisir un objet plat comme une clé entre le pouce et l'index. Cette force exercée lors de cette prise est mesurée à l'aide d'un dynamomètre et est généralement donnée en kilogramme (kg). Au plus la force de pincement est élevée, au plus les capacités de l'enfant sont augmentées. [40]

- **Melbourne Assessment 2 (MA2)**

Ce test est utilisé pour évaluer la performance manuelle de chaque extrémité supérieure, c'est-à-dire la capacité à réaliser des tâches fonctionnelles avec son bras et sa main. C'est un test quantitatif de la qualité du mouvement chez les enfants atteints de déficience neurologique. Les tâches évaluées comprennent des activités de manipulation et de préhension telles que bouger des objets, dessiner, découper... Il est divisé en quatre sections afin d'évaluer certains aspects spécifiques : amplitude de mouvement, précision, dextérité et fluidité. Plus les scores, donnés en pourcentage (%), sont élevés dans chacune des sections, plus les capacités motrices et fonctionnelles des MS sont bonnes. [41]

1.6. L'intérêt et les objectifs de la revue

L'intérêt majeur de cette revue est d'étudier les effets de la méthode HABIT-ILE, par rapport à d'autres techniques de rééducation, sur les capacités motrices et fonctionnelles des MS chez les enfants atteints de PC âgés de 1 à 18 ans. L'hypothèse est que cette efficacité serait supérieure aux autres techniques concernant l'amélioration des capacités motrices et fonctionnelles des MS. Si tel est le cas, elle pourrait se substituer à certaines séances de kinésithérapie plus conventionnelles et intervenir en tant que méthode complémentaire intéressante dans la prise en charge de cette population.

La PC est une pathologie encore peu connue par rapport au grand nombre de personnes concernées, elle touche des champs de connaissances et de compétences très larges et variés. Cette revue permettrait donc le partage d'informations sur la pathologie mais aussi sur les diverses possibilités de traitements, y compris les plus récentes comme HABIT-ILE.

Cette revue permettrait d'apporter des éléments d'appréciations aux kinésithérapeutes sur cette méthode de rééducation à l'aide des dernières études publiées et de changer la vision des soins de ces enfants. Le but étant de donner envie aux professionnels intéressés de se former à HABIT-ILE ou de pouvoir éventuellement orienter leurs patients vers les structures mettant en place ce type de traitement afin d'être plus accessible aux enfants concernés.

L'idée serait alors de déployer davantage cette méthode en France mais aussi à l'étranger, car à l'heure actuelle très peu de structures proposent ce type d'intervention. Si son efficacité est démontrée, la prise en charge par la sécurité sociale en France pourrait être justifiée.

Cette méthode de rééducation est récente, le sujet est intéressant et les recherches sont encore en cours. Au début elle s'intéressait surtout aux enfants atteints de PC unilatérale, mais peu à peu d'autres études ont permis d'inclure d'autres formes de PC et d'élargir l'âge d'inclusion des enfants. Si une réelle efficacité est prouvée sur ces individus, il serait alors pertinent de continuer d'élargir les critères de sélection pour faire bénéficier de cette méthode à un maximum d'enfants.

Dans cette revue c'est **l'efficacité de la méthode HABIT-ILE sur l'amélioration des capacités motrices et fonctionnelles des MS chez les enfants atteints de PC** qui sera étudiée.

L'appellation de la revue de littérature est ainsi décrite selon le modèle PICO :

- « **P** » : correspondant à la **population** étudiée
- « **I** » : correspondant à l'**intervention** menée
- « **C** » : correspondant au **comparateur** auquel sera confronté le traitement
- « **O** » : correspondant à l'**outcome** ou critère de jugement en français

Concernant cette revue, les éléments du PICO sont énoncés dans le tableau ci-dessous.

Population	Enfants de 1 à 18 ans atteints de paralysie cérébrale
Intervention	Méthode HABIT-ILE
Comparateur	Autre méthode de rééducation
Outcome	Capacités motrices et fonctionnelles des membres supérieurs

Tableau 1 : Résumé des éléments du PICO

2. Méthode

2.1. Critères d'éligibilité des études pour cette revue

2.1.1. Les schémas d'études

Cette revue repose sur une thématique d'ordre thérapeutique. Cela permet de juger l'efficacité d'une intervention thérapeutique sur une population donnée. Dans cette étude, il s'agit donc d'évaluer **l'efficacité de la méthode HABIT-ILE sur l'amélioration des capacités motrices et fonctionnelles des MS chez les enfants atteints de PC.**

Plusieurs types d'études existent, mais ici nous avons choisi d'inclure des **essais cliniques randomisés (ECR)** de faible puissance ainsi que des **études comparatives non randomisées bien menées**. Ces schémas d'étude permettent de mettre en évidence les effets qui surviennent dans un groupe d'intervention par rapport à un groupe contrôle. Ces deux types d'études sont classés au **grade B** selon le tableau des niveaux de preuve scientifique de la HAS. [42]

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

Figure 4 : Niveaux de preuve scientifique selon la HAS

Pour répondre à une problématique thérapeutique, la méthode de référence est l'essai clinique randomisé (ECR) puisqu'il a un haut niveau de preuve.

L'ECR consiste à attribuer de manière aléatoire le traitement étudié à des patients constituant le groupe expérimental, et un autre traitement ou l'absence de traitement à d'autres patients constituant le groupe témoin. Les deux groupes de patients doivent être sensiblement identiques. Cette attribution aléatoire est appelée la **randomisation** et peut être réalisée de différentes façons comme un tirage au sort ou à l'aide d'un site internet d'attribution aléatoire. [43]

L'ECR peut être effectué soit en parallèle, soit en cross over :

- La **randomisation en parallèle** : un seul et même traitement est attribué aléatoirement à chacun des groupes du début à la fin de l'essai.

- La **randomisation en cross-over** : chacun des traitements de l'étude sera administré aux patients dans un ordre aléatoire, après une période de « cross over », appelée aussi « Wash-out »

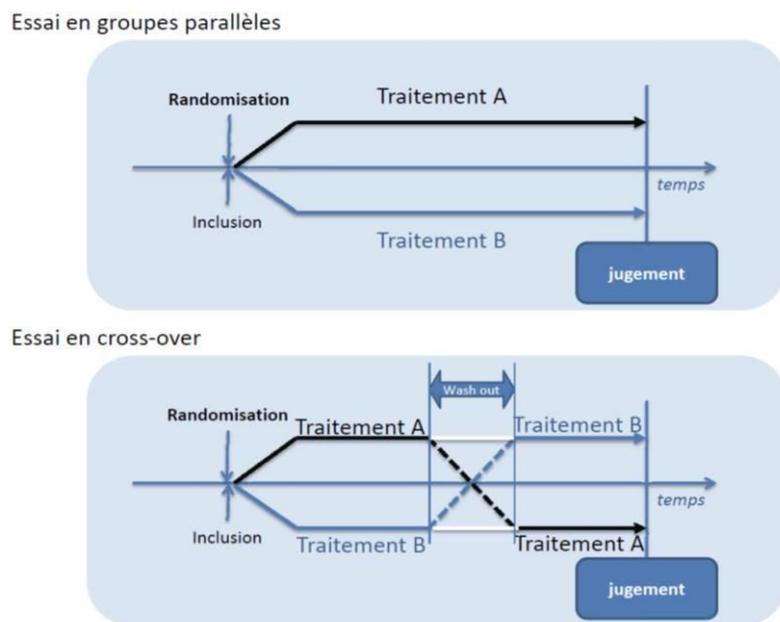


Figure 5 : Schématisation de la randomisation en parallèle et en cross-over¹⁰

Ces deux types de randomisation seront retrouvés dans cette revue de littérature.

Dans les études comparatives non randomisées, également incluses dans notre revue, les deux groupes étudiés reçoivent un traitement différent mais leur attribution n'a pas été réalisée de façon aléatoire comme expliqué précédemment.

2.1.2. Population

La population ciblée dans cette revue inclut des **nourrissons, enfants** ou **adolescents** de sexe féminin ou masculin, **âgés de 1 à 18 ans**, ayant été diagnostiqués d'une **PC**. Cette étude s'intéresse à tous les types de PC, afin d'avoir une population la plus large et représentative possible de la pathologie.

Les enfants, ou le cas échéant leurs parents, devront avoir donné leur consentement libre et éclairé pour la participation à l'intervention.

2.1.3. Intervention

L'intervention de cette revue correspond à la pratique de la méthode de rééducation **HABIT-ILE** (*Hand Arm Bimanual Intensive Therapy Including Lower Extremities*) sur la population décrite précédemment. Cette technique doit être mise en place par des professionnels de la rééducation (kinésithérapeutes ou ergothérapeutes) en pédiatrie formés à cette méthode. Le protocole exact de la méthode devra être suivi.

¹⁰<https://pharmacomedicale.org/pharmacologie/developpement-et-suivi-des-medicaments/27-aspects-methodologiques-des-essais-cliniques/121-les-points-essentiels> site consulté le 18/12/2023 à 19h02

2.1.4. Comparateur

La méthode HABIT-ILE sera comparée à une **rééducation de kinésithérapie plus conventionnelle** ou à une **autre méthode de rééducation**.

2.1.5. Critère de jugement

Le critère de jugement de cette revue porte sur **l'amélioration des capacités motrices et fonctionnelles des membres supérieurs**.

Plusieurs outils de mesure peuvent être utilisés afin d'évaluer ce critère de jugement :

- *Assisting Hand Assessment (AHA)*
- ABILHAND-Kids
- *Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI)*
- *Canadian Occupational Performance Measure (COPM)*
- *Jebsen-Taylor Test of Hand Function (JTTHF)*
- *Box and Blocks Test (BBT)*
- *Key Pinch*
- *Melbourne Assessment 2 (MA2)*

2.2. Méthodologie de recherche des études

2.2.1. Sources documentaires investiguées

Pour la réalisation de cette revue, plusieurs **bases de données électroniques** ont été investiguées afin d'effectuer des recherches documentaires les plus exhaustives possibles :

- **PubMed** : Base de données internationales dans le domaine biomédical
- **PEDro** : Base de données internationales sur les articles en masso-kinésithérapie, utilisant une évaluation (échelle Pedro) des essais cliniques
- **Cochrane Library** : Base de données internationales dans le domaine biomédical
- **Kinedoc** : Base de données sur la kinésithérapie en langue française

De plus, la consultation de divers sites internet, la lecture d'ouvrages, d'articles, de revues systématiques et d'autres essais cliniques que ceux inclus dans cette revue de littérature, a été effectuée afin d'enrichir cette revue d'informations utiles à sa compréhension. Cela concernait principalement les thèmes du handicap, de la PC et la méthode HABIT-ILE.

Les recherches nécessaires à la réalisation de cette revue ont débuté en septembre 2023 et ont été poursuivies durant toute l'année scolaire afin de prendre en compte les articles les plus récents possibles.

2.2.2. Équation de recherche

L'équation de recherche a été élaborée en s'appuyant sur le **modèle PICO** pour la formulation d'une question de recherche. La construction méthodique et rigoureuse de l'équation de recherche est importante afin d'obtenir les articles les plus pertinents. Cette équation doit contenir les mots clés de la question thérapeutique ainsi que d'éventuels synonymes.

2.2.2.1. PubMed

Dans la base de recherche **PubMed**, les termes utilisés doivent être en anglais et associés entre eux à l'aide des opérateurs booléens suivants :

- « AND » est ajouté entre deux mots qui doivent être associés entre eux
- « OR » est interposé entre deux synonymes
- « NOT » est utilisé pour exclure un terme qui ne doit pas figurer dans les articles

L'équation finale obtenue et utilisée pour les recherches est :

((Habit-ile) OR (hand arm bimanual intensive therapy including lower extremities) OR (Intensive upper- and lower-extremity training)) AND (cerebral palsy) AND ((child) OR (children)) AND ((motor skills) OR (functional ability) OR (upper limb function) OR (bimanual function) OR (bimanual performance) OR (manual ability))

Cette équation de recherche donne un résultat de **29 articles**. Aucun filtre concernant la date de création des articles n'a eu besoin d'être appliqué, puisque ces derniers ont tous une date de publication ultérieure à 2013, ce qui concorde avec la période de développement de la méthode HABIT-ILE.

2.2.2.2. PEDro

Sur la base de données **PEDro**, l'équation de recherche a été conduite de la manière suivante :

The image shows a search form for PEDro with the following fields and values:

- Abstract & Title: HABIT-ILE
- Therapy: (empty dropdown)
- Problem: motor incoordination
- Body Part: (empty dropdown)
- Subdiscipline: paediatrics
- Topic: cerebral palsy
- Method: clinical trial
- Author/Association: (empty text box)
- Title Only: (empty text box)
- Source: (empty text box)
- Published Since: 2011 [YYYY]
- New records added since: (empty text box) [DD/MM/YYYY]
- Score of at least: (empty text box) [/10]
- Return: 20 records at a time
- When Searching: Match all search terms (AND) Match any search term (OR)

Figure 6 : Équation de recherche sur PEDro

Le terme HABIT-ILE doit se trouver dans les titres ou les abstracts des articles, d'autant plus qu'il n'est pas proposé dans la liste des thérapies possibles.

Dans la liste proposée, le déficit recherché est l'incoordination motrice puisque c'est celui-ci qui se rapproche le plus des altérations des capacités motrices et fonctionnelles.

Aucune partie du corps n'est définie puisqu'on cherche un impact moteur et fonctionnel, donc pouvant inclure tout le corps humain et pas une seule articulation ou zone précise.

La discipline de notre revue est la pédiatrie et le sujet est la PC.

Les articles recherchés sont des essais cliniques datant d'au moins 2011 pour correspondre avec la date de développement de la méthode HABIT-ILE.

Le coordinateur AND sera ajouté entre chaque terme de la recherche.

Les résultats sont peu concluants, avec uniquement **2 articles** obtenus.

2.2.2.3. *Cochrane Library*

Sur la base de données **Cochrane Library**, l'équation de recherche a été élaborée de la manière suivante :

— Title Abstract Keyword ▾ HABIT-ILE

— OR ▾ Title Abstract Keyword ▾ Hand Arm Bimanual Intensive Therapy Including lower Extremities

— AND ▾ Title Abstract Keyword ▾ Cerebral palsy

— AND ▾ Title Abstract Keyword ▾ Child

with Publication Year from 2011 to 2024, in Trials (Word variations have been searched)

Figure 7 : Équation de recherche sur Cochrane Library

Le filtre concernant l'année de création des articles a été ajouté afin de rester en corrélation avec les recherches réalisées sur les autres bases de données. Ainsi, **53 essais cliniques** ont été obtenus.

2.2.2.4. *Kinedoc*

Sur la base de données **Kinedoc**, l'équation de recherche a été réalisée de la manière suivante :

Titre,sous-titre,résumé,mots-clé ▾ HABIT-ILE OU Hand Arm Bimanual Intensive OU Thérapie Intensive Bimanuelle

ET ▾

Titre,sous-titre,résumé,mots-clé ▾ Paralyse Cérébrale OU + - OU

ET ▾

Titre,sous-titre,résumé,mots-clé ▾ Enfant OU + - OU

Figure 8 : Équation de recherche sur Kinedoc

Le terme HABIT-ILE a été inscrit sous sa forme abrégée, ainsi qu'en détaillant chaque initial, que ce soit en anglais et en français.

Cette recherche a permis d'obtenir **13 résultats**.

2.3. Méthode d'analyse et d'extraction des données

Il est à noter que les étapes décrites ci-après ont été réalisées par une seule et même personne.

2.3.1. Sélection des études

Une fois les recherches effectuées sur les différentes bases de données citées précédemment, plusieurs étapes de sélection ont eu lieu.

Cette sélection des études commence par la **suppression des doublons** dans les résultats, car un même article peut apparaître dans les plusieurs bases de recherche. Puis, elle est poursuivie par une **lecture des titres** afin de définir si l'article peut entrer dans la revue ou s'il ne traite pas du bon sujet. La **lecture précise de l'abstract** a été effectuée afin de définir l'intérêt de l'article et d'identifier les éléments du PICO correspondant ou non à nos critères d'inclusion et d'exclusion. La sélection finale des articles a eu lieu après une **lecture détaillée et complète des articles**.

Voici les **critères d'éligibilité** permettant d'inclure un article dans la revue ou de l'exclure s'il ne rentre pas dans ces critères :

- Age compris entre 1 et 18 ans
- Diagnostic de paralysie cérébrale
- Traitement par la méthode HABIT-ILE avec suivi du protocole
- Comparaison à une méthode de rééducation autre qu'HABIT-ILE
- Évaluation de notre critère de jugement avec au moins un outil de mesure adéquate
- Article en anglais ou en français uniquement
- ECR de faible puissance ou études comparatives non randomisées bien menées

Il est important de préciser que certains articles ne sont en réalité que des protocoles d'étude et n'exposent pas de résultats. Des mails doivent donc être envoyés aux auteurs afin d'essayer d'avoir accès à ces résultats s'ils existent. Si les résultats ne sont pas présentés, l'article ne peut pas être inclus dans cette revue de littérature.

2.3.2. Extraction des données

Afin d'analyser de façon plus approfondie chacun des articles, différentes données sont extraites. Elles sont relatives à :

- **L'étude en elle-même** : le titre, les auteurs, la date de publication et le type d'étude réalisée
- **La population** : la taille de l'échantillon, les caractéristiques des participants (âge, type et sévérité de l'atteinte avec les critères d'inclusion et d'exclusion)
- **L'intervention et le comparateur** : procédé de l'intervention, caractéristiques du groupe expérimental et du groupe contrôle, durée du traitement
- **Les critères de jugements** : les critères de jugement principaux et secondaires, les outils d'évaluations utilisés

2.3.3. Évaluation de la qualité méthodologique des études sélectionnées

La qualité méthodologique des études incluses est évaluée grâce à l'**échelle PEDro**.¹¹ Cette grille de lecture est adaptée pour les essais cliniques ou études comparatives bien menées. Les séries de cas (sans groupe témoin) ne peuvent pas être méthodologiquement évaluées avec cette échelle. Elle se base sur 11 items concernant la validité (interne et externe) de chaque étude et l'interprétabilité de leurs résultats. Chaque item est noté sur 1 en fonction de la présence ou non du biais énoncé. Le score total de cette évaluation est ramené sur 10 points. Au plus la note est haute, au plus la qualité méthodologique de l'étude est considérée comme « bonne ». Cette échelle se trouve en *Annexe 5*.

Cette étape est indispensable afin de s'assurer que les études incluses ont été correctement menées et permet de mettre en évidence l'éventuelle présence de biais pouvant alors impacter les résultats.

2.3.4. Méthode de synthèse des résultats

Chaque étude incluse sera présentée sous la forme d'un tableau afin d'avoir une vision plus synthétique et ainsi faciliter l'analyse et la lecture des résultats. Des commentaires pourront être ajoutés afin de compléter l'analyse des résultats.

¹¹ <https://pedro.org.au/french/resources/pedro-scale/> site consulté le 19/12/2023 à 21h04

3. Résultats

3.1. Description des études

3.1.1. Diagramme de flux

Le diagramme de flux, se trouvant ci-dessous, permet de résumer les différentes étapes de sélection des articles.

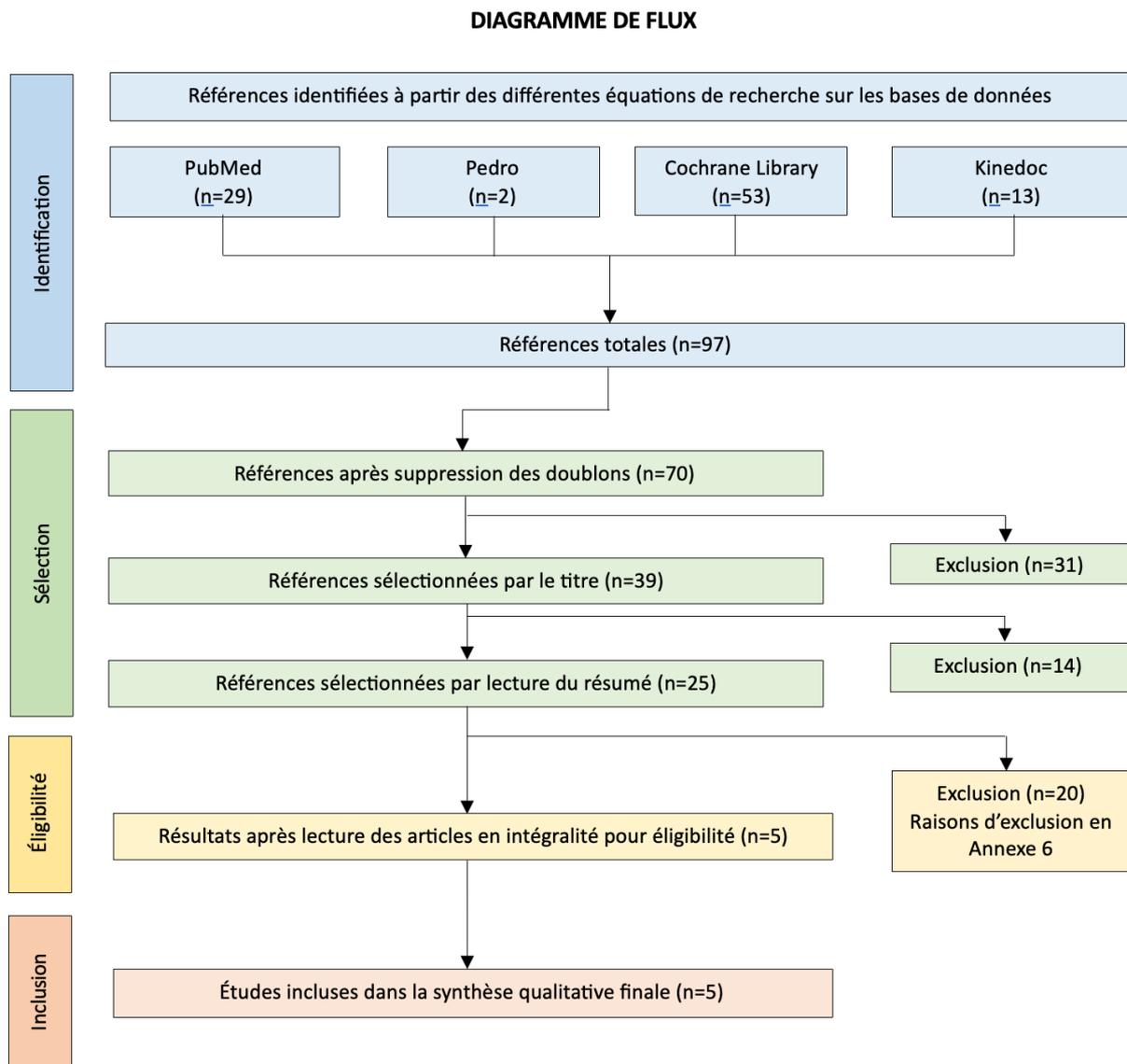


Figure 9 : Diagramme de flux inspiré du modèle PRISMA de 2009

3.1.2. Études exclues

Dans les bases de données consultées, **97 références** sont ressorties après que les recherches aient été effectuées grâce à l'équation et aux mots-clés présentés précédemment dans la partie 2. Méthode.

Après élimination des doublons, il reste **70 références**. Afin de répondre au mieux à la problématique de notre revue, diverses étapes de sélection d'articles sont mises en place.

3.1.2.1. *Lecture du titre*

Afin d'effectuer une première sélection relativement rapide des références obtenues, la première étape consiste en la lecture du titre.

Il existe de nombreuses causes d'exclusion. Il s'agit principalement d'articles ne traitant pas du sujet qui nous intéresse, donc autre que la méthode HABIT-ILE. De plus, lorsqu'il est mentionné dans le titre que l'étude est menée chez les adultes (mauvaise population) ou lorsqu'il s'agit de séries de cas ou revues de littératures hors sujet, la référence est exclue.

Il reste à ce stade **39 articles**.

3.1.2.2. *Lecture de l'abstract/ résumé*

Lors de cette deuxième étape de sélection, les résumés des articles ont été étudiés. Lorsque ces derniers n'étaient pas disponibles, l'article passe directement à l'étape suivante de sélection afin d'être lu dans son intégralité, le but étant de ne pas éliminer un document pouvant se montrer pertinent.

Encore une fois, plusieurs causes d'exclusion sont présentes à ce stade :

- L'article n'est pas un essai clinique : document informatif sur la méthode HABIT-ILE, mémoire, témoignage...
- L'intervention réalisée ne correspond pas à HABIT-ILE (ex : autre thérapie intensive telle qu'HABIT ou CIMT)
- Pas le bon critère de jugement : mesure des amplitudes articulaires, impact sur les fonctions cognitives...
- Comparateur non adapté : comparaison entre HABIT-ILE « classique » et une version modifiée d'HABIT-ILE (avec réalité virtuelle ou plus étalée dans le temps)

Ainsi, **25 articles** pourraient potentiellement être inclus dans cette revue.

3.1.2.3. *Lecture complète*

Cette troisième étape, la plus complète, consiste en la lecture de l'article dans sa totalité afin de s'assurer qu'il corresponde aux critères d'inclusions pour les analyses qui suivront mais également qu'il comprenne les résultats précis.

Au total 20 références ont été exclues après lecture entière. Un tableau détaillé des études exclues par lecture complète est disponible en *Annexe 6*.

Parmi ces références, une était une série de cas, ce qui ne correspond pas au schéma d'étude souhaité dans cette revue, elle a donc été exclue.[44]

Pour les autres références les auteurs ont été contactés afin d'essayer d'obtenir la totalité de l'étude car nous n'avons que des protocoles d'études. Certains nous ont indiqué que les protocoles correspondaient à des études terminées mais que les titres des articles ne sont pas systématiquement ceux du protocole, c'est le cas pour 5 articles.[45–49]

Ensuite, 14 références ont été retirées car il ne s'agissait que de protocoles d'étude : soit les auteurs ont confirmé la non-disponibilité des résultats en précisant ou non les raisons, soit ils n'ont pas répondu à la requête et les résultats restaient inaccessibles. [50–63]

Il est important de noter qu'aucune étude n'a été exclue pour sa qualité méthodologique, toutes les études incluses ont une qualité méthodologique acceptable pour cette revue.

5 articles sont donc exploitables pour cette revue de littérature.

3.1.3. Études incluses

Voici les données principales concernant les 5 études incluses dans cette revue de littérature.

Les tableaux sont des résumés synthétiques, pour plus de détails, il est possible de consulter l'article en intégralité à l'aide de la bibliographie disponible.

AUTEURS, DATE ET NOM DE L'ÉTUDE	Bleyenheuft et al., 2015 : Hand and Arm Bimanual Intensive Therapy Including Lower Extremity (HABIT-ILE) in Children With Unilateral Spastic Cerebral Palsy: A Randomized Trial [64]
DESIGN DE L'ÉTUDE	Essai clinique randomisé en cross-over
POPULATION	<p><u>Taille de l'échantillon</u> : 24 participants au départ et 21 à la fin de l'étude</p> <p><u>Age</u> : 6 à 13 ans avec une moyenne de 8,7 ans</p> <p><u>Sexe</u> : 6 garçons et 18 filles</p> <p><u>Caractéristiques de la pathologie</u> : PC unilatérale spastique</p> <p>GMFCS I : 11 enfants ; GMFCS II : 13 enfants</p> <p>MACS I : 3 enfants ; MACS II : 18 enfants ; MACS III : 3 enfants</p> <p><u>Inclusion</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Être âgé de 6 à 13 ans - Capacité à saisir des objets légers et à soulever le bras le plus affecté à 15 cm au-dessus de la surface de la table - Niveau scolaire égal à celui d'enfants du même âge au développement normal - Capacité à suivre des instructions et à effectuer des tests - Une déficience du membre inférieur constatée lors d'un examen médical <p><u>Exclusion</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Crises d'épilepsie non contrôlées - Injections de toxine botulique ou chirurgie orthopédique au cours des 12 derniers mois ou prévues au cours de la période d'étude - Problèmes visuels susceptibles d'interférer avec le traitement ou les tests
INTERVENTION	<p><u>Objectif</u> : Comparer les changements induits par la méthode HABIT-ILE et par le traitement conventionnel, en temps équivalents, chez des enfants atteints de PC unilatérale spastique</p> <p><u>Assignment</u> : aléatoire grâce à un système d'allocation cachée réalisée par un clinicien ne faisant pas partie de l'étude</p> <p><u>Intervention HABIT-ILE immédiate</u> : 12 participants et 11 ont achevé le traitement HABIT-ILE puis la suite du traitement (cross-over, inversion des interventions)</p> <p><u>Durée</u> : Camp d'été de 10 jours (90 heures)</p> <p><u>Description du traitement</u> : Protocole HABIT-ILE, 9 heures par jour. Rééducation intensive, bimanuelle, engagement simultané des MI et du contrôle postural, difficulté croissante, tâches fonctionnelles, activités de la vie quotidienne de l'enfant, sous forme de jeux, au moins un thérapeute formé assigné à chaque enfant.</p>
COMPARATEUR	<p><u>Thérapie conventionnelle</u> : 12 participants, 12 ont achevé le traitement thérapie conventionnelle et 10 ont réalisé la suite du traitement (inversion des interventions)</p> <p><u>Durée</u> : 20 semaines (90 heures)</p>

	<u>Description du traitement</u> : environ 4 à 5 heures de kinésithérapie et d'ergothérapie à domicile, à l'hôpital/clinique ou dans une école d'enseignement spécialisée, ainsi que de l'activité physique adaptée. Traitements basés sur des concepts neurodéveloppementaux comme Bobath ou Le Métayer.
CRITERES DE JUGEMENT	<u>Critères de jugement principaux et méthodes de mesures</u> : <ul style="list-style-type: none"> - Pour les MS : fonction manuelle avec le AHA - Pour les MI : habilités locomotrices avec le <i>Six-Minute Walk test</i> (6MWT) <u>Critères de jugements secondaires et outils de mesure</u> : <ul style="list-style-type: none"> - Pour les MS : ABILHAND-Kids, PEDI, dextérité avec le BBT, force de pincement des doigts avec le pinch strength - Pour les MI : ABILOCO-Kids, longueur moyenne du pas, répartition du poids du corps sur chaque membre inférieur en position debout (<i>Wii Balance Board</i>) - Participation sociale avec le <i>Assessment of Life-HABITs</i> adaptée pour les enfants

Tableau II : Étude incluse n°1

AUTEURS, DATE ET NOM DE L'ETUDE	Saussez et al., 2017 : Including a Lower-Extremity Component during Hand-Arm Bimanual Intensive Training does not Attenuate Improvements of the Upper Extremities: A Retrospective Study of Randomized Trials [65]
DESIGN DE L'ETUDE	Étude rétrospective d'essais cliniques randomisés
POPULATION	<u>Taille de l'échantillon</u> : 86 participants au départ et 84 à la fin de l'étude <u>Age</u> : 5 à 18 ans avec une moyenne de 8 ans et 8 mois <u>Sexe</u> : 41 garçons et 45 filles <u>Caractéristiques de la pathologie</u> : PC unilatérale spastique MACS I : 19 enfants ; MACS II : 54 enfants ; MACS III : 13 enfants <u>Inclusion</u> : <ul style="list-style-type: none"> - Être âgé de 5 à 18 ans - Capacité à saisir des objets légers et à soulever le bras le plus affecté à 15 cm au-dessus de la surface de la table - Capacité à suivre des instructions et à effectuer des tests <u>Exclusion</u> : <ul style="list-style-type: none"> - Crises d'épilepsie non contrôlées - Injections de toxine botulique ou chirurgie orthopédique au cours des 12 derniers mois ou prévues au cours de la période d'étude - Problèmes visuels susceptibles d'interférer avec le traitement ou les tests
INTERVENTION	<u>Objectif</u> : Comparaison de la fonction du membre supérieur chez des enfants atteints de PC unilatérale spastique après HABIT ou HABIT-ILE <u>Groupe HABIT-ILE</u> : 44 participants <u>Durée</u> : 10 jours (90 heures) <u>Description du traitement</u> : Protocole HABIT-ILE, 9 heures par jour. Rééducation intensive, bimanuelle, engagement simultané des MI et du contrôle postural, difficulté croissante, tâches fonctionnelles, activités de la vie quotidienne de l'enfant, sous forme de jeux, au moins un thérapeute formé assigné à chaque enfant.
COMPARATEUR	<u>Groupe HABIT</u> : 42 participants (seuls 40 ont fini l'étude) <u>Durée</u> : 15 jours (90 heures) <u>Description du traitement</u> : Protocole HABIT, 6 heures par jour. Rééducation intensive, bimanuelle, difficulté croissante, tâches fonctionnelles, activités de la vie quotidienne de l'enfant, sous forme de jeux, au moins un thérapeute formé assigné à chaque enfant.
CRITERES DE JUGEMENT	<u>Critères de jugement principaux / outils de mesure</u> : ABILHAND-Kids, AHA <u>Critères de jugements secondaires / outils de mesure</u> : JTTHF, PEDI, COPM

Tableau III : Étude incluse n°2

AUTEURS, DATE ET NOM DE L'ETUDE	Bleyenheuft et al., 2017 : Intensive upper- and lower-extremity training for children with bilateral cerebral palsy: a quasi-randomized trial [66]
DESIGN DE L'ETUDE	Essai clinique quasi-randomisé
POPULATION	<p><u>Taille de l'échantillon</u> : 20 participants au départ et 18 à la fin de l'étude</p> <p><u>Age</u> : 6 à 16 ans avec une moyenne de 11 ans</p> <p><u>Sexe</u> : 11 garçons et 9 filles</p> <p><u>Caractéristiques de la pathologie</u> : PC bilatérale</p> <p>GMFCS II : 4 enfants ; GMFCS III : 14 enfants ; GMFCS IV : 2 enfants</p> <p>MACS I : 3 enfants ; MACS II : 8 enfants ; MACS III : 9 enfants</p> <p><u>Inclusion</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Enfants diagnostiqués d'une PC bilatérale avec un niveau GMFCS compris entre II et IV - Être âgé de 6 à 16 ans - Capacité à saisir des objets légers et à soulever le bras le plus affecté à 15 cm au-dessus de la surface de la table - Niveau scolaire égal à celui d'enfants du même âge au développement normal, assurant une capacité à comprendre les jeux - Capacité à suivre des instructions et à effectuer des tests <p><u>Exclusion</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Crises d'épilepsie non contrôlées - Injections de toxine botulique ou chirurgie orthopédique au cours des 6 derniers mois ou prévues au cours de la période d'étude - Problèmes visuels susceptibles d'interférer avec le traitement ou les tests - Incapacité totale à faire quelques pas (avec un déambulateur)
INTERVENTION	<p><u>Objectif</u> : Efficacité de la méthode HABIT-ILE chez des enfants atteints de PC bilatérale par rapport au traitement habituel</p> <p><u>Assignation</u> : en fonction de l'ordre d'inscription (10 premiers dans le groupe traitement et 10 suivants dans le groupe contrôle)</p> <p><u>Groupe HABIT-ILE</u> : 10 participants</p> <p><u>Durée</u> : 13 jours (84,5 heures)</p> <p><u>Description du traitement</u> : Protocole HABIT-ILE, 6,5 heures par jour. Rééducation intensive, bimanuelle, engagement simultané des MI et du contrôle postural, difficulté croissante, tâches fonctionnelles, activités de la vie quotidienne de l'enfant, sous forme de jeux, au moins un thérapeute formé assigné à chaque enfant.</p>
COMPARATEUR	<p><u>Groupe témoin</u> : 10 participants</p> <p><u>Durée</u> : 13 jours</p> <p><u>Description du traitement</u> : poursuite du traitement habituel : kinésithérapie basée sur des traitements neurodéveloppementaux ou fonctionnels et ergothérapie.</p>
CRITERES DE JUGEMENT	<p><u>Critères de jugement principaux et outils de mesure</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pour les MS : ABILHAND-Kids - Pour les MI : <i>Gross Motor Function Measure</i> (GMFM-66) <p><u>Critères de jugements secondaires et outils de mesure</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pour les MS : PEDI, BBT, JTTHF, COPM - Pour les MI : ABILOCO-Kids, <i>Pediatric Balance Scale</i> (PBS), 6MWT, COPM

Tableau IV : Étude incluse n°3

AUTEURS, DATE ET NOM DE L'ETUDE	Araneda et al., 2022 : Mirror movements after bimanual intensive therapy in children with unilateral cerebral palsy: A randomized controlled trial [67]
DESIGN DE L'ETUDE	Essai clinique randomisé
POPULATION	<p><u>Taille de l'échantillon</u> : 31 participants</p> <p><u>Age</u> : 5 à 18 ans avec une moyenne de 9 ans et 4 mois</p> <p><u>Sexe</u> : 17 garçons et 14 filles</p> <p><u>Caractéristiques de la pathologie</u> : PC unilatérale</p> <p>GMFCS I : 17 enfants ; GMFCS II : 14 enfants</p> <p>MACS I : 5 enfants ; MACS II : 20 enfants ; MACS III : 6 enfants</p> <p><u>Inclusion</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Enfants diagnostiqués d'une PC unilatérale - Être âgé de 5 à 18 ans - Niveau scolaire égal à celui d'enfants du même âge au développement normal - Capacité à suivre des instructions et à effectuer des tests - Volonté de participer à une intervention intensive de 2 semaines <p><u>Exclusion</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Crises d'épilepsie non contrôlées - Injections de toxine botulique au cours des 6 derniers mois ou prévues dans les 6 mois suivants - Chirurgie orthopédique au cours des 12 derniers mois ou prévue pendant la période de l'étude - Problèmes visuels non corrigibles susceptibles d'interférer avec le traitement ou les tests
INTERVENTION	<p><u>Objectif</u> : Observer des potentiels changements dans les mouvements miroirs après HABIT-ILE chez des enfants atteints de PC unilatérale, ainsi que l'impact sur les activités de la vie quotidienne</p> <p><u>Groupe HABIT-ILE</u> : 16 participants</p> <p><u>Durée</u> : 2 semaines (90 heures)</p> <p><u>Description du traitement</u> : Protocole HABIT-ILE, 9 heures par jour. Rééducation intensive, bimanuelle, engagement simultané des MI et du contrôle postural, difficulté croissante, tâches fonctionnelles, activités de la vie quotidienne de l'enfant, sous forme de jeux, au moins un thérapeute formé assigné à chaque enfant.</p>
COMPARATEUR	<p><u>Groupe contrôle</u> : 15 participants</p> <p><u>Durée</u> : 2 semaines</p> <p><u>Description du traitement</u> : Traitement conventionnel et habituel des enfants, 1 à 5 heures par semaine. Kinésithérapie basée sur des concepts neurodéveloppementaux et ergothérapie.</p>
CRITERES DE JUGEMENT	<p><u>Critère de jugement principal et méthode de mesure</u> : mouvements miroirs avec la <i>Woods and Teuber Scale</i></p> <p><u>Critères de jugements secondaires/ outils de mesure</u> : AHA, PEDI, COPM</p>

Tableau V : Étude incluse n°4

AUTEURS, DATE ET NOM DE L'ETUDE	Rodrigo Araneda et al., 2024 : Changes Induced by Early Hand-Arm Bimanual Intensive Therapy Including Lower Extremities in Young Children With Unilateral Cerebral Palsy: A Randomized Clinical Trial [68]
DESIGN DE L'ETUDE	Essai clinique randomisé
POPULATION	<p><u>Taille de l'échantillon</u> : 50 participants au début de l'intervention, mais seuls 47 ont suivi le protocole en entier</p> <p><u>Age</u> : 1 à 4 ans avec une moyenne de 34,4 mois</p> <p><u>Sexe</u> : 24 garçons et 26 filles</p> <p><u>Caractéristiques de la pathologie</u> : PC unilatérale spastique ou dyskinétique</p> <p>MACS I : 8 enfants ; MACS II : 32 enfants ; MACS III : 6 enfants ; MACS IV : 2 enfants ; MACS V : 1 enfant</p> <p><u>Inclusion</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Enfants diagnostiqués d'une PC unilatérale spastique ou dyskinétique - Être âgé de 12 à 59 mois - Capacité à suivre des instructions <p><u>Exclusion</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Crises d'épilepsie non contrôlées - Injections de toxine botulique ou chirurgie orthopédique au cours des 6 derniers mois ou prévues au cours de la période d'étude - Problèmes visuels ou cognitifs susceptibles d'interférer avec le traitement ou les tests - Contre-indications à l'IRM
INTERVENTION	<p><u>Objectif</u> : Vérifier si HABIT-ILE permet d'améliorer davantage les capacités manuelles des jeunes enfants atteint de PC unilatérale que l'activité motrice usuelle incluant la rééducation habituelle</p> <p><u>Groupe HABIT-ILE</u> : 25 participants</p> <p><u>Durée</u> : 2 semaines (50 heures)</p> <p><u>Description du traitement</u> : Protocole HABIT-ILE modifié, 5 heures par jour. Rééducation intensive, bimanuelle, engagement simultané des MI et du contrôle postural, difficulté croissante, tâches fonctionnelles, activités de la vie quotidienne de l'enfant, sous forme de jeux, au moins un thérapeute formé assigné à chaque enfant, activités adaptées à l'âge de l'enfant</p>
COMPARATEUR	<p><u>Groupe contrôle</u> : 25 participants</p> <p><u>Durée</u> : 2 semaines</p> <p><u>Description du traitement</u> : poursuite des activités quotidiennes habituelles à la maison ou en crèche environ 5 heures par jour, ainsi que le suivi des thérapies habituelles (kinésithérapie, ergothérapie et psychomotricité) environ 2 heures par semaine</p>
CRITERES DE JUGEMENT	<p><u>Critère de jugement principal et méthode de mesure</u> : AHA ou mini-AHA</p> <p><u>Critères de jugements secondaires/ outils de mesure</u> : GMFM-66, MA2, PEDI-CAT, COPM</p>

Tableau VI : Étude incluse n°5

ÉTUDE	DESIGN DE L'ÉTUDE	PARTICIPANTS	INTERVENTION	COMPARATEUR	CRITERES DE JUGEMENTS ET OUTILS DE MESURE
Bleyenheuft et al., 2015	ECR	24 enfants 6 à 13 ans PC unilatérale spastique	HABIT-ILE 9 heures/ jour Stage de 10 jours (90h)	Thérapie conventionnelle 4 à 5 heures/ semaine 20 semaines (90h)	<ul style="list-style-type: none"> • Capacités motrices et fonctionnelles : <ul style="list-style-type: none"> - MS : AHA, ABILHAND-Kids, PEDI, BBT, pinch strength - MI : 6MWT, longueur moyenne du pas, répartition du poids du corps sur chaque membre en position debout, ABILOCO-Kids • Participation sociale : <i>Assessment of Life-HABITs</i>
Saussez et al., 2017	Étude rétrospective d'essais randomisés	86 enfants 5 à 18 ans PC unilatérale spastique	HABIT-ILE 9 heures/ jour Stage de 10 jours (90h)	HABIT 6 heures/ jour Stage de 15 jours (90h)	<ul style="list-style-type: none"> • Capacités motrices et fonctionnelles des MS : ABILHAND-Kids, AHA, JTTHF, PEDI, COPM
Bleyenheuft et al., 2017	Essai clinique quasi-randomisé	20 enfants 6 à 16 ans PC bilatérale	HABIT-ILE 6,5 heures/ jour Stage de 13 jours (84,5h)	Soins habituels : traitement conventionnel kinésithérapique + ergothérapie Sur 13 jours	<ul style="list-style-type: none"> • Capacités motrices et fonctionnelles : <ul style="list-style-type: none"> - MS : ABILHAND-Kids, PEDI, BBT, JTTHF, COPM - MI : GMFM-66, ABILOCO-Kids, PBS, 6MWT, COPM
Araneda et al., 2022	ECR	31 enfants 5 à 18 ans PC unilatérale	HABIT-ILE 9 heures/ jour Stage de 2 semaines (10 jours de traitement, soit 90h)	Traitement conventionnel et habituel (kinésithérapie et ergothérapie) Entre 1 à 5 heures/ semaine Sur 2 semaines	<ul style="list-style-type: none"> • Mouvements miroirs : <i>Woods and Teuber Scale</i> • Capacités motrices et fonctionnelles des MS : AHA, PEDI, COPM
Araneda et al., 2024	ECR	50 enfants 1 à 4 ans PC unilatérale spastique ou dyskinétique	HABIT-ILE modifié 4 à 5 heures/ jour Stage de 2 semaines (6 jours de traitement, soit 50h)	Poursuite activités quotidiennes habituelles à la maison ou en crèche : 5 heures/jour Thérapies habituelles (kinésithérapie, ergothérapie et psychomotricité) : 2 heures/ semaine Sur 2 semaines	<ul style="list-style-type: none"> • Capacités motrices et fonctionnelles des MS et des MI : AHA ou mini-AHA, MA2, PEDI-CAT, COPM, GMFM-66

Tableau VII : Récapitulatif des caractéristiques des études incluses

3.2. Risques de biais des études incluses

3.2.1. Biais liés à la qualité méthodologique de l'étude et grille d'analyse

Afin d'évaluer la qualité méthodologique des études et d'analyser le risque de biais, **l'échelle PEDro** a été utilisée. L'échelle PEDro, consultable en *Annexe 5*, est un outil d'évaluation méthodologique fiable spécialisé pour les essais cliniques dans le domaine de la kinésithérapie. [69]

Comme vu précédemment, il y a 11 critères qui permettent de calculer le score. Le premier évalue la validité externe, les critères 2 à 9 évaluent la validité interne et les critères 9 et 10 évaluent la pertinence des résultats. Les points sont attribués uniquement si le critère énoncé est respecté (✓). Si on ne retrouve pas le critère explicitement rédigé, le point ne sera pas attribué (✗). Pour rappel, l'item n°1 ne compte pas dans le calcul du score final PEDro, la note maximale est donc de 10 points. Au plus le score est proche de 10, au plus la qualité méthodologique de l'étude est élevée.

Voici un tableau récapitulatif des scores PEDro des différents articles :

ÉTUDE	ITEMS											RESULTATS	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Score total	Score PEDro
<i>Bleyenheuft et al., 2015</i> [64]	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✓	7/11	6/10
<i>Saussez et al., 2017</i> [65]	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✓	6/11	5/10
<i>Bleyenheuft et al., 2017</i> [66]	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓	6/11	5/10
<i>Araneda et al., 2022</i> [67]	✗	✓	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✓	5/11	5/10
<i>Araneda et al., 2024</i> [68]	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✓	7/11	6/10

Tableau VIII : Récapitulatif de l'évaluation du risque de biais avec l'échelle PEDro

En fin de compte, les scores PEDro de nos études varient de 5 à 6 sur 10. Cela représente donc un score général moyen avec un **risque de biais modéré** qui sera à prendre en compte dans l'analyse de nos résultats.

3.2.2. Synthèse des biais trouvés

Chaque item de l'échelle PEDro peut être mis en relation avec un des biais énoncés ci-dessous.

- **Biais de sélection**

Le biais de sélection concerne la méthode de sélection de la population, les processus de recrutement et de répartition dans les groupes.

Selon **l'item 1**, le processus et la source de recrutement des sujets ainsi qu'une liste de critères d'inclusion et d'exclusion doivent être mentionnés dans les études. C'est le cas dans toutes les études incluses sauf dans celle d'*Araneda et al., 2022* où la source de recrutement des sujets n'est pas mentionnée.

De plus, les **items 2 et 3** renseignent sur la qualité méthodologique propre de l'étude et du protocole initial établi. La répartition aléatoire des sujets dans les groupes ainsi que l'assignation secrète sont des éléments importants afin d'éviter tout risque de biais de sélection lors de ces étapes.

Parmi nos études, seule celle de *Bleyenheuft et al., 2015* respecte ces 2 critères. S'il n'y a pas de répartition aléatoire, il est inutile de mettre en place un processus d'assignation secrète à la répartition, ce qui concorde avec les choix des études de *Saussez et al., 2017* et *Bleyenheuft et al., 2017* qui n'ont pas utilisé de répartition aléatoire, ni de processus d'assignation secrète. La procédure quasi-aléatoire, comme dans l'étude *Bleyenheuft et al., 2017* avec une répartition en fonction de l'ordre dans lequel les participants sont inscrits dans l'étude, ne suffit pas à valider l'item 2 bien qu'elle essaie de s'en rapprocher un maximum. Les autres études ne mentionnent pas d'assignation secrète. On constate donc la présence d'un biais important à ce niveau-là.

L'item 4 se base sur la constitution des groupes de base et veille à leur similarité au regard de indicateurs pronostiques les plus importants. Ce critère est validé pour les interventions thérapeutiques si l'article décrit au moins une mesure de la gravité de l'affection traitée et au moins une mesure (différente) sur l'un des critères de jugement essentiels en début d'étude. Cela permet de s'assurer que les résultats des groupes n'ont pas de raison de différer de manière cliniquement significative du seul fait des différences observées au début de l'étude sur les variables pronostiques. Dans tous les articles la constitution des groupes avant traitement était relativement homogène sur la plupart des critères (âge, type et sévérité de la pathologie avec le score GMFCS ou MACS...), ce qui permet de garantir que la randomisation a été correctement effectuée et que les groupes sont bien comparables. Les faibles déséquilibres qui peuvent être présents à ce niveau et dus au hasard ne doivent pas être considérés comme des biais majeurs.

- **Biais de performance**

Le biais de performance correspond aux **items 5 et 6** sur la mise en aveugle des sujets et des thérapeutes. Cette mise en aveugle est délicate et difficile à réaliser dans ces études. En effet, la réalisation d'un stage de rééducation intensif tel qu'HABIT-ILE, diffère du traitement conventionnel classique qu'a l'habitude de recevoir l'enfant, tant par le type d'activités proposées, que par leur durée ou le lieu de l'intervention. Cela rend donc obligatoire le non-aveuglement de l'enfant et de ses parents dans ce cas, qui se rendent bien compte des différences par rapport au traitement habituel. Aussi, dans toutes les études les thérapeutes doivent être formés et suivre précisément le protocole HABIT-ILE, ils ne sont donc pas en aveugle non plus. Ce biais de performance, qui pourrait avoir tendance à modifier les résultats, est présent dans toutes nos études.

- **Biais de détection**

Ce biais se réfère à **l'item 7** sur la mise en aveugle de l'examineur. Cet aveuglement n'a été réalisé que dans les études de *Saussez et al., 2017*, *Araneda et al., 2022* et *Araneda et al., 2024*. Il s'agit donc d'un biais important dans les autres études, puisque l'examineur pourrait avoir tendance à sur ou sous-estimer les capacités des patients afin d'influencer de manière positive ou négative les conclusions de l'étude en fonction de ses croyances et de son attrait pour la méthode HABIT-ILE.

- **Biais de suivi**

Dans nos études on relève des perdus de vue, ce qui pourrait constituer un biais de suivi car tous les sujets n'auront pas forcément reçu le protocole en entier ou n'auront pas participé à la totalité des

évaluations nécessaires à l'analyse des résultats. Les raisons de ces perdus de vue sont diverses : COVID, voyage, absence de réponse...

En outre, ce biais correspond à l'**item 8**, selon lequel les mesures, pour au moins un des critères de jugement essentiels, doivent avoir été obtenues pour plus de 85% des sujets initialement répartis dans les groupes. Cela permet de tolérer un nombre de perdus de vue tolérable et ainsi considérer un risque de biais faible. Ce point est validé dans tous les articles hormis celui d'*Araneda et al., 2022* où nous n'avons pas d'informations sur le suivi des participants.

- **Biais d'attrition**

Ce biais se réfère à l'**item 9** sur la disponibilité des résultats des sujets et éventuellement l'analyse « en intention de traiter ». Seule l'étude de *Bleyenheuft et al., 2017* ne présente pas de biais d'attrition, contrairement à toutes les autres études. Ces dernières ne respectent pas ce critère, la plupart du temps par un manque d'informations concernant les sujets qui n'ont pas suivi la totalité de l'intervention prévue au départ. Les motifs des exclusions pourraient être liés aux résultats.

- **Biais de mesure/ d'évaluation**

Les **items 10 et 11** portent sur l'obtention et la clarté des résultats exposés. Des comparaisons intergroupes, les estimations des effets et de leur variabilité doivent être présentes pour au moins un des critères de jugement essentiels. Ces critères sont respectés dans les cinq études. La quantité d'informations statistiques est donc suffisante afin de ne pas constituer un biais majeur à ce niveau-là.

3.3. Résultats et effets de l'intervention sur le critère de jugement de la revue

L'intérêt de cette revue est de déterminer l'efficacité de la méthode HABIT-ILE sur **l'amélioration des capacités motrices et fonctionnelles des MS** chez les enfants atteints de PC. L'intervention HABIT-ILE est comparée à une autre intervention qui diffère selon les articles.

Dans les études incluses, les enfants sont évalués trois fois : la première, avant l'intervention, que l'on nomme T0 ; la seconde, à la fin de l'intervention, appelée T1 ; et la troisième, plusieurs mois après l'intervention, dénommée T2. Entre T1 et T2, les enfants reprennent ou poursuivent leur traitement rééducatif habituel. L'évaluation à T1 permet de voir l'effet immédiat de l'intervention, tandis que celle à T2 permet d'observer un effet à plus long terme.

Pour cette revue, il a été choisi d'étudier les résultats directement après l'intervention et pas ceux plusieurs mois après. En effet, étudier les résultats à long terme reviendrait à prendre en compte l'effet d'HABIT-ILE associée au traitement rééducatif habituel, or ce dernier correspond la plupart du temps au traitement du groupe comparateur. Afin d'éviter un biais supplémentaire et d'évaluer uniquement l'efficacité de la méthode HABIT-ILE, seuls les résultats à T1 seront présentés.

La décision de ne pas réaliser de méta-analyse a été prise en raison de la trop grande hétérogénéité des études. En effet, cette méthode correspond à une synthèse quantitative des résultats, et il est difficile de combiner les résultats ici. Dans ce cas, une synthèse qualitative sera privilégiée, avec présentation des résultats sous forme narrative et indépendamment pour chaque étude.

Pour ce faire, l'évaluation de ce critère de jugement s'est faite à l'aide de différents outils de mesure : tests ou questionnaires, présentés dans la partie 1.5.3. Les méthodes d'évaluation. Pour chaque échantillon, les résultats ont ensuite été retranscrits pour les différents outils de mesure sous forme de **moyenne** et d'**écart-type**, ce dernier représentant la dispersion des données autour de la moyenne.

Par la suite, les méthodes d'évaluation statistique diffèrent légèrement selon les études. Cependant, pour toutes, les mêmes données seront présentées lorsque cela est possible :

- La **valeur p** permet d'estimer la probabilité que la différence observée entre les groupes ne soit due qu'au hasard. Un seuil de tolérance a été fixé à 5% par la communauté scientifique. Une valeur de p inférieure à 0,05 permet de dire que les résultats obtenus ne sont pas simplement dus au hasard, et donc de déterminer si un résultat est statistiquement significatif.
- La **différence de moyenne** qui démontre la différence intergroupe et permet de donner des indications sur la taille de l'effet. Elle se calcule en faisant la soustraction entre la moyenne du groupe expérimental et celle du groupe témoin. Ainsi, plus la valeur est grande, plus l'effet l'est aussi.
- L'**intervalle de confiance** (IC) de la différence de moyennes des résultats obtenus, permet d'exprimer la précision de l'estimation des moyennes pouvant être réellement retrouvées dans la population. Cela permet d'observer la pertinence clinique des résultats. Ainsi pour l'interprétation : plus l'intervalle de confiance est éloigné de la valeur 0, et plus la taille de l'IC est faible alors plus l'incertitude autour de l'estimation sera faible et plus le résultat sera pertinent cliniquement.
L'IC, déterminé avec un seuil de confiance à 95%, a été obtenu à l'aide d'un calculateur Excel car non fourni dans les articles.

Quand les moyennes des résultats ne figurent pas dans les études, lorsque les résultats sont donnés sous forme de médianes par exemple, alors la différence de moyenne et l'IC à 95% ne pourront être calculés.

3.3.1. Étude de Bleyenheuft et al., 2015

Dans cette étude, les capacités motrices et fonctionnelles des MS ont été évaluées grâce aux outils de mesure suivants : AHA, ABILHAND-Kids, PEDI, BBT et key pinch.

Le score du test PEDI est noté sur 63.

Pour rappel, une augmentation du score lors de la passation de ces différents tests atteste d'une amélioration du critère de jugement.

Outils de mesure	Groupe HABIT-ILE		Groupe contrôle		Valeur de p	Différence de moyenne et IC 95%
	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type		
AHA (en % de logits)	73	15,5	60	15	0,009	13 [-0,23 ; 26,23]
ABILHAND-Kids (en logits)	4,15	2,07	1,29	1,71	0,011	2,86 [1,22 ; 4,5]
PEDI (score brut)	58	5,4	51	7,1	0,104	7 [1,49 ; 12,51]
BBT, main la plus atteinte (en nombre de bloc)	28	15,5	24	7,7	0,376	4 [-6,47 ; 14,47]
BBT, main la moins atteinte (en nombre de bloc)	56	8,4	53	7,7	0,291	3 [-3,98 ; 9,98]
Key pinch, main la plus atteinte (en kg)	2,6	1,47	1,6	0,62	0,033	1 [0,04 ; 1,96]
Key pinch, main la moins atteinte (en kg)	4,4	1,45	3,3	0,67	0,001	1,1 [0,13 ; 2,07]

Tableau IX : Résultats obtenus à partir de l'étude de Bleyenheuft et al. 2015

Premièrement, dans le tableau, on constate que les moyennes du groupe HABIT-ILE sont supérieures à celles du groupe contrôle pour tous les outils de mesure utilisés. En effet, les différences de moyennes sont positives, ce qui signifie que le groupe HABIT-ILE a bien gagné des points sur le score par rapport au groupe contrôle.

Les résultats obtenus concernant les capacités motrices et fonctionnelles des MS, révèlent une **différence statistiquement significative** ($p < 0,05$) entre les patients ayant reçu le traitement HABIT-ILE et ceux ne l'ayant pas eu, pour les tests **AHA**, **ABILHAND-Kids** et **key pinch** des deux côtés (plus et moins atteints). Ce n'est pas le cas pour le PEDI et le BBT.

Pour l'AHA, le ABILHAND-Kids et le key pinch, les différences de moyennes sont relativement grandes ce qui signe une taille d'effet plutôt importante. Néanmoins pour l'AHA l'IC à 95% est large et proche de 0, ce qui rend les résultats assez imprécis et donc potentiellement peu pertinents cliniquement.

3.3.2. Étude de Saussez et al., 2017

Les outils de mesure employés dans cette étude pour évaluer les capacités motrices et fonctionnelles des MS sont : le AHA, le ABILHAND-Kids, le PEDI, le JTTHF et le COPM.

Pour rappel, une augmentation du score lors de la passation de ces différents tests atteste d'une amélioration du critère de jugement, sauf pour le JTTHF où c'est l'inverse, c'est-à-dire qu'une diminution du score atteste d'une amélioration du critère de jugement.

Pour le test PEDI, seul le domaine des capacités fonctionnelles dans les soins personnels a été pris en compte, ce qui donne un score sur 73.

Il est à noter que le groupe contrôle pratique lui aussi un traitement rééducatif intensif, à savoir la méthode HABIT. Ainsi, étudier les différences intergroupes revient à comparer si un traitement rééducatif intensif a un impact plus positif que l'autre.

Outils de mesure	Groupe HABIT-ILE		Groupe HABIT		Valeur de p	Différence de moyenne et intervalle de confiance
	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type		
AHA (en % de logits)	67,19	15,23	62,66	11,34	0,13	4,53 [-1,45 ; 10,51]
ABILHAND-Kids (en logits)	3,41	1,72	2,38	1,46	0,138	1,03 [0,33 ; 1,73]
PEDI (score brut)	66,9	5,99	67,8	6,56	0,027	-0,9 [-3,68 ; 1,88]
JTTHF main la plus atteinte (en secondes)	314,5	265,8	274,8	253,0	0,23	39,7 [-79,97 ; 159,37]
COPM performance (score brut)	7,44	1,22	6,41	1,55	0,049	1,03 [0,36 ; 1,7]
COPM satisfaction (score brut)	7,97	1,31	7,35	1,77	0,071	0,62 [-0,13 ; 1,37]

Tableau X : Résultats obtenus à partir de l'étude de Saussez et al. 2017

Pour commencer, on constate que les moyennes sont supérieures pour le groupe HABIT-ILE par rapport au groupe HABIT pour tous les outils de mesure sauf pour le PEDI. En effet pour montrer un effet en faveur du groupe HABIT-ILE, la moyenne devrait être plus élevée dans le groupe HABIT-ILE pour tous les outils de mesure sauf pour le JTTHF où la moyenne devrait diminuer, ce qui n'est pas le cas ici.

Par la suite, il est à noter qu'une **différence statistiquement significative** ($p < 0,05$) entre les patients ayant reçu le traitement HABIT-ILE et ceux ayant eu HABIT n'est observable en faveur du groupe expérimental que pour le **COPM sur la partie performance de l'enfant**. Une différence statistiquement significative est observable en faveur du groupe HABIT pour le PEDI, ce qui est l'inverse du résultat espéré. Les autres tests ne présentent pas de résultat statistiquement significatif.

Pour le COPM sur la partie performance, même si l'IC à 95% est étroit, indiquant une bonne précision du résultat, la différence de moyenne ne paraît pas très importante, donc une petite taille d'effet.

Globalement dans cette étude, on remarque que les résultats ne semblent pas très significatifs avec des différences de moyenne assez faibles.

3.3.3. Étude de Bleyenheuft et al., 2017

Pour évaluer les capacités motrices et fonctionnelles des MS, cette étude a utilisé les outils de mesure suivants : l'ABILHAND-Kids, le questionnaire PEDI, le BBT, le JTTHF ainsi que le COPM.

Pour rappel, une augmentation du score lors de la passation de ces différents tests atteste d'une amélioration du critère de jugement, sauf pour le JTTHF où c'est l'inverse.

Comme dans l'étude précédente, pour le test PEDI, seul le domaine des capacités fonctionnelles dans les soins personnels a été pris en compte, ce qui donne un score sur 73.

Outils de mesure	Groupe HABIT-ILE		Groupe contrôle		Valeur de p	Différence de moyenne et intervalle de confiance
	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type		
ABILHAND-Kids (en logits)	2,0	1,5	1,9	2,2	<0,001	0,1 [-1,67 ; 1,87]
PEDI (score brut)	57	11,5	51	15,3	0,001	6 [-6,72 ; 18,72]
BBT main la plus atteinte (en nombre de bloc)	28	13,3	33	16,5	0,584	-5 [-19,08 ; 9,08]
BBT main la moins atteinte (en nombre de bloc)	37	9,8	36	21,7	0,026	1 [-14,82 ; 16,82]
JTTHF main la plus atteinte (en secondes)	207	201	143	101	0,121	64 [-85,45 ; 213,45]
JTTHF main la moins atteinte (en secondes)	85	74	116	84	0,027	-31 [-105,37 ; 43,37]
COPM performance (en %)	7,3	1,7	X	X	X	X
COPM satisfaction (en %)	7,6	1,7	X	X	X	X

Tableau XI : Résultats obtenus à partir de l'étude de Bleyenheuft et al.2017

Tout d'abord, on remarque dans le tableau que les moyennes sont supérieures pour le groupe HABIT-ILE pour la majeure partie des évaluations réalisées sauf pour le BBT du côté de la main la plus atteinte et pour le JTTHF du côté de la main la moins atteinte. Rappelons que cette diminution du score concernant le JTTHF et l'augmentation dans les autres tests sont en faveur du groupe HABIT-ILE.

Une **différence statistiquement significative** ($p < 0,05$) en intergroupe est observable pour le **ABILHAND-Kids**, le **PEDI**, le **BBT pour la main la moins atteinte** et le **JTTHF pour la même main**.

Ensuite, concernant ces scores, les différences de moyennes du ABILHAND-Kids et du BBT sont très petites et proches de 0, ce qui indique une faible taille d'effet, donc un résultat probablement peu significatif cliniquement. Contrairement aux différences de moyennes du PEDI et du JTTHF qui sont plus importantes, montrant une taille d'effet plus importante, mais avec des résultats peu précis à cause de l'IC qui est très grand.

Les évaluations du COPM n'ont été réalisées que dans le groupe HABIT-ILE. De ce fait, il n'y a pas de valeur pour le p intergroupe et les différences de moyenne avec leur IC ne peuvent pas être calculées. On notera uniquement une amélioration du score en intragroupe, avec un p intragroupe statistiquement significatif ($< 0,001$), mais cette mesure statistique n'a pas d'intérêt dans notre revue puisqu'elle ne permet pas de comparer avec un groupe ayant subi une autre intervention. Ces données ne seront donc pas interprétées.

3.3.4. Étude d'Araneda et al., 2022

Cette étude a pour critère de jugement principal l'évaluation des mouvements miroirs avec l'échelle *Woods and Teuber*. Leur potentielle évolution ne permet pas d'apprécier directement les capacités motrices et fonctionnelles des MS, ce pourquoi les résultats ne seront pas présentés pour ce critère. Seuls seront exposés ceux auxquels s'intéresse cette revue, c'est-à-dire qui concernent directement les capacités motrices et fonctionnelles des MS chez ces enfants, critère de jugement secondaire dans l'article, à savoir le AHA, le COPM, le PEDI.

Outils de mesure	Groupe HABIT-ILE		Groupe contrôle		Valeur de p	Différence de moyenne et intervalle de confiance
	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type		
AHA <i>(en unité AHA)</i>	60,31	16,68	49,47	10,49	<0,001	10,84 [0,52 ; 21,16]
COPM performance <i>(score brut)</i>	7,61	1,21	2,83	1,12	<0,001	4,78 [3,92 ; 5,64]
COPM satisfaction <i>(score brut)</i>	8,01	1,21	2,84	1,08	<0,001	5,17 [4,33 ; 6,01]

Tableau XII : Résultats obtenus à partir de l'étude d'Araneda et al. 2022

En premier lieu, on constate que les moyennes sont supérieures pour le groupe HABIT-ILE par rapport au groupe contrôle pour tous les outils de mesure présentés dans le tableau. En effet, les différences de moyennes sont positives, ce qui signifie que le groupe HABIT-ILE a bien obtenu un score plus élevé que le groupe contrôle.

De plus, l'amélioration des capacités motrices et fonctionnelles des MS, objectivée par ces outils de mesure révèle des **résultats statistiquement significatifs** ($p < 0,05$) pour les tests **AHA** et **COPM**.

D'autant plus que les différences de moyennes sont plutôt grandes et les intervalles de confiance relativement restreints, notamment pour le COPM. Cela traduit donc une grande taille d'effet et un résultat précis, ce qui permet de mettre en évidence un résultat cliniquement significatif.

Concernant l'évaluation PEDI (score sur 63), les résultats ne sont pas inclus dans le tableau ci-dessus car ils sont présentés sous formes de médianes et d'intervalles interquartile par l'auteur, ce qui est différent de la moyenne et l'écart-type. Après l'intervention, pour le groupe HABIT-ILE, la médiane est de 59,00 avec un intervalle interquartile [50,50 ; 62,00] alors que pour le groupe contrôle la médiane est de 47,00 avec un intervalle interquartile [41,00 ; 57,00]. Cela ne permet pas la réalisation de mesures statistiques comme présentées précédemment avec le calcul de l'IC à 95%. Avec ce type de résultats difficilement exploitable, nous ne pouvons pas comparer si la méthode HABIT-ILE a plus d'impact que la rééducation classique sur les capacités motrices et fonctionnelles des MS des enfants atteints de PC.

3.3.5. Étude d'Araneda et al., 2024

Dans cette étude, l'évaluation des capacités motrices et fonctionnelles des MS s'est appuyée sur des outils de mesure tels que le AHA, le COPM, le MA2 et le PEDI-CAT.

Pour le PEDI-CAT, seules les sections concernant les activités quotidiennes (68 items) et la mobilité (75 items) ont été prises en compte.

Outils de mesure		Groupe HABIT-ILE		Groupe contrôle		Différence de moyenne et intervalle de confiance
		Changement moyen	Écart-type	Changement moyen	Écart-type	
AHA <i>(en unité AHA)</i>		3,6	4,3	0,21	3,4	3,39 [1,16 ; 5,62]
COPM performance <i>(score brut)</i>		4,18	1,67	0,2	0,57	3,98 [3,26 ; 4,70]
COPM satisfaction <i>(score brut)</i>		3,86	2,31	0,07	1,03	3,79 [2,75 ; 4,83]
MA2	Amplitude de mouvement <i>(en %)</i>	7,86	16,97	-4,79	17,14	12,65 [2,85 ; 22,45]
	Précision <i>(en %)</i>	4,96	18,45	-2,00	18,80	6,96 [-3,75 ; 17,67]
	Dextérité <i>(en %)</i>	4,21	9,42	0,82	8,39	3,39 [-1,74 ; 8,52]
	Fluidité <i>(en %)</i>	6,88	17,39	-2,98	20,10	9,86 [-0,93 ; 20,65]
PEDI-CAT	Activités quotidiennes <i>(score brut)</i>	1,63	2,22	-0,13	1,60	1,76 [0,64 ; 2,88]
	Mobilité <i>(score brut)</i>	0,54	1,86	-0,13	1,73	0,67 [-0,36 ; 1,70]

Tableau XIII : Résultats obtenus à partir de l'étude d'Araneda et al. 2024

Avant tout, il est important de noter que dans cette étude ce n'est pas la moyenne après l'intervention qui est analysée mais bien le changement moyen, c'est-à-dire la différence moyenne dans le groupe entre avant et après l'intervention. Cette nuance permet de tenir compte des différences présentes entre les groupes au début de l'intervention. Cependant, ces différences sont théoriquement faibles puisque les deux groupes sont comparables au début de l'étude, il y aura donc peu d'impact sur le calcul de la différence de moyenne.

De plus, l'étude ne fournit pas les valeurs de p intergroupe pour ce critère de jugement sur les périodes qui nous intéressent, nous ne sommes donc pas en mesure de dire si les changements observés sont statistiquement significatifs ou non.

On peut néanmoins observer la taille d'effet et la précision des résultats grâce à la différence de moyennes et à l'IC. Les résultats qui semblent être les plus cliniquement pertinents sont ceux obtenus pour le AHA, le COPM, le MA2 uniquement pour la partie concernant l'amplitude de mouvement et le PEDI-CAT pour la partie activités quotidiennes. En effet la taille d'effet est grande car les différences de moyenne sont relativement importantes avec des intervalles de confiance qui ne croisent pas le 0, même si certains résultats sont un peu imprécis car l'IC est plutôt large.

4. Discussion

4.1. Analyse des principaux résultats

Cette revue de littérature a pour but d'étudier l'efficacité de la méthode HABIT-ILE sur l'amélioration des capacités motrices et fonctionnelles des membres supérieurs chez les enfants atteints de paralysie cérébrale.

Après application des critères d'inclusion, cinq études ont été sélectionnées pour participer à cette analyse. Ces études regroupent 211 enfants atteints de PC âgés de 1 à 18 ans. La méthode HABIT-ILE est comparée à divers groupes contrôles (méthode HABIT ou rééducation classique).

Ainsi, après avoir présenté les résultats de chacune des études incluses dans cette revue de littérature, il faut se concentrer sur leur pertinence clinique.

Les résultats obtenus sur l'ensemble des études sont partagés. Il est donc important d'analyser certains points des articles pouvant constituer des limites et ainsi permettre d'expliquer, de façon pondérée, les résultats observés.

La **différence minimale cliniquement importante** ou *minimal clinically important difference* (MCID), lorsqu'elle existe dans la littérature, peut être prise en compte pour compléter l'interprétation de la taille d'effet. Si la différence de moyenne obtenue est supérieure à ce seuil, alors on peut dire que le résultat aura un réel impact cliniquement significatif. Cette valeur est différente pour chacune des évaluations présentées dans cette revue.

4.1.1. Analyse de la population

Concernant la **taille d'échantillon**, des différences importantes sont retrouvées entre les études. L'étude de *Bleyenheuft et al., 2017* est celle possédant le moins de participants, avec seulement 20 enfants au total, ce qui est vraiment très faible. L'étude possédant le plus de participants est celle de *Saussez et al., 2017*, avec 86 enfants au total, ce chiffre n'est malgré tout pas très élevé. Les échantillons de tailles réduites limitent la puissance de l'étude à mettre en évidence un effet, d'autant plus lorsque l'effet recherché est petit. En général, ils ont tendance à présenter des intervalles de confiance assez larges et donc des estimations peu précises des paramètres de la population, ce que l'on peut d'ailleurs retrouver dans la plupart des études de cette revue. Étant donné l'importante prévalence de la pathologie, la faible taille des échantillons apparaît donc comme une limite commune de ces cinq études. Il est aussi possible de rajouter à cela les éventuels perdus de vue dans les études avec généralement un manque d'informations à ce sujet.

Des données disparates sont retrouvées concernant l'**âge des participants**. Dans l'étude de *Bleyenheuft et al., 2015*, les âges varient de 6 à 13 ans avec une **moyenne de 8,7 ans** alors que dans celle de *Saussez et al., 2017*, les enfants ont entre 5 et 18 ans avec une **moyenne de 8 ans et 8 mois**. Dans l'étude de *Bleyenheuft et al., 2017*, les âges varient de 6 à 16 ans avec une **moyenne de 11 ans**, tandis que dans celle de *Araneda et al., 2022*, les enfants sont âgés de 5 à 18 ans avec une **moyenne de 9 ans et 4 mois**. Dans l'étude de *Araneda et al., 2024*, les participants sont quant à eux beaucoup plus jeunes avec une étendue d'âge allant de 1 à 4 ans avec une **moyenne de 34,4 mois**.

En ce qui concerne les **genres**, toutes les études présentent un nombre presque identique de filles et de garçons, hormis celle de *Bleyenheuft et al., 2015* où le nombre de filles est trois fois supérieur.

En se penchant sur les **caractéristiques de la pathologie**, on s'aperçoit que les **types de PC** et leur **sévérité** ne sont pas tous les mêmes dans les études. Ainsi, les capacités des enfants sont parfois très différentes, ce qui peut constituer une limitation dans l'interprétation du résultat des études dans leur ensemble.

En effet, l'étude d'*Araneda et al., 2022* ne s'intéresse qu'aux enfants atteints de **PC unilatérale** tandis que celle de *Bleyenheuft et al., 2017* porte sur des enfants atteints de **PC bilatérale**. L'étude d'*Araneda et al., 2024*, inclut quant à elle uniquement des enfants diagnostiqués de **PC unilatérale spastique ou dyskinétique**. Les études de *Bleyenheuft et al. 2015* et *Saussez et al., 2017* ne ciblent que ceux ayant une **PC unilatérale spastique**.

Concernant la sévérité de la pathologie, selon les études les sujets peuvent être classés en fonction du niveau d'indépendance fonctionnelle avec l'échelle GMFCS ou en fonction de leurs capacités manuelles avec le système MACS. Pour celles qui ont pris en compte l'échelle **GMFCS**, les enfants ayant un **GMFCS I, II ou III** sont majoritairement représentés. Pour l'échelle **MACS**, il n'y a quasiment que des **stades I, II ou III**. Les types de PC plus sévères ne sont donc pas représentés dans ces articles. Il ne paraît pas pertinent de pouvoir prétendre, pour le moment, à la généralisation des résultats de ces études à des enfants ayant des stades plus sévères de PC.

De même, les **critères d'inclusion et d'exclusion** ne sont **pas identiques** dans les cinq études. Par exemple, après des injections de toxine botulique ou une chirurgie orthopédique le délai à respecter avant de participer au programme HABIT-ILE, est de 6 mois ou 12 mois selon les études. En fonction de la durée, les effets de ces éventuels traitements pourraient interférer avec ceux de la méthode HABIT-ILE.

L'analyse des populations fait apparaître une **importante hétérogénéité** par rapport à plusieurs facteurs, ce qui fait partie des limites de ces études. Avec toutes ces données fluctuantes il est difficile de déterminer la représentativité de la population de notre étude vis-à-vis de la population générale.

4.1.2. Analyse de l'intervention

Toutes les études sélectionnées dans cette revue ont la **même intervention**, c'est-à-dire la mise en place du **programme HABIT-ILE**, détaillée dans la partie 1.4. La méthode HABIT-ILE.

Pour faire un bref résumé, il s'agit d'une méthode de rééducation intensive, organisée sous forme de stage d'une durée de 10 jours, avec 9 heures par jour, soit 90 heures au total (légèrement moins dans l'étude de *Bleyenheuft et al., 2017* avec 84,5 heures). Elle consiste en la réalisation de tâches bimanuelles, donc nécessitant l'utilisation des deux mains, avec engagement simultané des MI et du contrôle postural, avec une difficulté croissante et en rapport avec des activités de la vie quotidienne de l'enfant. Ces activités sont dispensées dans un contexte adapté à l'enfant, plutôt sous forme de jeux, en tenant compte des objectifs de l'enfant et des parents. Elle nécessite au moins un thérapeute formé par enfant. Les objectifs et stratégies thérapeutiques individuelles sont réévalués lors d'une réunion quotidienne de l'équipe, les superviseurs conseillant les intervenants.

La seule divergence concerne l'article d'*Araneda et al., 2024* qui présente un **protocole légèrement modifié**, afin de s'adapter à la population de l'étude, constituée d'enfants en bas âges. Ces modifications concernent principalement le dosage, seulement 5 heures par jour sur 10 jours, donc 50 heures au total mais aussi les activités qui seront adaptées à des enfants en bas âges.

4.1.3. Analyse du comparateur

Cette revue compare le programme HABIT-ILE aux **autres types de traitements rééducatifs existants**. Puisque la méthode n'est pas comparée à un type de traitement en particulier, les groupes contrôles peuvent alors différer. Cela entraîne d'ailleurs un risque de biais supplémentaire dans cette revue.

Tout d'abord, le traitement comparateur dans l'étude de *Saussez et al., 2017* est la méthode **HABIT**. Il s'agit d'une méthode de rééducation intensive qui a les mêmes principes thérapeutiques qu'HABIT-ILE, mais qui présente la différence majeure de ne pas inclure les MI. Dans cette étude la dose est de 6 heures par jour pendant 15 jours, soit un total de 90 heures. Cette étude se différencie des autres car elle est la seule de notre revue à comparer deux traitements rééducatifs intensifs.

Quant aux autres études, les comparateurs correspondent au traitement rééducatif que les enfants ont l'habitude de suivre, souvent appelé « **traitement conventionnel** ».

Dans l'étude de *Bleyenheuft et al., 2015*, il s'agit des traitements de kinésithérapie et d'ergothérapie reçus à domicile, en clinique ou dans une école d'enseignement spécialisé, associé généralement à de l'activité physique adaptée. Ces traitements, sont basés sur les concepts neurodéveloppementaux comme Bobath ou Le Métayer. Cela constitue environ 4 à 5h de rééducation par semaine. Cette intervention comparatrice sera appliquée pendant la même durée de traitement que lors de l'intervention du groupe HABIT-ILE, soit 90 heures (en pratique seules 80 heures ont été réalisées pour le groupe contrôle), ce qui correspond à 20 semaines.

Le traitement comparateur est similaire dans l'étude d'*Araneda et al., 2022* avec 1 à 5 heures par semaine de kinésithérapie basée sur des concepts neurodéveloppementaux et sur de l'ergothérapie.

Dans l'étude de *Bleyenheuft et al., 2017*, les enfants du groupe comparateur ont aussi reçu leur traitement habituel pendant les deux semaines où ils ont été utilisés pour la comparaison. Il consistait en séances de kinésithérapie basée sur des traitements neurodéveloppementaux ou fonctionnels ainsi que des séances d'ergothérapie hebdomadaires. En moyenne cela représentait 2,8 heures par semaine.

Dans l'étude d'*Araneda et al., 2024*, les enfants du groupe comparateur ont poursuivi leurs activités quotidiennes habituelles à la maison ou en crèche environ 5 heures par jour et ont, eux aussi, suivi leurs thérapies habituelles pendant cette période, à savoir kinésithérapie, ergothérapie et psychomotricité pendant environ 2 heures par semaine.

Les **comparateurs ne sont donc pas strictement identiques**, que ce soit en termes de type de traitement ou de dosage. Ce qui peut entraîner des différences plus ou moins importantes lors de l'évaluation intergroupe et donc sur l'efficacité d'HABIT-ILE.

4.1.4. Analyse du critère de jugement et des outils de mesure

Le critère de jugement de cette revue correspond aux capacités motrices et fonctionnelles des MS. Ce critère de jugement est assez large et sa définition est détaillée dans la partie 1.5.2. La motricité et la fonctionnalité des membres supérieurs.

Dans chaque étude, **plusieurs outils de mesure** sont utilisés pour mesurer le critère de jugement. Ils sont différents et leur nombre varie selon les études. Il est donc intéressant de se demander si certains sont plus pertinents que d'autres pour évaluer notre critère de jugement.

Dans un premier temps, il faut s'intéresser aux **propriétés métrologiques** des outils utilisés : **validité, fiabilité et reproductibilité** des mesures. Les tests de cette revue, présentés dans la partie 1.5.3. Les méthodes d'évaluation, ont tous une bonne validité et une bonne fiabilité. La plupart ont tous une bonne reproductibilité inter-examineur. Cette dernière est plus discutée concernant le AHA par exemple, il est parfois nécessaire que deux examinateurs différents visionnent la vidéo et que la moyenne de leurs scores soit prise en compte. [34,39,40,70–75]

Dans un second temps, il faut noter que les **modalités d'évaluation** sont différentes entre tous ces outils de mesure. Certains sont des **tests réalisés par le thérapeute** directement : AHA, JTTHF, BBT, Key pinch, MA2. Ce sont pour la plupart des tests quantitatifs, mais d'autres sont plus qualitatifs avec des outils de mesures comme des questionnaires ou des évaluations qui **dépendent des réponses des parents ou enfants**. Le système de notation est beaucoup plus **subjectif** car ils ne sont pas des professionnels de santé. C'est le cas des tests ABILHAND-Kids, PEDI et COPM.

Enfin, il convient de relever que les outils de mesure évaluent tous les capacités motrices et fonctionnelles des MS mais certains peuvent également inclure des items concernant les **MI** par exemple, ils **évaluent** donc des **capacités bien plus globales**. Par exemple, les activités nécessitant une coordination MS-MI ont plus de chance d'être améliorées par la formation HABIT-ILE puisque cet objectif est souvent travaillé. Cette composante peut donc influencer le score final du test et il n'est, dans nos articles, pas possible de distinguer la source du changement de note. Cela concerne majoritairement les questionnaires se basant sur les réponses des parents par rapport aux activités de la vie quotidienne de l'enfant.

4.1.5. Analyse analytique des résultats

4.1.5.1. Étude de Bleyenheuft et al., 2015

Cette étude s'intéresse à l'efficacité de la méthode HABIT-ILE chez les enfants atteints de PC unilatérale spastique par rapport à la thérapie conventionnelle.

Sur les 5 tests réalisés, seuls 3 présentent des résultats statistiquement significatifs lors des comparaisons intergroupes : AHA, ABILHAND-Kids et key pinch. La taille d'effet est assez importante malgré des résultats un peu imprécis pour certains tests.

Ces 3 tests démontrent dans cette étude que la méthode HABIT-ILE serait plus efficace que la thérapie conventionnelle selon les critères évalués. Malgré une taille d'échantillon très petite, il serait possible de dire que les résultats sont susceptibles d'être réellement retrouvés dans la population.

Il ne faut cependant pas oublier les 2 autres tests, PEDI et BBT, pour lesquels une amélioration a été constatée en faveur de la méthode HABIT-ILE mais avec des résultats qui ne sont pas statistiquement significatifs pour conclure sur une efficacité avérée selon les critères évalués par ces tests.

Il est intéressant de rappeler qu'à la base l'étude prévoyait de comparer 90 heures de traitement HABIT-ILE à 90 heures de traitement conventionnel, mais en réalité toutes les séances quotidiennes du traitement conventionnel n'ont pas été réalisées. Une estimation a été faite à plutôt 80h de traitement conventionnel, ce qui peut avoir engendré une sous-estimation des changements survenus

au cours du traitement conventionnel et donc une amélioration relative surestimée en faveur du traitement HABIT-ILE.

De plus, le non-aveuglement du patient, du thérapeute, mais surtout de l'évaluateur peuvent avoir influencés les résultats de cette étude par la création d'éventuel biais de performance et de détection.

Les résultats sont donc partagés et varient selon les tests effectués, mais l'entraînement intensif tel qu'HABIT-ILE sur un intervalle de temps plus court semble être plus efficace qu'un autre traitement plus étalé dans le temps. Cette étude apporte donc une réponse partielle à notre revue puisque les résultats ne concernent qu'un certain type de PC et ne représentent qu'une partie de la population des enfants paralysés cérébraux.

Ces conclusions tendent à révéler **l'efficacité supérieure de la méthode HABIT-ILE sur l'amélioration des capacités motrices et fonctionnelles des MS chez les enfants atteints de PC unilatérale spastique uniquement, par rapport à la thérapie conventionnelle.**

4.1.5.2. *Étude de Saussez et al., 2017*

Dans cette étude, l'objectif était de comparer les changements dans la fonction motrice des MS chez des enfants atteints de PC unilatérale spastique après 90 heures d'intervention HABIT-ILE et après 90 heures d'intervention HABIT. L'auteur cherchait à savoir si l'ajout de la composante des MI, matérialisé ici par la méthode HABIT-ILE, atténuerait les capacités des MS chez ces enfants.

Avant d'analyser les différences intergroupes, une rapide analyse des différences intragroupes pour ces deux méthodes de rééducation a permis de voir que tous les enfants présentent une amélioration des capacités motrices et fonctionnelles des MS à la suite des stages intensifs (HABIT ou HABIT-ILE) par rapport aux évaluations initiales.

En se penchant sur les résultats intergroupes, il est possible de dire que, d'une part, les résultats du questionnaire PEDI sont statistiquement significatifs ($p=0,027$) en faveur de l'hypothèse de l'auteur, c'est-à-dire que le score obtenu montre que l'ajout des MI dans la rééducation bimanuelle intensif main-bras atténue les capacités des MS. Pourtant, la différence de moyenne est trop faible et proche de 0, donc une petite taille d'effet, donc peu d'impact en clinique. Les résultats du JTTHF pour la main la plus atteinte vont également dans ce sens, puisque le score est plus élevé pour HABIT-ILE, ce qui signifie que l'enfant est plus lent pour exécuter les tâches demandées, mais ce n'est pas statistiquement significatif ($p=0,23$).

D'autre part, les résultats obtenus pour les tests AHA, ABILHAND-Kids et COPM (performance et satisfaction) ne vont pas dans cette direction, car les moyennes obtenues dans le groupe HABIT-ILE sont supérieures à celle du groupe HABIT, donc une amélioration plus importante dans le groupe HABIT-ILE. Néanmoins, les différents outils de mesures utilisés ne présentent pas de résultats statistiquement significatifs, hormis le COPM partie performance où $p=0,049$. Pour ce test, la différence de moyenne n'est que de 1,03 ; ce qui est en dessous du seuil de la MCID, c'est-à-dire un changement d'au moins 2 points sur 10. Ce résultat pour le COPM, bien que statistiquement significatif, n'est pas cliniquement significatif. [76]

De plus, malgré une durée identique, la répartition dans le temps des deux interventions est différente (9 ou 6 heures sur 2 à 3 semaines respectivement) et introduit un biais car on ne connaît pas le dosage optimal pour ce type d'intervention. La faible taille des échantillons a aussi pu affaiblir les comparaisons et entraîner la non-détection d'éventuels effets significatifs.

En outre, le design de l'étude engendre des biais de sélection du fait de l'absence de randomisation et d'assignation secrète des sujets. L'absence d'information sur les sujets qui n'ont pas suivi la totalité de l'intervention prévue au départ entraîne un biais d'attrition. Ces éléments pourraient avoir tendance à modifier l'exactitude des résultats.

Tout cela ne permet pas d'affirmer avec certitude la supériorité d'une méthode par rapport à l'autre sur les capacités motrices et fonctionnelles des MS chez les enfants atteints de PC. Ces résultats peuvent s'expliquer par le fait que les deux interventions comparées ici ont été conçues selon les mêmes principes méthodologiques : 90 heures de pratique intensive bimanuelle structurée avec une difficulté motrice croissante et la répétition de tâches pendant le jeu et les activités de la vie quotidienne. Bien qu'HABIT-ILE se concentre à la fois sur les MS et sur les MI, il y a toujours l'utilisation constante des MS et un engagement de la coordination bimanuelle pendant les 90 heures de thérapie.

Cette étude penche donc plutôt sur des résultats positifs en faveur de la rééducation intensive de façon générale, que ce soit HABIT ou HABIT-ILE car les améliorations sont similaires, mais l'ajout ou non des MI ne semble pas entraîner de changement majeur (augmentation ou diminution des capacités).

Avec de nombreux biais et des résultats hétérogènes, cet article **ne nous permet pas de conclure** sur une efficacité supérieure ou non de la méthode HABIT-ILE sur l'amélioration des capacités motrices et fonctionnelles des MS chez les enfants atteints de PC unilatérale spastique par rapport à HABIT.

4.1.5.3. *Étude de Bleyenheuft et al., 2017*

Après s'être intéressés aux enfants atteints de PC unilatérale spastique dans les deux précédents articles, cette étude porte sur l'efficacité de la méthode HABIT-ILE chez ceux étant atteints de PC bilatérale par rapport à la thérapie conventionnelle.

Les résultats ont montré une différence statistiquement significative ($p < 0,05$) entre les groupes pour le ABILHAND-Kids, le PEDI, le BBT pour la main la moins atteinte et le JTTHF pour la même main. En analysant les différences de moyennes et les intervalles de confiance, il est possible de s'apercevoir que seuls les résultats du PEDI et du JTTHF pour la main la moins atteinte, même s'ils sont peu précis, ont une taille d'effet un peu plus grande.

Dans la littérature, la MCID pour le PEDI est de 11% et celle pour le JTTHF de la main la moins atteinte est de 20,9 secondes. Pour PEDI le résultat obtenu est inférieur à cette MCID ($6 < 8$). Pour le JTTHF le score obtenu est au-dessus de cette MCID ($31 > 20,9$), ce qui indique qu'il aura un intérêt clinique. [77,78]

Pour ces évaluations, les résultats semblent nous orienter sur une efficacité de la méthode HABIT-ILE sur la population étudiée supérieure à la thérapie conventionnelle.

Les résultats pour le BBT et le JTTHF concernant la main la plus atteinte ne sont pas statistiquement significatifs, ils ne permettent pas de tirer de conclusions sur le critère de jugement.

Il faut tout de même rappeler que certains biais ou limites énoncés précédemment sont à prendre en compte pour l'interprétation de ces résultats. En effet, la faible taille des échantillons ainsi qu'une durée de l'intervention de 84,5 heures au lieu des 90 heures prévues initialement dans la méthode HABIT-ILE pourraient avoir minoré les résultats obtenus. De même, les caractéristiques assez restrictives sur le type de pathologie (PC bilatérale uniquement, niveaux GMFCS et MACS restreints, pas de déficits cognitifs) rendent ces résultats peu extrapolables à l'ensemble de la population des enfants atteints de PC.

Par ailleurs, comme dans l'étude précédente, le design de l'étude engendre des biais de sélection du fait de l'absence de randomisation et d'assignation secrète des sujets. Des biais de performance et de détection sont également présents à cause du non-aveuglement du patient, du thérapeute, mais surtout de l'évaluateur, ils peuvent avoir influencés les résultats de cette étude.

Les résultats sont parfois incomplets, imprécis ou en désaccord selon les tests, ils nécessitent également d'être pondérés par les biais retrouvés. Malgré cela, en s'appuyant sur les résultats significatifs de cette étude, il serait plutôt possible de conclure, mais avec prudence, sur une **efficacité plus importante de la méthode HABIT-ILE sur l'amélioration des capacités motrices et fonctionnelles des MS chez les enfants atteints de PC bilatérale par rapport à la thérapie conventionnelle.**

4.1.5.4. Étude d'Araneda et al., 2022

Cette étude s'intéresse principalement aux mouvements miroirs (leur apparition et leur gravité) chez les enfants souffrant d'une PC unilatérale. En second plan elle évalue les performances des enfants dans les activités de la vie quotidienne, donc les capacités motrices et fonctionnelles de façon générale.

Les tests ayant des résultats interprétables, c'est-à-dire donnés sous forme de moyenne et d'écart-type, concerne les échelles AHA et COPM. Les valeurs de p intergroupe pour ces tests ont permis de mettre en évidence des différences statistiquement significatives ($p < 0,05$). Les différences de moyenne accompagnées de leurs intervalles de confiance à 95% montrent quant à eux une grande taille d'effet et un résultat précis, avec une pertinence clinique fortement probable.

D'autant plus que dans la littérature, la MCID pour le COPM est de 2 points. Que ce soit pour la partie performance ou satisfaction du COPM, le score est largement au-dessus de cette MCID, avec des différences de moyenne respectivement de 4,78 et 5,17. Ce qui signifie que ce résultat aura un impact significatif en clinique. [76]

Il n'existe pas de MCID précise dans notre cas pour le AHA car cela peut varier en fonction de divers facteurs, y compris l'âge, le niveau de handicap et les objectifs de réadaptation spécifiques.

Même si ce n'était pas le critère de jugement principal de cette étude, l'analyse des résultats des outils de mesures secondaires a permis d'obtenir des données concernant le critère de jugement de cette revue. Les résultats interprétables et significatifs permettent de démontrer une **efficacité plus importante de la méthode HABIT-ILE sur l'amélioration des capacités motrices et fonctionnelles des MS chez les enfants atteints de PC unilatérale par rapport au traitement conventionnel et habituel.**

Néanmoins, certains facteurs évoqués précédemment pourraient remettre en question nos conclusions. Parmi eux, se trouvent, des biais de sélection car aucune source de recrutement ou assignation secrète n'est mentionnée dans l'article, des biais de performance par le non-aveuglement ou encore l'absence d'informations concernant d'éventuels perdus de vue qui engendre des biais de suivi et d'attrition. Une méthodologie imparfaite pourrait conduire à des résultats biaisés et des conclusions faussées.

De même, la faible taille d'échantillon, une restriction au niveau de la population ainsi que l'utilisation de seulement deux outils de mesure pour évaluer le critère de jugement, sont des limites à l'extension de nos résultats à une population plus large.

4.1.5.5. Étude d'Araneda et al., 2024

Cette dernière étude s'attarde encore une fois sur une population restreinte : enfants plus jeunes, âgés de 1 à 4 ans, atteints de PC unilatérale. Elle cherche à savoir si HABIT-ILE permet d'améliorer davantage les capacités manuelles chez cette population que l'activité motrice usuelle incluant leur rééducation habituelle.

Les outils de mesures comme le AHA, le MA2, le PEDI-CAT et le COPM permettent ainsi d'évaluer les capacités motrices et fonctionnelles des MS.

Comme mentionné dans la partie résultats, il n'est pas possible de dire si les changements observés sont statistiquement significatifs ou non, mais la différence de moyenne et l'IC à 95% pour chaque test, donnent des résultats plutôt intéressants en faveur de l'intervention HABIT-ILE, en particulier pour le AHA, le COPM, le MA2 uniquement pour la partie concernant l'amplitude de mouvement et le PEDI-CAT pour la partie activités quotidiennes. Pour ces tests, les tailles d'effets sont importantes et assez précises, ce qui traduit un résultat plutôt pertinent en clinique.

D'autant plus que les scores obtenus sont supérieurs à la MCID pour le COPM et le MA2, qui sont respectivement de 2 et 3 points. Ce qui signifie que ces résultats sont cliniquement significatifs et ont un intérêt en pratique. [71,76]

L'analyse de ces résultats semble mettre en évidence que **la méthode HABIT-ILE est plus efficace sur l'amélioration des capacités motrices et fonctionnelles des MS chez les enfants de 1 à 4 ans atteints de PC unilatérale spastique et dyskinétique que leur activité motrice usuelle incluant leur rééducation habituelle.**

Cela permet donc d'élargir les conclusions faites précédemment dans les autres études, chez des enfants un peu plus âgés. Cependant comme dans les quatre autres études, ces résultats sont à prendre avec précautions car soumis à plusieurs biais et limitations. On retrouve des limitations en terme représentativité de la population concernant l'âge ou les caractéristiques de la pathologie, des échantillons de petite taille mais aussi des biais concernant la méthodologie de l'étude, évoqués plus haut avec l'échelle PEDro.

4.1.6. Conclusion générale des cinq études

Dans les parties précédentes, les résultats des études ont été commentés en tenant compte des biais qui leur sont propres. Quatre études sur les cinq semblent confirmer l'hypothèse de base, à savoir que l'efficacité de la méthode HABIT-ILE serait supérieure aux autres techniques concernant l'amélioration des capacités motrices et fonctionnelles des MS chez les enfants atteints de PC. L'autre étude n'a démontré aucun effet significatif en faveur d'un groupe. Pour autant, ces résultats ne permettent pas d'émettre une conclusion probante. En effet, leurs biais peuvent influencer les résultats énoncés par les auteurs ou altérer la lecture critique de l'article.

Les résultats analysés sont hétérogènes dans leurs conclusions, avec des tailles d'effet et d'étendue d'IC différentes. Il faut aussi ajouter l'hétérogénéité des caractéristiques des populations, des interventions et des outils de mesure, discutée dans les parties précédentes, qui rend difficile l'extrapolation à la population. Chaque étude n'apporte qu'une réponse partielle à notre problématique, puisqu'elle ne cible qu'une partie de la population et ne compare HABIT-ILE qu'à un seul traitement à la fois. Il faut donc rester prudent lors de la formulation de notre conclusion.

Cependant la combinaison des résultats de chacune d'elles, permet d'avoir une vision globale de l'efficacité de la méthode et une réponse à notre hypothèse.

Pour conclure, il est compliqué d'affirmer avec une certitude scientifique que la méthode HABIT-ILE présente une efficacité nettement supérieure par rapport à d'autres traitements rééducatifs sur l'amélioration des capacités motrices et fonctionnelles des MS chez les enfants atteints de PC âgés de 1 à 18 ans. Toutefois, l'analyse des résultats ne permet pas, non plus, de rejeter cette hypothèse.

4.1.7. Autres éléments à prendre en compte dans l'analyse des résultats

D'autres éléments peuvent impacter les capacités motrices et fonctionnelles des MS. En effet, cette revue porte sur l'aspect rééducatif sous l'œil de professionnels, mais ces **capacités** sont également **travaillées de façon quotidienne dans la vie de l'enfant**, parfois même sans qu'il s'en rende compte. La rééducation ne se fait pas uniquement lors des séances avec l'équipe rééducative. Certains parents préfèrent assister leur enfant dans les tâches et activités de la vie quotidienne tandis que d'autres les font participer davantage. Lorsque l'enfant est plus sollicité dans son environnement personnel, cela lui permet de développer et de travailler ses capacités. Cette participation sera d'ailleurs différente quand l'enfant est en stage pendant deux semaines que lorsqu'il est dans son environnement familial habituel. Un enfant, en pleine croissance et en développement, qui va à l'école ou pratique des activités, même avec certaines pathologies, va de manière quasiment systématique acquérir de nouvelles capacités. Dans les études, il n'est pas possible de mettre en évidence ces facteurs, qui jouent aussi grandement dans les changements constatés.

En plus de ces facteurs pouvant influencer les capacités motrices et fonctionnelles, il faut évoquer des facteurs relatifs à la **quantification de l'intervention**. Afin de ne pas restreindre notre revue, et la littérature étant déjà peu fournie, nous n'avons pas pris en compte la fréquence d'administration. Concernant le dosage, il existe une durée minimale de rééducation à prescrire pour obtenir un potentiel effet sur les capacités d'un patient, mais aussi une durée à partir de laquelle des effets supplémentaires ne pourront être observés. Cette question de dose idéale, que ce soit en nombre d'heures par jour ou en durée totale, est donc importante à se poser dans le cadre de la méthode HABIT-ILE afin d'obtenir des résultats optimaux.

Au-delà de ces éléments relatifs aux caractéristiques de l'intervention, il faut évoquer d'autres facteurs en lien avec la réalisation de ces études comme d'éventuelles **sources de financement ou de conflits d'intérêts**. Ces dernières pourraient compromettre l'objectivité des recherches ou des conclusions. Les auteurs des cinq études mentionnent avoir reçus des financements provenant de diverses sources qui sont énoncées dans les articles. Seuls les auteurs dans trois des études (*Bleyenheuft et al., 2015*, *Bleyenheuft et al., 2017* et *Araneda et al., 2022*) n'ont aucun conflit d'intérêts à déclarer. Tandis qu'aucune mention sur quelconque conflit d'intérêt n'est faite dans les deux autres études, il se pourrait alors qu'ils soient présents.

Il faut aussi relever que les **personnes à l'origine de la création de la méthode HABIT-ILE** font partie des **auteurs des articles** la promouvant. Le désir évident pour le succès de cette méthode pourrait introduire un biais. De plus, la présence récurrente de ces mêmes auteurs et chercheurs dans plusieurs publications de cette revue soulève des questions sur la diversité des perspectives et des résultats présentés.

4.2. Applicabilité des résultats en pratique clinique

Ces résultats ont été obtenus dans un contexte de recherche scientifique, il faut maintenant déterminer s'ils sont applicables à la réalité du terrain en pratique clinique. Pour cela divers éléments sont à prendre en compte comme la balance bénéfices/risques, le coût de l'intervention et sa faisabilité.

4.2.1. Balance bénéfices/ risques

Dans les études analysées, **aucun effet indésirable** n'a été évoqué par les auteurs. Ces stages de rééducation intensifs, tels que la méthode HABIT-ILE ne semblent pas présenter de risque notable par rapport à d'autres types de traitements.

Même si rien n'est mentionné par les auteurs à ce sujet-là, il faudrait tout de même se méfier du caractère intensif de l'intervention, qui pourrait entraîner une **fatigue** plus importante chez l'enfant par rapport à ses journées habituelles. De plus, il ne faudrait pas que l'enfant se sente lassé par la rééducation de façon générale, bien que cela soit réalisée sous forme de jeux.

D'après les études, les enfants atteints de PC bilatérale et unilatérale et de tout âge semblent tirer profit de cette nouvelle approche qu'est la méthode HABIT-ILE et il n'y a aucun risque majeur, il y a une bonne acceptabilité du traitement. La **balance bénéfique/ risque** étant largement **en faveur du développement et de la mise en œuvre de cette intervention**.

4.2.2. Coût de l'intervention

Il est important de prendre en compte le **coût économique** de l'intervention étudiée. Effectivement, plus un traitement est cher, plus il sera difficile de l'appliquer cliniquement. Dans ce cas, prouver l'efficacité d'un traitement avec des résultats cliniquement significatifs peut légitimer l'investissement de moyens importants, en particulier sur le plan financier. D'autant plus lorsqu'aucun autre traitement, avec une balance bénéfique/ risque convenable, ne produit d'effets similaires.

En pratique, la mise en place de ces stages de rééducation intensive requiert des thérapeutes formés à la méthode HABIT-ILE et ils sont peu nombreux. La **formation de ces professionnels** a un **coût financier** puisque son montant s'élève à 1200€, cette somme est à la charge du thérapeute ou de l'établissement qui finance la formation. Cette dernière comprend une partie théorique en présentiel de 3 jours, suivie de 2 semaines de stage pratique.¹²

Chaque stage de rééducation intensif nécessite au minimum un professionnel formé par enfant par jour pendant 2 semaines. En fonction du nombre d'enfants présents à chaque stage, cela peut alors représenter un nombre de professionnels assez conséquent. La formation, ainsi que le **recrutement** et la **rémunération** de ces professionnels représentent alors un coût financier important.

Dans les études, le **coût du stage** est pris en charge par les organisateurs et les subventions qu'ils perçoivent. En dehors de ces études, la prise en charge dépend des pays et des lieux d'intervention, mais cela peut être aux parents de financer en tout ou partie ce stage de rééducation. Le prix d'un tel stage peut s'élever à 3000€ en Belgique par exemple. Le remboursement n'est pas systématique. En France, à certains endroits, si l'enfant est admis en centre pour participer au stage,

¹² <https://www.institutmc.org/formations-individuelles/therapie-intensive-habit-ile> site consulté le 23/04/2024 à 21h10

aucune participation ne sera demandée aux familles des enfants bénéficiant d'une couverture sociale en France. Néanmoins, les **dépenses annexes** concernant **l'hébergement** et les **déplacements** pour les familles restent à leur charge, d'où l'importance d'un contexte socio-économique favorable.¹³

4.2.3. Faisabilité de l'intervention

Le dernier point à aborder concerne la **faisabilité de l'intervention** et les **contraintes** qu'elle peut représenter, ajoutées à celle évoquées juste avant, que ce soit pour l'enfant mais aussi son entourage familial.

Premièrement, le point essentiel à la faisabilité de l'intervention est l'obtention de l'**accord de l'enfant** ainsi que celui de ses parents. La méthode est expliquée à la famille et à l'enfant au préalable, puis l'**accord parental** doit être recueilli. Ce n'est généralement pas un problème car les familles sont souvent très demandeuses et à l'affût des derniers traitements pouvant permettre d'améliorer leur quotidien et l'autonomie des enfants.

Ensuite, il faut rappeler que pour l'instant, cette méthode de rééducation n'est pas très connue et n'est mise en place que dans certains pays et lieux précis. L'éloignement du **lieu de l'intervention** par rapport au domicile familial peut constituer un frein à la participation de l'enfant au programme. De plus, la durée du stage est de 2 semaines en général, et requiert ainsi **la disponibilité et la présence** de l'enfant sur la totalité de cette période, mais également lors des évaluations pré et post-stage. Cela nécessite une organisation de la part des parents (organisation professionnelle, gestion de la fratrie, de l'emploi du temps, logement...).

Concernant **l'inclusion** des enfants dans le programme HABIT-ILE, tous les enfants atteints de PC ne peuvent participer à ces stages. Ils doivent respecter les **critères d'éligibilité** et ne pas présenter de **facteurs d'exclusions**, qui peuvent différer selon les lieux d'intervention. Pour le moment, cette méthode n'est pas encore adaptée pour des enfants ayant des troubles cognitifs. Différents points évoqués peuvent ainsi entraîner un défaut de recrutement des populations pour un stage intensif, et rendre difficile l'applicabilité des résultats en pratique clinique.

Le programme HABIT-ILE sous forme de stage de 2 semaines semble donc être bénéfique pour l'enfant comparativement à des méthodes de rééducation plus classiques. Il n'est réalisable que sous la forme de stage intensif, puisque c'est le principe même de la méthode et cela paraît **difficile de le mettre en place sur des périodes beaucoup plus longues**. Il pourrait alors être envisageable de faire pratiquer plusieurs stages par an aux enfants, leur nombre restant à déterminer, en complément de leur rééducation habituelle. Cela permettrait de potentialiser les effets des deux traitements afin de conduire à une rééducation la plus optimale possible.

¹³https://www.ildys.org/wp-content/uploads/FAQ-Stages-de-reeducation-motrice-intensive_TDM_RB.pdf consulté le 23/04/2024 à 21h20

4.3. Qualité des preuves

Cette partie permet d'évaluer le **niveau de preuve fournie par cette revue**. Ce niveau de preuve indique la confiance qu'il est possible d'avoir dans les conclusions effectuées.

Plusieurs classifications existent pour établir la confiance à accorder. Ici, le système inventé par le groupe « *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation* », aussi appelé **GRADE**, est utilisé. Il est consultable en *Annexe 7*.

Il va permettre de déterminer le niveau de preuve par critère de jugement. Dans cette revue il n'y en a qu'un seul : les capacités motrices et fonctionnelles des MS.

La HAS met à disposition un document sur le niveau de preuve et de gradation des recommandations de bonne pratique, qui explique notamment ce système GRADE et sa gradation. [79]

La détermination du niveau de preuve à l'aide de ce système se base sur plusieurs critères. Les facteurs susceptibles de faire diminuer le niveau de preuve sont : le risque de biais des études incluses, l'hétérogénéité des résultats, le caractère indirect des données scientifiques, l'imprécision des résultats, les biais de publication et le schéma d'étude.

Le niveau de qualité de base est déterminé par le schéma d'étude : niveau élevé pour les ECR et niveau faible pour les études observationnelles. Puis, à partir de ce niveau, l'influence de chaque facteur est évaluée. Le niveau de preuve est évalué de façon subjective, basé ici uniquement sur l'appréciation de l'auteur de la revue.

Pour l'évaluation du critère de jugement de cette revue, voici les différents points mis en évidence :

Critères	Éléments de la revue en lien avec ce critère	Niveau d'influence du facteur
Schéma d'étude	3 études sont des ECR, les 2 autres ne le sont pas	Niveau faible à élevé
Risque de biais	Biais présents dans les études, notamment mis en évidence avec l'échelle PEDro (voir partie 3.2. <u>Risques de biais des études incluses</u>)	Sérieux (-1)
Hétérogénéité des résultats	Hétérogénéité des populations, outils de mesure utilisés nombreux et variés, présence de différences dans l'effet du traitement.	Importante (-1)
Caractère indirect des données	Méthodologie assez variable, présence de différences entre la population, les types d'interventions expérimentales ou contrôles...	Incertitude (-1)
Imprécision	Études incluant relativement peu de patients, intervalles de confiance assez larges	Très sérieuse (-2)
Biais de publication	Difficile à évaluer car peu d'études, échantillons parfois trop faibles et financement des études qui augmente le risque de ce biais mais sans certitude de sa présence	Probable (-1)

Tableau XIV : Qualité de preuve selon le système GRADE

Tous ces éléments permettent de dire que le niveau de preuve de cette revue est faible. Les conclusions de la revue sur la méthode HABIT-ILE et les capacités motrices et fonctionnelles des MS peuvent ne pas représenter l'effet réel dans la population générale.

4.4. Biais potentiels de la revue

Afin de mettre en évidence les limites et les biais potentiels de cette revue de littérature, une évaluation de celle-ci a été réalisée à l'aide de la **grille d'évaluation AMSTAR-2**, qui est une évolution de la grille « *A Measurement Tool to Assess the methodological quality of Systematic Reviews* » (AMSTAR). La grille de lecture AMSTAR-2, est un outil validé qui dispose d'une traduction française disponible en *Annexe 8*. [80]

Ci-dessous, se trouve un tableau récapitulatif des biais de la revue à l'aide de l'échelle AMSTAR 2. Pour chaque question, les réponses possibles sont « oui », « oui partiel » si l'item n'est pas complété en totalité, ou « non » ce qui signe la présence d'un biais. Pour les items concernant une éventuelle méta-analyse, dans le cas où elle n'a pas été réalisée, il faudra mettre « NA » pour « non applicable ».

Item	Cotation	Réponse
1	Est-ce que les questions de recherche et les critères d'inclusion de la revue ont inclus les critères PICO ?	Oui
2	Est-ce que le rapport de la revue contenait une déclaration explicite indiquant que la méthode de la revue a été établie avant de conduire la revue ? Est-ce que le rapport justifiait toute déviation significative par rapport au protocole ?	Non
3	Les auteurs ont-ils expliqué leur choix de schémas d'étude à inclure dans la revue ?	Oui
4	Les auteurs ont-ils utilisé une stratégie de recherche documentaire exhaustive ?	Oui partiel
5	Les auteurs ont-ils effectué en double la sélection des études ?	Non
6	Les auteurs ont-ils effectué en double l'extraction des données ?	Non
7	Les auteurs ont-ils fourni une liste des études exclues et justifié les exclusions ?	Oui
8	Les auteurs ont-ils décrit les études incluses de manière suffisamment détaillée ?	Oui
9	Les auteurs ont-ils utilisé une technique satisfaisante pour évaluer le risque de biais des études individuelles incluses dans la revue ?	Oui
10	Les auteurs ont-ils indiqué les sources de financement des études incluses dans la revue ?	Oui
11	Si une méta-analyse a été effectuée, les auteurs ont-ils utilisé des méthodes appropriées pour la combinaison statistique des résultats ?	Non applicable
12	Si une méta-analyse a été effectuée, les auteurs ont-ils évalué l'impact potentiel des risques de biais des études individuelles sur les résultats de la méta-analyse ou d'une autre synthèse des preuves ?	Non applicable
13	Les auteurs ont-ils pris en compte le risque de biais des études individuelles lors de l'interprétation / de la discussion des résultats de la revue ?	Oui
14	Les auteurs ont-ils fourni une explication satisfaisante pour toute hétérogénéité observée dans les résultats de la revue, et une discussion sur celle-ci ?	Oui
15	S'ils ont réalisé une synthèse quantitative, les auteurs ont-ils mené une évaluation adéquate des biais de publication (biais de petite étude) et ont discuté de son impact probable sur les résultats de la revue ?	Non applicable
16	Les auteurs ont-ils rapporté toute source potentielle de conflit d'intérêts, y compris tout financement reçu pour réaliser la revue ?	Oui

Tableau XV : Récapitulatif des biais de la revue avec l'échelle AMSTAR-2

La revue de littérature valide totalement 9 items sur 16, les items manquants permettent de mettre en lumière les limites de ce travail.

Les principaux biais se manifestent tout d'abord lors de la sélection des articles et de l'extraction des données (items 5 et 6), ces deux étapes ayant été effectuées par une seule et même personne.

Cela engendre des **biais de sélection, de mesure et d'interprétation**. En d'autres termes, il est possible que les études sélectionnées aient été choisies, de manière inconsciente, en fonction des préférences de cette personne. De même, les données extraites pourraient être incomplètes ou interprétées de manière partielle, ce qui fausserait l'évaluation des résultats. Or, ce sont des étapes cruciales qui doivent être menées de manière objective, pour garantir la bonne réalisation de la revue.

L'item 2 n'est pas validé car, bien que la méthode de réalisation de la revue ait été décrite, rien n'indique qu'elle a été établie et enregistrée en amont.

Quant à l'item 4, il n'est pas validé entièrement car la stratégie de recherche aurait pu être encore plus exhaustive. Des bases de données supplémentaires ainsi que le reste de la littérature scientifique auraient pu être investiguées.

Ces deux notations permettent de mettre en évidence des limitations dans la **méthodologie** de cette revue de littérature.

Pour finir, il est important de relever qu'**aucune méta-analyse** n'a été réalisée. Malgré l'évaluation d'un seul critère de jugement, une grande hétérogénéité a été observée parmi les études, avec des populations, des interventions et des outils de mesures variés. Tous ces éléments empêchent la réalisation d'une méta-analyse.

4.5. Conflits d'intérêts et source de financement de cette revue

Je déclare n'avoir aucun conflit d'intérêt, ni perçu quelconque financement pour l'élaboration de ce travail. J'affirme par ailleurs être la seule auteure de cette revue.

5. Conclusion

Cette revue de littérature a été élaborée pour déterminer l'efficacité de la méthode HABIT-ILE sur l'amélioration des capacités motrices et fonctionnelles des MS chez les enfants atteints de PC âgés de 1 à 18 ans.

L'hypothèse de départ était que la méthode HABIT-ILE présenterait une efficacité avérée sur l'amélioration de ces capacités par rapport à d'autres méthodes de rééducation.

5.1. Implication pour la pratique clinique

Pour répondre à cette question, cinq articles ont été inclus. Malheureusement, des **limitations intrinsèques** à ces articles entravent l'exploitation de leurs résultats. Ces derniers sont d'ailleurs, pour certains, non significatifs. Malgré tout, les résultats de cette revue semblent plutôt conclure en faveur d'une **efficacité supérieure de la méthode HABIT-ILE sur l'amélioration des capacités motrices et fonctionnelles des MS chez les enfants atteints de PC âgés de 1 à 18 ans, par rapport à d'autres traitements rééducatifs plus conventionnels**. Toutefois, il est difficile de projeter cela sur la population générale et d'affirmer avec certitude notre conclusion sur la base de ces résultats. Même si la supériorité de la méthode n'est pas avérée, les études ne penchent pas non plus à montrer son infériorité, ni d'éventuels effets délétères. Il pourrait être suggéré que cette méthode produit des effets supérieurs ou du moins égaux à ceux des autres méthodes. L'hypothèse ne peut donc pas être confirmée mais elle ne peut pas être rejetée non plus.

Cette revue permet ainsi un **partage d'informations** sur le sujet traité. Sa réalisation m'aura permis **d'approfondir mes connaissances** sur cette pathologie avec des enjeux rééducatifs importants et sur les nombreux traitements existants. Cela permet aussi de montrer que dans le cadre de la PC, de **nouvelles techniques de rééducation tentent de se développer** et qu'il faut régulièrement **se maintenir à jour des connaissances actuelles** de la science. Cette remarque vaut également pour les autres pathologies dans le domaine de la kinésithérapie et de la science en générale.

Cette revue permet de soulever des questions intéressantes concernant la pratique clinique et les modèles de réadaptation actuels, suggérant que des séances de rééducation intensives sur une période plus courte pourraient être plus efficace qu'un traitement sur une plus longue période. Ainsi, la méthode HABIT-ILE peut être une **technique rééducative intéressante** à mettre en place pour améliorer de façon plus importante, ou du moins d'une façon différente, les capacités motrices et fonctionnelles des MS chez les enfants atteints de PC, quel que soit leur âge. Elle pourrait se substituer à certaines séances de kinésithérapie conventionnelles et intervenir en tant que méthode complémentaire intéressante dans la prise en charge de cette population. Cela permet d'aborder la rééducation avec une **approche différente**.

A terme, l'idée est de donner envie aux professionnels intéressés de **s'inscrire à la formation HABIT-ILE** ou **d'orienter leurs patients vers les structures adéquates**. Le but étant de déployer davantage cette méthode en France et à l'étranger afin d'en faire bénéficier le plus grand nombre d'enfants concernés.

5.2. Implication pour la recherche

Cette revue permet ainsi de faire une **cartographie de l'état des lieux des connaissances scientifiques** sur le sujet, pour développer de nouvelles études par la suite.

Il est important de soulever le **manque de littérature** sur le sujet et un faible nombre d'articles exploitables, ce qui nous a contraint à élargir nos critères d'inclusion concernant la population et les interventions. Cela entraîne des limitations dans notre revue. Ce sujet mériterait d'être **ré-évaluer** à l'avenir avec une littérature scientifique plus fournie et de **niveau de preuve supérieur**. D'autant plus que de nombreuses études sont en cours, étant donné les protocoles (mais sans résultats à l'heure actuelle) trouvés lors de nos recherches. Des essais cliniques randomisés de façon correcte, de plus grande ampleur et une puissance plus importante permettraient d'augmenter le niveau de preuve, même si certains critères optimaux tels que l'aveuglement des thérapeutes semblent impossible.

La mise en œuvre d'essais cliniques incluant un nombre de sujets plus élevé permettrait de représenter davantage la population des enfants atteints de PC, et ainsi d'avoir des résultats encore plus représentatifs et exploitables. Cela donnerait la possibilité **d'intégrer davantage de données**, plus précises et catégorisées selon divers critères comme l'âge, le type de PC ou le niveau d'atteinte. D'autant plus que ces premières études n'intègrent pas d'enfants atteints de PC ayant des déficits moteurs plus importants (avec des GMFCS stades IV ou V), ni d'enfants présentant des troubles cognitifs. Il faudrait savoir si ces enfants pourraient bénéficier de la méthode HABIT-ILE, moyennant certaines adaptations à mettre en place.

La diversité des outils de mesure utilisés pour mesurer le critère de jugement a complexifié l'interprétation des résultats, il serait alors pertinent **d'harmoniser les outils de mesure utilisés** dans les études.

L'idéal serait aussi de pouvoir **déterminer le dosage le plus adapté** pour cette méthode par rapport au contenu de l'intervention, et éventuellement le réadapter si nécessaire, afin d'obtenir des résultats optimaux. Il pourrait également être intéressant d'étudier **l'impact du programme sur le long terme** et la possibilité **d'effectuer plusieurs stages**.

L'objectif d'améliorer les capacités motrices et fonctionnelles des MS chez les enfants atteints de PC est donc indirectement l'augmentation de leur qualité de vie. Il serait alors intéressant **d'étudier l'impact direct de la méthode HABIT-ILE sur l'amélioration de la qualité de vie chez ces enfants, mais aussi de leur famille**. De nombreux questionnaires existent pour évaluer ce critère de jugement.

De plus, cette revue se concentre uniquement sur les capacités motrices et fonctionnelles des MS, mais comme la méthode HABIT-ILE intègre également la composante des MI, il serait alors judicieux **d'analyser son efficacité sur les capacités motrices et fonctionnelles des MI**. Cela pourrait être l'objet d'autres essais cliniques mais également d'une potentielle autre revue de littérature dans le futur.

Ces premières études sur la méthode HABIT-ILE sont plutôt positives mais de nombreuses recherches sont encore à prévoir pour obtenir des preuves scientifiques de meilleures qualités.

6. Bibliographie

- [1] Truscelli Danièle. Comprendre la paralysie cérébrale et les troubles associés : Évaluations et traitements. 2ème édition. 2017.
- [2] HAS. Fiche synthèse : Recommandations de Bonnes Pratiques : Rééducation et réadaptation de la fonction motrice de l'appareil locomoteur des personnes diagnostiquées de paralysie cérébrale. 2021.
- [3] Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M. A report: The definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Dev Med Child Neurol* 2007;49:8–14. <https://doi.org/10.1111/J.1469-8749.2007.TB12610.X>.
- [4] Tranchida G V., Van Heest A. Preferred options and evidence for upper limb surgery for spasticity in cerebral palsy, stroke, and brain injury. *Journal of Hand Surgery (European Volume)* 2020;45:34–42. <https://doi.org/10.1177/1753193419878973>.
- [5] Himmelmann K. Epidemiology of cerebral palsy. *Handb Clin Neurol* 2013;111:163–7. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-52891-9.00015-4>.
- [6] Sadowska M, Sarecka-Hujar B, Kopyta I. Cerebral Palsy: Current Opinions on Definition, Epidemiology, Risk Factors, Classification and Treatment Options. *Neuropsychiatr Dis Treat* 2020;16:1505. <https://doi.org/10.2147/NDT.S235165>.
- [7] Reddihough DS, Collins KJ. The epidemiology and causes of cerebral palsy. *Aust J Physiother* 2003;49:7–12. [https://doi.org/10.1016/S0004-9514\(14\)60183-5](https://doi.org/10.1016/S0004-9514(14)60183-5).
- [8] O'Callaghan ME, MacLennan AH, Gibson CS, McMichael GL, Haan EA, Broadbent JL, et al. Epidemiologic associations with cerebral palsy. *Obstetrics and Gynecology* 2011;118:576–82. <https://doi.org/10.1097/AOG.0B013E31822AD2DC>.
- [9] Palisano R, Rosenbaum P, Walter S, Russell D, Wood E, Galuppi B. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 1997;39:214–23. <https://doi.org/10.1111/J.1469-8749.1997.TB07414.X>.
- [10] Eliasson AC, Krumlinde-Sundholm L, Rösblad B, Beckung E, Arner M, Öhrvall AM, et al. The Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy: scale development and evidence of validity and reliability. *Dev Med Child Neurol* 2006;48:549–54. <https://doi.org/10.1017/S0012162206001162>.
- [11] HAS. Argumentaire : Recommandations de bonnes pratiques : Rééducation et réadaptation de la fonction motrice de l'appareil locomoteur des personnes diagnostiquées de paralysie cérébrale. 2021.
- [12] Bleton J-P, Sangla S. Rééducation des dystonies. *EMC - Kinésithérapie - Médecine Physique - Réadaptation* 2013;9:1–19. [https://doi.org/10.1016/S1283-0887\(13\)48473-6](https://doi.org/10.1016/S1283-0887(13)48473-6).
- [13] Sheean G. The pathophysiology of spasticity. *Eur J Neurol* 2002;9 Suppl 1:3–9. <https://doi.org/10.1046/J.1468-1331.2002.0090S1003.X>.
- [14] Le Metayer Michel. Rééducation cérébro-motrice du jeune enfant. 1993.
- [15] Graham HK, Rosenbaum P, Paneth N, Dan B, Lin JP, Damiano DiL, et al. Cerebral palsy. *Nat Rev Dis Primers* 2016;2. <https://doi.org/10.1038/NRDP.2015.82>.
- [16] O'Shea TM. Diagnosis, treatment, and prevention of cerebral palsy. *Clin Obstet Gynecol* 2008;51:816–28. <https://doi.org/10.1097/GRF.0B013E3181870BA7>.

- [17] Novak I, Morgan C, Adde L, Blackman J, Boyd RN, Brunstrom-Hernandez J, et al. Early, Accurate Diagnosis and Early Intervention in Cerebral Palsy: Advances in Diagnosis and Treatment. *JAMA Pediatr* 2017;171:897–907. <https://doi.org/10.1001/JAMAPEDIATRICS.2017.1689>.
- [18] Patel DR, Neelakantan M, Pandher K, Merrick J. Cerebral palsy in children: a clinical overview. *Transl Pediatr* 2020;9:S125. <https://doi.org/10.21037/TP.2020.01.01>.
- [19] Heinen F, Desloovere K, Schroeder AS, Berweck S, Borggraefe I, van Campenhout A, et al. The updated European Consensus 2009 on the use of Botulinum toxin for children with cerebral palsy. *Eur J Paediatr Neurol* 2010;14:45–66. <https://doi.org/10.1016/J.EJPN.2009.09.005>.
- [20] Lebarbier P, Ursei M. Chirurgie multi-sites chez le paralysé cérébral marchant ou à potentiel de marche. *EMC - Techniques Chirurgicales - Orthopédie - Traumatologie* 2009;4:1–10. [https://doi.org/10.1016/S0246-0467\(09\)48882-2](https://doi.org/10.1016/S0246-0467(09)48882-2).
- [21] Charles J, Gordon AM. Development of hand-arm bimanual intensive training (HABIT) for improving bimanual coordination in children with hemiplegic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2006;48:931–6. <https://doi.org/10.1017/S0012162206002039>.
- [22] Bleyenheuft Y, Gordon AM. Hand-arm bimanual intensive therapy including lower extremities (HABIT-ILE) for children with cerebral palsy. *Phys Occup Ther Pediatr* 2014;34:390–403. <https://doi.org/10.3109/01942638.2014.932884>.
- [23] Krakauer JW, Hadjiosif AM, Xu J, Wong AL, Haith AM. Motor Learning. *Compr Physiol* 2019;9:613–63. <https://doi.org/10.1002/CPHY.C170043>.
- [24] Araneda R, Klöcker A, Ebner-Karestinos D, Sogbossi ES, Renders A, Saussez G, et al. Feasibility and effectiveness of HABIT-ILE in children aged 1 to 4 years with cerebral palsy: A pilot study. *Ann Phys Rehabil Med* 2021;64. <https://doi.org/10.1016/J.REHAB.2020.03.006>.
- [25] Araneda R, Sizonenko S V., Newman CJ, Dinomais M, Dinomais M, Le Gal G, et al. Protocol of changes induced by early Hand-Arm Bimanual Intensive Therapy Including Lower Extremities (e-HABIT-ILE) in pre-school children with bilateral cerebral palsy: a multisite randomized controlled trial. *BMC Neurol* 2020;20. <https://doi.org/10.1186/S12883-020-01820-2>.
- [26] Dufour M. Anatomie de l'appareil locomoteur. Tome 2, Membre supérieur 2016.
- [27] Kamina Pierre. Anatomie clinique : Tome 1, Anatomie générale, membres. 2009.
- [28] Arner M, Eliasson AC, Nicklasson S, Sommerstein K, Hägglund G. Hand function in cerebral palsy. Report of 367 children in a population-based longitudinal health care program. *J Hand Surg Am* 2008;33:1337–47. <https://doi.org/10.1016/J.JHSA.2008.02.032>.
- [29] Guérit A, Lebrault H, Lebrault J. Rééducation de la motricité des membres supérieurs de l'enfant : les spécificités de l'ergothérapeute. *Contraste* 2017;N° 45:111–27. <https://doi.org/10.3917/cont.045.0111>.
- [30] Bondi D, Robazza C, Lange-Küttner C, Pietrangelo T. Fine motor skills and motor control networking in developmental age. *American Journal of Human Biology* 2022;34. <https://doi.org/10.1002/AJHB.23758>.
- [31] Levitt S, Addison A. Treatment of Cerebral Palsy and Motor Delay. *Treatment of Cerebral Palsy and Motor Delay* 2018. <https://doi.org/10.1002/9781119373902>.
- [32] Brandão MB, Coster WJ, Figueiredo PRP, Amaral MF, Gordon AM, Mancini MC. Assisting hand use and self-care bimanual performance of children with unilateral spastic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2023;65:385–92. <https://doi.org/10.1111/DMCN.15362>.

- [33] Russo RN, Skuza PP, Sandelance M, Flett P. Upper limb impairments, process skills, and outcome in children with unilateral cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2019;61:1080–6. <https://doi.org/10.1111/DMCN.14185>.
- [34] Arnould C, Penta M, Renders A, Thonnard JL. ABILHAND-Kids: a measure of manual ability in children with cerebral palsy. *Neurology* 2004;63:1045–52. <https://doi.org/10.1212/01.WNL.0000138423.77640.37>.
- [35] Université catholique de Louvain L of R and PM. Instructions et questionnaire ABILHAND-Kids 2010.
- [36] Haley SM, Coster WI, Kao YC, Dumas HM, Fragala-Pinkham MA, Kramer JM, et al. Lessons from Use of the Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI): Where Do We Go From Here? *Pediatr Phys Ther* 2010;22:69. <https://doi.org/10.1097/PEP.0B013E3181CBFBF6>.
- [37] Law M, Baptiste S, Mccoll M, Opzoomer A, Polatajko H, Pollock N. The Canadian occupational performance measure: an outcome measure for occupational therapy. *Can J Occup Ther* 1990;57:82–7. <https://doi.org/10.1177/000841749005700207>.
- [38] Davis Sears E, Chung KC. Validity and responsiveness of the Jebsen-Taylor Hand Function Test. *J Hand Surg Am* 2010;35:30–7. <https://doi.org/10.1016/J.JHSA.2009.09.008>.
- [39] Liang KJ, Chen HL, Shieh JY, Wang TN. Measurement properties of the box and block test in children with unilateral cerebral palsy. *Sci Rep* 2021;11. <https://doi.org/10.1038/S41598-021-00379-3>.
- [40] Mathiowetz V, Wiemer DM, Federman SM. Grip and pinch strength: norms for 6- to 19-year-olds. *Am J Occup Ther* 1986;40:705–11. <https://doi.org/10.5014/AJOT.40.10.705>.
- [41] Randall M, Carlin JB, Chondros P, Reddihough D. Reliability of the Melbourne assessment of unilateral upper limb function. *Dev Med Child Neurol* 2001;43:761. <https://doi.org/10.1017/S0012162201001396>.
- [42] HAS. Etat des lieux : Niveau de preuve et gradation des recommandations de bonne pratique. 2013.
- [43] Pallot A. Evidence Based Practice en rééducation : Démarche pour une pratique raisonnée. 2019.
- [44] Araneda R, Klöcker A, Ebner-Karestinos D, Sogbossi ES, Renders A, Saussez G, et al. Feasibility and effectiveness of HABIT-ILE in children aged 1 to 4 years with cerebral palsy: A pilot study. *Ann Phys Rehabil Med* 2021;64. <https://doi.org/10.1016/J.REHAB.2020.03.006>.
- [45] Bleyenheuft Y. Bimanual Training in Children With Hemiplegia With Lower Limb and Postural Stimulation (HABIT & Leg). 2014. <https://doi.org/10.1002/CENTRAL/CN-02024109>.
- [46] Bleyenheuft Y ED. Hand-arm bimanual intensive therapy including the lower extremities (HABIT-ILE) for children with bilateral cerebral palsy in GMFCS levels II to IV | Cochrane Library 2016.
- [47] Bleyenheuft Y. Changes Induced by Early HABIT-ILE in Pre-school Children With Uni- and Bilateral Cerebral Palsy. 2018. <https://doi.org/10.1002/CENTRAL/CN-01965493>.
- [48] Bleyenheuft Y. Changes in Everydaylife Activity of Children With CP During HABIT-ILE. 2015. <https://doi.org/10.1002/CENTRAL/CN-01555406>.
- [49] Araneda R, Sizonenko S V., Newman CJ, Dinomais M, Le Gal G, Nowak E, et al. Functional, neuroplastic and biomechanical changes induced by early Hand-Arm Bimanual Intensive Therapy Including Lower Extremities (e-HABIT-ILE) in pre-school children with unilateral

cerebral palsy: study protocol of a randomized control trial. BMC Neurol 2020;20. <https://doi.org/10.1186/S12883-020-01705-4>.

- [50] Araneda R, Sizonenko S V., Newman CJ, Dinomais M, Dinomais M, Le Gal G, et al. Protocol of changes induced by early Hand-Arm Bimanual Intensive Therapy Including Lower Extremities (e-HABIT-ILE) in pre-school children with bilateral cerebral palsy: a multisite randomized controlled trial. BMC Neurol 2020;20. <https://doi.org/10.1186/S12883-020-01820-2>.
- [51] Carton De Tournai A, Herman E, Gathy E, Ebner-Karestinos D, Araneda R, Dricot L, et al. Baby HABIT-ILE intervention: study protocol of a randomised controlled trial in infants aged 6-18 months with unilateral cerebral palsy. BMJ Open 2024;14. <https://doi.org/10.1136/BMJOPEN-2023-078383>.
- [52] Sakzewski L, Bleyenheuft Y, Boyd RN, Novak I, Elliott C, Reedman S, et al. Protocol for a multisite randomised trial of Hand-Arm Bimanual Intensive Training Including Lower Extremity training for children with bilateral cerebral palsy: HABIT-ILE Australia. BMJ Open 2019;9. <https://doi.org/10.1136/BMJOPEN-2019-032194>.
- [53] Sakzewski L, Reedman S, McLeod K, Thorley M, Burgess A, Trost S, et al. Preschool HABIT-ILE: study protocol for a randomised controlled trial to determine efficacy of intensive rehabilitation compared with usual care to improve motor skills of children, aged 2-5 years, with bilateral cerebral palsy. BMJ Open 2021;11. <https://doi.org/10.1136/BMJOPEN-2020-041542>.
- [54] Sogbossi ES, Sotindjo Adon S, Adjagodo L, Dossou S, Dakè H, Ebner-Karestinos D, et al. Efficacy of hand-arm bimanual intensive therapy including lower extremities (HABIT-ILE) in young children with bilateral cerebral palsy (GMFCS III-IV) in a low and middle-income country: protocol of a randomised controlled trial. BMJ Open 2021;11. <https://doi.org/10.1136/BMJOPEN-2021-050958>.
- [55] Wu Deping. A single-center randomized controlled study of the effects of hand-arm bimanual intensive therapy including lower extremities (HABIT ILE) on motor function in children with cerebral palsy. 2023. <https://doi.org/10.1002/CENTRAL/CN-02607790>.
- [56] Bleyenheuft Y. Effect of HABIT-ILE on the Body Function and Structures of Children With Cerebral Palsy. 2020. <https://doi.org/10.1002/CENTRAL/CN-02124942>.
- [57] Nadia Azhar. Effect of Hand Arm Bimanual Intensive Technique Including Lower Extremity (HABIT-IL) on Hemiplegic Cerebral Palsy. 2022. <https://doi.org/10.1002/CENTRAL/CN-02404862>.
- [58] Sogbossi Emmanuel. Efficacy of Hand-Arm Bimanual Intensive Therapy Including Lower Extremities (HABIT-ILE) in young children with severe bilateral cerebral palsy (GMFCS III-IV) in a Low-Income Country of West-Africa: a randomized controlled trial. 2019. <https://doi.org/10.1002/CENTRAL/CN-02070970>.
- [59] University Hospital B. Evaluation of Functional, Neuroplastic and Biomechanical Changes Induced by an Intensive, Playful Early-morning Treatment Including Lower Limbs (EARLY-HABIT-ILE) in Preschool Children With Uni and Bilateral Cerebral Palsy. 2019. <https://doi.org/10.1002/CENTRAL/CN-01953276>.
- [60] Bleyenheuft Y. HABIT-ILE in Infants and Toddlers With Cerebral Palsy (Baby HABIT-ILE). 2020. <https://doi.org/10.1002/CENTRAL/CN-02233725>.
- [61] Dos Santos N. HABIT-ILE: a randomised trial of hand arm bimanual intensive training including lower extremity training for children with bilateral cerebral palsy. 2018. <https://doi.org/10.1002/CENTRAL/CN-01897925>.

- [62] Bleyenheuft Y. Implementation of a HABIT-ILE Intervention at William Lennox Neurological Hospital (NeuREHA). 2023. <https://doi.org/10.1002/CENTRAL/CN-02573174>.
- [63] Sogbossi ES, Ebner-Karestinos D, Saussez G, Paradis J, Sotindjo Adon SH, Dossou S, et al. Efficacy of the Hand-Arm Bimanual Intensive Therapy Including Lower Extremities (HABIT-ILE) in young children with bilateral cerebral palsy in a low-income country: a randomized trial. *Dev Med Child Neurol* 2022.
- [64] Bleyenheuft Y, Arnould C, Brandao MB, Bleyenheuft C, Gordon AM. Hand and Arm Bimanual Intensive Therapy Including Lower Extremity (HABIT-ILE) in Children With Unilateral Spastic Cerebral Palsy: A Randomized Trial. *Neurorehabil Neural Repair* 2015;29:645–57. <https://doi.org/10.1177/1545968314562109>.
- [65] Saussez G, Brandão MB, Gordon AM, Bleyenheuft Y. Including a Lower-Extremity Component during Hand-Arm Bimanual Intensive Training does not Attenuate Improvements of the Upper Extremities: A Retrospective Study of Randomized Trials. *Front Neurol* 2017;8. <https://doi.org/10.3389/FNEUR.2017.00495>.
- [66] Bleyenheuft Y, Ebner-Karestinos D, Surana B, Paradis J, Sidiropoulos A, Renders A, et al. Intensive upper- and lower-extremity training for children with bilateral cerebral palsy: a quasi-randomized trial. *Dev Med Child Neurol* 2017;59:625–33. <https://doi.org/10.1111/DMCN.13379>.
- [67] Araneda R, Herman E, Delcour L, Klöcker A, Saussez G, Paradis J, et al. Mirror movements after bimanual intensive therapy in children with unilateral cerebral palsy: A randomized controlled trial. *Dev Med Child Neurol* 2022;64:1383–91. <https://doi.org/10.1111/DMCN.15257>.
- [68] Araneda R, Ebner-Karestinos D, Paradis J, Klöcker A, Saussez G, Demas J, et al. Changes Induced by Early Hand-Arm Bimanual Intensive Therapy Including Lower Extremities in Young Children With Unilateral Cerebral Palsy: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Pediatr* 2024;178:19–28. <https://doi.org/10.1001/JAMAPEDIATRICS.2023.4809>.
- [69] Macedo LG, Elkins MR, Maher CG, Moseley AM, Herbert RD, Sherrington C. There was evidence of convergent and construct validity of Physiotherapy Evidence Database quality scale for physiotherapy trials. *J Clin Epidemiol* 2010;63:920–5. <https://doi.org/10.1016/J.JCLINEPI.2009.10.005>.
- [70] Krumlind-Sundholm L, Holmefur M, Kottorp A, Eliasson AC. The Assisting Hand Assessment: current evidence of validity, reliability, and responsiveness to change. *Dev Med Child Neurol* 2007;49:259–64. <https://doi.org/10.1111/J.1469-8749.2007.00259.X>.
- [71] Wang TN, Liang KJ, Liu YC, Shieh JY, Chen HL. Psychometric and Clinimetric Properties of the Melbourne Assessment 2 in Children With Cerebral Palsy. *Arch Phys Med Rehabil* 2017;98:1836–41. <https://doi.org/10.1016/J.APMR.2017.01.024>.
- [72] Berg M, Jahnsen R, Frøslie KF, Hussain A. Reliability of the Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI). *Phys Occup Ther Pediatr* 2004;24:61–77. https://doi.org/10.1300/J006V24N03_05.
- [73] Reedman SE, Beagley S, Sakzewski L, Boyd RN. The Jebsen Taylor Test of Hand Function: A Pilot Test-Retest Reliability Study in Typically Developing Children. *Phys Occup Ther Pediatr* 2016;36:292–304. <https://doi.org/10.3109/01942638.2015.1040576>.
- [74] Verkerk GJQ, Wolf MJMAG, Louwers AM, Meester-Delver A, Nollet F. The reproducibility and validity of the Canadian Occupational Performance Measure in parents of children with disabilities. *Clin Rehabil* 2006;20:980–8. <https://doi.org/10.1177/0269215506070703>.

- [75] Mathiowetz V, Weber K, Volland G, Kashman N. Reliability and validity of grip and pinch strength evaluations. *J Hand Surg Am* 1984;9:222–6. [https://doi.org/10.1016/S0363-5023\(84\)80146-X](https://doi.org/10.1016/S0363-5023(84)80146-X).
- [76] McColl MA, Denis CB, Douglas KL, Gilmour J, Haveman N, Petersen M, et al. A Clinically Significant Difference on the COPM: A Review. *Can J Occup Ther* 2023;90:92. <https://doi.org/10.1177/00084174221142177>.
- [77] Lakshmi V Iyer SMHMPWHMD. Establishing minimal clinically important differences for scores on the pediatric evaluation of disability inventory for inpatient rehabilitation 2003.
- [78] Araneda R, Ebner-Karestinos D, Paradis J, Saussez G, Friel KM, Gordon AM, et al. Reliability and responsiveness of Jebsen-Taylor Test of Hand Function and Box and Block Test for children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2019;61:1182. <https://doi.org/10.1111/DMCN.14184>.
- [79] HAS. État des lieux - Niveau de preuve et gradation des recommandations de bonne pratique. 2013.
- [80] Pallot A, Rostagno S. AMSTAR-2 : traduction française de l'échelle de qualité méthodologique pour les revues de littérature systématiques. *Kinésithérapie, La Revue* 2021;21:13–4. <https://doi.org/10.1016/J.KINE.2019.12.050>.

7. Annexes

Annexe 1 : Le système de classification des activités manuelles (MACS) (version traduite en français¹⁴)



Ce que vous devez savoir pour utiliser MACS?

L'habilité de l'enfant à manipuler les objets dans les activités importantes de la vie quotidienne, par exemple pendant le jeu et les loisirs, l'alimentation et à l'habillement.

Dans lesquelles de ces situations l'enfant est autonome et à quel point a-t-il/elle besoin de support et d'adaptation.

- I. **Manipule les objets facilement et avec succès.** Au plus, a des limitations dans l'aisance à exécuter des tâches manuelles qui requièrent de la vitesse et de l'exactitude. Par contre, n'importe quelle limitation dans les habiletés manuelles ne restreint pas l'autonomie dans les activités quotidiennes.
- II. **Manipule la plupart des objets mais avec une certaine diminution de la qualité et/ou vitesse de complétion.** Certaines activités peuvent être évitées ou complétées mais avec une certaine difficulté; des façons alternatives de performance peuvent être utilisées, mais les habiletés manuelles ne restreignent habituellement pas l'autonomie dans les activités quotidiennes.
- III. **Manipule les objets avec difficulté; a besoin d'aide pour préparer et/ou modifier les activités.** La performance est lente et complétée avec un succès limité en ce qui concerne la qualité et la quantité. Les activités sont exécutées de façon autonome si elles ont été organisées préalablement ou adaptées.
- IV. **Manipule une sélection limitée d'objets faciles à utiliser dans des situations adaptées.** Exécute des parties d'activités avec effort et un succès limité. Requiert un support continu et de l'assistance et/ou de l'équipement adapté, même pour une réalisation partielle de l'activité.
- V. **Ne manipule pas les objets et a une habileté sévèrement limitée pour performer même des actions simples.** Requiert une assistante totale.

Distinction entre les Niveaux I et II

Les enfants dans le Niveau 1 peuvent avoir des limitations lors de la manipulation d'objets très petits, lourds ou des objets fragiles qui demandent un contrôle moteur fin détaillé, ou une coordination efficace entre les deux mains. Les limitations peuvent aussi être impliquées lors de situations nouvelles et non familières. Les enfants dans le Niveau II réussissent presque les mêmes activités que les enfants du Niveau I, mais la qualité de la performance est diminuée ou la performance est plus lente. Les différences fonctionnelles entre les mains peuvent limiter l'efficacité de la performance. Les enfants dans le Niveau II essaient fréquemment de simplifier la manipulation d'objets, par exemple en utilisant une surface pour le support plutôt que de manipuler les objets avec les deux mains.

Distinction entre les Niveaux II et III

Les enfants dans le Niveau II manipulent la plupart des objets, toutefois plus lentement ou avec une performance réduite en qualité. Les enfants du Niveau III ont régulièrement besoin d'aide pour préparer l'activité et/ou requièrent que des ajustements soient faits dans l'environnement vu que leur habileté à rejoindre ou à manipuler les objets est limitée. Ils ne peuvent pas compléter certaines activités et leur degré d'autonomie est relié au support du contexte environnemental.

Distinction entre les Niveaux III et IV

Les enfants du Niveau III peuvent exécuter des activités sélectionnées si la situation est pré-arrangée et si ils reçoivent de la supervision et beaucoup de temps. Les enfants du Niveau IV ont besoin d'aide continue pendant l'activité et peuvent au mieux participer de façon significative dans uniquement certaines parties de l'activité.

Distinction entre les Niveaux IV et V

Les enfants du Niveau IV exécutent une partie de l'activité, par contre, ils ont besoin d'aide continuellement. Les enfants du Niveau V peuvent au mieux participer avec un mouvement simple dans des situations spéciales, ex : en poussant un bouton ou occasionnellement en tenant des objets peu exigeants.

¹⁴ <https://www.macs.nu> site consulté le 06/12/2023 à 19h30

Annexe 2 : Tableau résumé des interventions à prioriser en rééducation et en réadaptation des individus atteints de PC en fonction de l'âge

Priorisation des interventions en rééducation et en réadaptation

Interventions en rééducation et en réadaptation	Priorité		
	Enfants de 2 à 12 ans	Adolescents de 12 à 18 ans	Adultes de plus de 18 ans
Rééducation et réadaptation fonctionnelle conventionnelle			
Mobilisations passives : postures passives nocturnes	2	2	3
Renforcement musculaire	1	1	2
Exercices aérobie ou entraînement cardiorespiratoire à l'effort	1	1	1
Exercices basés sur le biofeedback	3	3	3
Entraînement à la marche	1	1	1
Entraînement spécifique à la marche arrière	2	2	3
Entraînement à la marche sur tapis roulant	2	2	2
Orthèse cheville-pied pour déficit moteur du pied et de la cheville	2	2	2
Orthèse cheville-pied pour déambulation avec équien	1	1	2
Programmes de rééducation et réadaptation intensive			
Thérapie par contrainte induite du mouvement (CIMT)	3	3	3
Version modifiée de la thérapie par contrainte induite du mouvement (mCIMT)	3	3	3
Entraînement intensif bimanuel main-bras (HABIT)	1	1	3
Entraînement intensif bimanuel main-bras incluant les membres inférieurs (HABIT-ILE)	1	1	3
Activité physique adaptée			
Activité physique	1	1	1
Activités sportives	1	1	1
Balnéothérapie	1	1	1
Hippothérapie	2	2	2
Rééducation robotisée et/ou informatisée			
Jeux informatiques interactifs	2	2	2
Thérapie par réalité virtuelle	2	2	2
Rééducation basée sur d'autres approches			
Thérapie miroir	3	3	3
Éducation thérapeutique du patient et de la famille	1	1	1

* 1 = prioritaire ; 2 = secondairement prioritaire ; 3 = non prioritaire.

Annexe 3 : Questionnaire ABILHAND-Kids (version française)

**ABILHAND-Kids - Manual Ability Measure
French version**

Patient _____

Date _____

Quelle est la DIFFICULTE des activités suivantes?	Impossible	Difficile	Facile	?
1. Ouvrir un pot de confiture				
2. Mettre un sac à dos				
3. Ouvrir le capuchon du tube de dentifrice				
4. Ouvrir une tablette de chocolat				
5. Se laver le haut du corps				
6. Retourner la manche d'un pull				
7. Tailler un crayon				
8. Enlever un T-shirt				
9. Etaler du dentifrice sur une brosse à dents				
10. Ouvrir une boîte à tartines				
11. Dévisser le bouchon d'une bouteille				
12. Fermer la tirette d'un pantalon				
13. Boutonner une chemise ou un pull				
14. Remplir un verre d'eau				
15. Allumer une lampe de chevet				
16. Mettre un bonnet				
17. Fermer la pression d'une veste				
18. Boutonner un pantalon				
19. Ouvrir un paquet de chips				
20. Fermer la tirette d'une veste				
21. Prendre de la monnaie dans la poche				

Annexe 4 : Matériel nécessaire pour réalisation du *Box and Blocks Test* ¹⁵



¹⁵ https://www.physio-pedia.com/Box_and_Block_Test#cite_note-1 site consulté le 19/12/2023 à 19h28

Échelle PEDro – Français

- | | |
|---|---|
| 1. les critères d'éligibilité ont été précisés | non <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> |
| 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"/> |
| 3. la répartition a respecté une assignation secrète | non <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> |
| 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"/> |
| 5. tous les sujets étaient "en aveugle" | non <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> |
| 6. tous les thérapeutes ayant administré le traitement étaient "en aveugle" | non <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> |
| 7. tous les examinateurs étaient "en aveugle" pour au moins un des critères de jugement essentiels | non <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> |
| 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"/> |
| 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"/> |
| 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"/> |
| 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"/> |

¹⁶ <https://pedro.org.au/french/resources/pedro-scale/> site consulté le 19/12/2023 à 21h04

Annexe 6 : Tableau récapitulatif des études exclues

AUTEUR, DATE ET NOM DE L'ÉTUDE	RAISON D'EXCLUSION
Araneda R et al., 2021: Feasibility and effectiveness of HABIT-ILE in children aged 1 to 4 years with cerebral palsy: A pilot study [44]	Mauvais schéma d'étude : série de cas
Araneda R et al., 2020: Protocol of changes induced by early Hand-Arm Bimanual Intensive Therapy Including Lower Extremities (e-HABIT-ILE) in pre-school children with bilateral cerebral palsy: a multisite randomized controlled trial [50]	Résultats non disponibles, seul le protocole est disponible
Araneda R et al., 2020: Early HABIT-ILE group. Functional, neuroplastic and biomechanical changes induced by early Hand-Arm Bimanual Intensive Therapy Including Lower Extremities (e-HABIT-ILE) in pre-school children with unilateral cerebral palsy: study protocol of a randomized control trial [49]	Protocole de recherche correspondant à un essai clinique terminé, inclus dans notre revue
Carton de Tournai A et al., 2024: Baby HABIT-ILE intervention: study protocol of a randomised controlled trial in infants aged 6-18 months with unilateral cerebral palsy [51]	Résultats non publiés, seul le protocole est disponible
Sakzewski L et al., 2019: Protocol for a multisite randomised trial of Hand-Arm Bimanual Intensive Training Including Lower Extremity training for children with bilateral cerebral palsy: HABIT-ILE Australia [52]	Résultats non disponibles, encore en cours d'analyse selon l'auteur, seul le protocole est disponible
Sakzewski L et al., 2021: Preschool HABIT-ILE: study protocol for a randomised controlled trial to determine efficacy of intensive rehabilitation compared with usual care to improve motor skills of children, aged 2-5 years, with bilateral cerebral palsy [53]	Résultats non disponibles, étude toujours en cours de recrutement, seul le protocole est disponible
Sogbossi ES et al., 2021: Efficacy of hand-arm bimanual intensive therapy including lower extremities (HABIT-ILE) in young children with bilateral cerebral palsy (GMFCS III-IV) in a low and middle-income country: protocol of a randomised controlled trial [54]	Résultats non disponibles, seul le protocole est disponible
Wu Deping, 2023 : A single-center randomized controlled study of the effects of hand-arm bimanual intensive therapy including lower extremities (HABIT ILE) on motor function in children with cerebral palsy [55]	Résultats non disponibles, seul le protocole est disponible
Bleyenheuft Y, 2014: Bimanual Training in Children With Hemiplegia With Lower Limb and Postural Stimulation (HABIT & Leg)[45]	Protocole de recherche correspondant à un essai clinique terminé inclus dans notre revue
Bleyenheuft Y et al., 2016: Hand-arm bimanual intensive therapy including the lower extremities (HABIT-ILE) for children with bilateral cerebral palsy in GMFCS levels II to IV [46]	Protocole de recherche correspondant à un essai clinique terminé inclut dans notre revue
Bleyenheuft Y, 2015: Changes in Everydaylife Activity of Children With CP During HABIT-ILE [48]	Protocole de recherche correspondant à un essai clinique terminé inclus dans notre revue
Bleyenheuft Y, 2018: Changes Induced by Early HABIT-ILE in Pre-school Children With Uni- and Bilateral Cerebral Palsy [47]	Protocole de recherche correspondant à un essai clinique terminé inclus dans notre revue
Bleyenheuft Y, 2020: Effect of HABIT-ILE on the Body Function and Structures of Children With Cerebral Palsy [56]	Résultats non publiés, seul le protocole est disponible
Nadia Azhar, 2022: Effect of Hand Arm Bimanual Intensive Technique Including Lower Extremity (HABIT-IL) on Hemiplegic Cerebral Palsy [57]	Résultats non publiés, seul le protocole est disponible
Sogbossi E, 2019: Efficacy of Hand-Arm Bimanual Intensive Therapy Including Lower Extremities (HABIT-ILE) in young children with severe bilateral cerebral palsy (GMFCS III-IV) in a	Résultats non publiés, seul le protocole est disponible

Low-Income Country of West-Africa: a randomized controlled trial [58]	
University Hospital Brest, 2019: Evaluation of Functional, Neuroplastic and Biomechanical Changes Induced by an Intensive, Playful Early-morning Treatment Including Lower Limbs (EARLY-HABIT-ILE) in Preschool Children With Uni and Bilateral Cerebral Palsy [59]	Résultats non disponibles, seul le protocole est disponible
Bleyenheuft Y, 2020: HABIT-ILE in Infants and Toddlers With Cerebral Palsy (Baby HABIT-ILE) [60]	Résultats non publiés, seul le protocole est disponible
Dos Santos N, 2018: HABIT-ILE: a randomised trial of hand arm bimanual intensive training including lower extremity training for children with bilateral cerebral palsy [61]	Étude terminée, résultats en cours d'analyse, seul le protocole est disponible
Bleyenheuft Y, 2023: Implementation of a HABIT-ILE Intervention at William Lennox Neurological Hospital (NeuREHA) [62]	Résultats non publiés, seul le protocole est disponible
Sogbossi et al. 2022: Efficacy of the Hand-Arm Bimanual Intensive Therapy Including Lower Extremities (HABIT-ILE) in young children with bilateral cerebral palsy in a low-income country: a randomized trial [63]	Résultats non publiés, seul le protocole est disponible

Annexe 7 : Niveau de preuve selon le système GRADE

Niveau de qualité	Définition*
Élevé	Nous avons une confiance élevée dans l'estimation de l'effet : celle-ci doit être très proche du véritable effet.
Modéré	Nous avons une confiance modérée dans l'estimation de l'effet : celle-ci est probablement proche du véritable effet, mais il est possible qu'elle soit nettement différente.
Faible	Nous avons une confiance limitée dans l'estimation de l'effet : celle-ci peut être nettement différente du véritable effet.
Très faible	Nous avons très peu confiance dans l'estimation de l'effet : il est probable que celle-ci soit nettement différente du véritable effet.

Annexe 8 : Traduction française de l'échelle AMSTAR-2 pour l'évaluation de la qualité méthodologique des revues de littérature

Tableau I. Traduction française de AMSTAR-2.

Items	Cotation
1	Est-ce que les questions de recherche et les critères d'inclusion de la revue ont inclus les critères PICO ?
2	Est-ce que le rapport de la revue contenait une déclaration explicite indiquant que la méthode de la revue a été établie avant de conduire la revue ? Est-ce que le rapport justifiait toute déviation significative par rapport au protocole ?
3	Les auteurs ont-ils expliqué leur choix de schémas d'étude à inclure dans la revue ?
4	Les auteurs ont-ils utilisé une stratégie de recherche documentaire exhaustive ?
5	Les auteurs ont-ils effectué en double la sélection des études ?
6	Les auteurs ont-ils effectuée en double l'extraction des données ?
7	Les auteurs ont-ils fourni une liste des études exclues et justifié les exclusions ?
8	Les auteurs ont-ils décrit les études incluses de manière suffisamment détaillée ?
9	Les auteurs ont-ils utilisé une technique satisfaisante pour évaluer le risque de biais des études individuelles incluses dans la revue ?
10	Les auteurs ont-ils indiqué les sources de financement des études incluses dans la revue ?
11	Si une méta-analyse a été effectuée, les auteurs ont-ils utilisé des méthodes appropriées pour la combinaison statistique des résultats ?
12	Si une méta-analyse a été effectuée, les auteurs ont-ils évalué l'impact potentiel des risques de biais des études individuelles sur les résultats de la méta-analyse ou d'une autre synthèse des preuves ?
13	Les auteurs ont-ils pris en compte le risque de biais des études individuelles lors de l'interprétation / de la discussion des résultats de la revue ?
14	Les auteurs ont-ils fourni une explication satisfaisante pour toute hétérogénéité observée dans les résultats de la revue, et une discussion sur celle-ci ?
15	S'ils ont réalisé une synthèse quantitative, les auteurs ont-ils mené une évaluation adéquate des biais de publication (biais de petite étude) et ont discuté de son impact probable sur les résultats de la revue ?
16	Les auteurs ont-ils rapporté toute source potentielle de conflit d'intérêts, y compris tout financement reçu pour réaliser la revue ?

Titre :

- EFFICACITE DE LA METHODE HABIT-ILE SUR L'AMELIORATION DES CAPACITES MOTRICES ET FONCTIONNELLES DES MEMBRES SUPERIEURS CHEZ LES ENFANTS ATTEINTS DE PARALYSIE CEREBRALE
- EFFECTIVENESS OF THE HABIT-ILE METHOD IN IMPROVING UPPER LIMB MOTOR AND FUNCTIONAL ABILITIES IN CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY

Nombre de pages (avec les annexes) : 75

Directeur du Mémoire : Mme WILLEMSE Stéphanie

Résumé :

Introduction : La paralysie cérébrale est une des principales causes de handicap moteur chez l'enfant. Cette pathologie peut entraîner de nombreuses altérations qui ont des répercussions sur la vie quotidienne de ces enfants et de leur famille. Différents traitements existent et de nouvelles méthodes de rééducation se développent comme HABIT-ILE (*Hand Arm Bimanual Intensive Therapy Including Lower Extremities*). Il s'agit d'une thérapie intensive bimanuelle main-bras incluant les membres inférieurs organisée sous forme de stage de 2 semaines.

Objectif : Cette revue de littérature a pour objectif de déterminer l'efficacité de la méthode HABIT-ILE sur l'amélioration des capacités motrices et fonctionnelles des membres supérieurs chez les enfants atteints de paralysie cérébrale âgés de 1 à 18 ans.

Méthode : Les bases de données PubMed, PEDro, Cochrane Library, Kinedoc ont été investiguées. Des critères d'inclusion et d'exclusion ont été définis afin d'inclure les études pertinentes. La sélection et l'extraction des données ont été réalisées par la même personne.

Résultats : 5 études ont été incluses. 4 études trouvent une amélioration des capacités motrices et fonctionnelles des membres supérieurs pour différents outils de mesure. L'autre étude n'a démontré aucun effet significatif par rapport à la méthode HABIT. Cependant, plusieurs biais peuvent avoir impacté ces résultats.

Conclusion : La méthode HABIT-ILE est plus efficace que d'autres techniques rééducatives conventionnelles sur l'amélioration des capacités motrices et fonctionnelles des membres supérieurs des enfants atteints de paralysie cérébrale. Des recherches supplémentaires sont nécessaires pour obtenir plus d'informations sur les effets de cette méthode.

Abstract :

Introduction : Cerebral palsy is one of the main causes of motor disability in children. This pathology can lead to many impairments, with repercussions on the daily lives of these children and their families. Various treatments exist and new rehabilitation methods are being developed, such as HABIT-ILE. This is a hand arm bimanual intensive therapy including lower extremities organized as a 2-week placement.

Objective : The aim of this literature review was to determine the effectiveness of the HABIT-ILE method in improving upper limb motor and functional abilities in children with cerebral palsy aged 1 to 18.

Method : PubMed, PEDro, Cochrane Library and Kinedoc databases were investigated. Inclusion and exclusion criteria were defined to include relevant studies. Data selection and extraction were performed by the same person.

Results : 5 studies were included. 4 studies found an improvement in upper limb motor and functional abilities for different measurement tools. The other study showed no significant effect compared with the HABIT method. However, several biases may have affected these results.

Conclusion : The HABIT-ILE method is more effective than other conventional rehabilitation techniques in improving the motor and functional abilities of the upper limbs of children with cerebral palsy. Further research is needed to obtain more information on the effects of this method.

Mots clés : HABIT-ILE, thérapie intensive, paralysie cérébrale, enfant, membre supérieur

Key words : HABIT-ILE, intensive therapy, cerebral palsy, child, upper limb