

Institut de Formation en Masso-Kinésithérapie de Montpellier



Année 2022-2023

**Création d'une plaquette d'information relative à l'effet
de l'utilisation du trotteur sur le développement de
l'enfant.**

-Une Revue Systématique-

Eva GAUDEY

Travail réalisé en vue de l'obtention du Diplôme d'État de Masseur-Kinésithérapeute

Sous la direction de :

Madame Lazaro-Chapelier Sophie

Référent recherche : Madame Dominguez Cécile

Institut de Formation en Masso-Kinésithérapie de Montpellier



Année 2022-2023

**Création d'une plaquette d'information relative à l'effet
de l'utilisation du trotteur sur le développement de
l'enfant.
-Une Revue Systématique-**

Eva GAUDEY

Travail réalisé en vue de l'obtention du Diplôme d'État de Masseur-Kinésithérapeute

Sous la direction de :

Madame Lazaro-Chapelier Sophie

Référent recherche : Madame Dominguez Cécile

REMERCIEMENTS :

Tout d'abord, je souhaite exprimer mes remerciements auprès de ma directrice de mémoire Madame Lazaro. Merci Sophie pour avoir accepté d'encadrer mon projet et de m'avoir accompagné tout au long de ce travail.

De plus, je tiens à remercier Mr Cohen Gabriel, Dominguez Cécile et Abdellaoui Aldjia, pour leurs suivis et les nombreux conseils qui m'ont permis la rédaction de ce travail de fin d'année.

Je souhaite remercier toute l'équipe pédagogique de l'IFMK et tout particulièrement Mr Roche pour son implication dans cette dernière année de formation, ainsi que l'équipe administrative qui m'a permis d'intégrer ce parcours professionnel.

Mes remerciements se tournent également vers l'équipe de rééducation de l'hôpital privé du Grand Narbonne où j'ai effectué mon apprentissage pendant 1 an et demi, ainsi que Loïc Gouget, mon maître d'apprentissage depuis décembre 2022 et toute l'équipe du cabinet JB Charcot à Vendargues. Merci Loïc pour ton professionnalisme, ta patience et ta pédagogie afin de me former le mieux possible à ce métier.

Merci à tous mes amis pour ces années inoubliables passées tous ensemble.

Enfin, je porte mes plus gros remerciements à mes parents. Merci de m'avoir permis d'intégrer cette école afin d'être formée au métier que je souhaite exercer. Merci à ma sœur et mon copain de m'avoir soutenue et encouragée toutes ces années.

CHARTRE ANTI-PLAGIAT :



CHARTRE ANTI-PLAGIAT

La Direction Régionale et Départementale de la Jeunesse, des Sports et de la Cohésion Sociale délivre sous l'autorité du préfet de région les diplômes paramédicaux et du travail social. C'est dans le but de garantir la valeur des diplômes qu'elle délivre et la qualité des dispositifs de formation qu'elle évalue, que les directives suivantes sont formulées. Elles concernent l'ensemble des candidats devant fournir un travail écrit dans le cadre de l'obtention d'un diplôme d'État, qu'il s'agisse de formation initiale ou de parcours VAE. La présente charte définit les règles à respecter par tout candidat, dans l'ensemble des écrits servant de support aux épreuves de certification du diplôme préparé (mémoire, travail de fin d'études, livret2).

Il est rappelé que « le plagiat consiste à reproduire un texte, une partie d'un texte, toute production littéraire ou graphique, ou des idées originales d'un auteur, sans lui en reconnaître la paternité, par des guillemets appropriés et par une indication bibliographique convenable »¹.
La contrefaçon (le plagiat est, en droit, une contrefaçon) est un délit au sens des articles L. 335-2 et L. 335-3 du code de la propriété intellectuelle.

Article 1 :

Le candidat au diplôme s'engage à encadrer par des guillemets tout texte ou partie de texte emprunté ; et à faire figurer explicitement dans l'ensemble de ses travaux les références des sources de cet emprunt. Ce référencement doit permettre au lecteur et correcteur de vérifier l'exactitude des informations rapportées par consultation des sources utilisées.

Article 2 :

Le plagiaire s'expose à des procédures disciplinaires. En application du Code de l'éducation² et du Code de la propriété intellectuelle³.

Article 3 :

Tout candidat s'engage à faire figurer et à signer sur chacun de ses travaux, cette charte dûment signée qui vaut engagement :

Je soussigné(e) ...GAUDEY EVA... atteste avoir pris connaissance de la charte anti-plagiat et de m'y être conformé(e).

Je certifie avoir rédigé personnellement le contenu du mémoire fourni en vue de l'obtention du diplôme

suivant : Fait à Montpellier Le 14/04/2023 Signature

¹ Site Université de Nantes : <http://www.univ-nantes.fr/statuts-et-chartes-usagers/fichier-plagiat-784821.kisio>

² Article L331-3 : « les fraudes commises dans les examens et les concours publics qui ont pour objet l'acquisition d'un diplôme délivré par l'Etat sont réprimées dans les conditions fixées par la loi du 23 décembre 1901 réprimant les fraudes dans les examens et concours publics »

³ Article L122-4 du Code de la propriété intellectuelle

Cette charte est reproduite à partir de celle réalisée par la DRUSCS de la Région Rhône Alpes

AUTORISATION DE DIFFUSION :



Montpellier, le 05 Janvier 2023

Objet : Autorisation de diffusion ou partage des travaux de formation initiale en IFMK

Diffusion (si nécessaire) de travaux écrits (ex : mémoire) à des fins pédagogiques (pour le suivi des travaux de recherche des étudiants en promotion inférieur) et d'enseignement durant la formation initiale.

J'autorise l'IFMK de Montpellier à partager et/ou communiquer mon travail de mémoire

Je n'autorise pas l'IFMK de Montpellier à partager et/ou communiquer mon travail de mémoire

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'G. All', is written over a blue wavy line that is part of the IFMK logo.

L'équipe recherche IFMK

TABLE DES MATIÈRES :

LISTE DES ABREVIATIONS	1
LISTE DES ILLUSTRATIONS :.....	2
LISTE DES TABLEAUX :	2
LISTE DES FIGURES :	2
CONTEXTE GENERAL.....	3
I. INTRODUCTION :.....	4
A. LE TROTTEUR	4
1. GÉNÉRALITÉS	4
2. COMPLICATIONS LIÉES À L'UTILISATION DU TROTTEUR.....	4
B. DEVELOPPEMENT DE L'ENFANT.....	5
1. DÉFINITION	5
2. DÉVELOPPEMENT MOTEUR ET MOTRICITÉ	6
3. LES REFLEXES ARCHAÏQUES	7
a) Physiologie des réflexes archaïques :	7
b) Les différents réflexes primitifs :	7
c) Facteurs influençant le développement des réflexes primitifs :.....	8
4. LES NIVEAUX D'ÉVOLUTION MOTRICE.....	8
5. LE DÉVELOPPEMENT SENSORI-MOTEUR :	10
6. ACQUISITION DE LA MARCHÉ DE L'ENFANT :	11
C. LA PLAQUETTE D'INFORMATION (ÉTAT DES CONNAISSANCES).....	12
D. PROBLÉMATIQUE, HYPOTHÈSE ET OBJECTIFS.....	14
II. METHODOLOGIE	15
A. STRATÉGIE DE RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE	15
1. CRITÈRES D'INCLUSION	15
2. CRITÈRES DE NON-INCLUSION	16
3. CRITÈRES D'EXCLUSION.....	16
B. MÉTHODE DE RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE :	17
1. BASES DE DONNÉES :	17
2. MOTS-CLÉS :.....	17
3. ÉQUATIONS DE RECHERCHE	17
4. PROCESSUS DE SÉLECTION ET EXTRACTION DES DONNÉES.....	18
C. CRÉATION DE LA PLAQUETTE D'INFORMATION.....	18

1.	<i>LE QUESTIONNAIRE</i> :	20
2.	<i>MISE EN FORME DE LA PLAQUETTE</i> :	20
III.	RESULTATS :	21
A.	SÉLECTIONS DES ARTICLES UTILISÉS POUR LA REVUE :	21
B.	CARACTÉRISTIQUES ET RÉSULTAT DES ÉTUDES	23
C.	EVALUATION DES ÉTUDES SELECTIONNÉES :	27
1.	<i>EVALUATION DU NIVEAU DE PREUVE DES ARTICLES SÈLECTIONNÉS</i>	27
2.	<i>EVALUATION DE LA QUALITÉ METHODOLOGIQUE</i> :	27
D.	RÉSULTATS DU QUESTIONNAIRE	30
E.	CONTENU DE LA PLAQUETTE D'INFORMATION	31
IV.	DISCUSSION	33
A.	INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS	33
B.	FORCE ET FAIBLISSE DE LA REVUE	37
C.	RECOMMANDATION POUR LES FUTURES RECHERCHES ET IMPLICATION CLINIQUE	40
V.	CONCLUSION	44
	BIBLIOGRAPHIE	46
	ANNEXES :	51

LISTE DES ABREVIATIONS

NEM : Niveaux d'évolution motrice

HAS : Haute Autorité de Santé

AIMS : Alberta Infant Motor Scale

ADSI : L'inventaire de dépistage du développement d'Ankara

ITW : Idiopathic Toes Walker = Marche sur les orteils idiopathique

LISTE DES ILLUSTRATIONS :

Liste des tableaux :

Tableau n°1 : Récapitulatif des critères d'éligibilité de la revue systématique.

Tableau n°2 : Liste des mots clés utilisés pour la recherche d'articles.

Tableau n°3 : Équations de recherche pour chaque base de données

Tableau n°4 : Synthèses des résultats des articles sélectionnés

Tableau n°5 : Niveau de preuve des études sélectionnées selon la HAS (2013)

Tableau n°6 : Échelle de STROBE

Tableau n°7 : Synthèses des biais retrouvés dans les études sélectionnées

Liste des figures :

Figure n°1 : Illustration du trotteur

Figure n°2 : Illustration de la stratégie des 1000 premiers jours de l'enfant « Construit autour des besoins de l'enfant et de ses parents »

Figure n°3 : Étapes clés de l'élaboration d'un document écrit d'information (HAS)

Figure n°4 : Diagramme de flux pour la sélection des articles

Figure n°5 : Diagramme de répartition des résultats du questionnaire par question.

Figure n°6 : Plaquette d'information

CONTEXTE GENERAL

Le trotteur, également appelé Youpala, est un outil de puériculture très utilisé par les parents en France. Selon les études, les parents utilisent le trotteur pour « divertir l'enfant », « accélérer l'acquisition de la marche », « renforcer les jambes de leur enfant » (Chagas et al. 2020) ou pour se libérer les mains afin de pouvoir faire les tâches quotidiennes de la maison. Ayant travaillé dans le service de pédiatrie au CHU de Montpellier et ayant pu discuter avec de nombreux parents et professionnels de santé (pédiatres, psychomotriciennes, kinésithérapeutes, puéricultrices, etc.), je me suis rendu compte que beaucoup de parents utilisaient le Youpala pour leur enfant malgré le nombre important de notes d'information que l'on peut retrouver affichées dans les salles d'attente et sur Internet. De plus, on remarque que l'utilisation du trotteur dans les crèches, par exemple, est encore présente malgré les nombreuses recommandations sur son utilisation.

Les trotteurs sont soumis au décret n° 91-1292 du 20 décembre 1991 concernant les risques de l'usage des articles de puériculture. Après la mise en place de l'interdiction de vente et d'utilisation du trotteur au Canada en 2004, Mme Terrade Odette a publié une question dans les journaux officiels du sénat concernant la mise en garde relative aux trotteurs pour bébé. Le ministre des petites et moyennes entreprises a répondu à cette mise en garde en notifiant que ce n'est pas à cause du trotteur que les enfants tombent dans les escaliers, mais à cause du manque de surveillance et de sécurité des parents. Cependant, dans certains pays tels que le Canada, la Suisse, la Suède et la Finlande, la vente de Youpala est interdite en raison de préoccupations de sécurité pour les enfants.

Voulant travailler en tant que kinésithérapeute spécialisée en pédiatrie, il me semble important d'insister sur cette notion de danger concernant l'utilisation du trotteur. En effet, de nombreuses études traitant de l'effet du trotteur existent, cependant, une très grande majorité des études ainsi que des plaquettes d'information existantes insistent davantage sur l'aspect des accidents domestiques plutôt que sur l'aspect du développement de l'enfant.

La plaquette d'information réalisée à la fin de ce travail de fin d'étude rassemblera tous les résultats de mes recherches. À la différence des plaquettes déjà existantes, celle-ci sera centrée uniquement sur l'impact du trotteur sur le développement de l'enfant et non sur les accidents

domestiques. Cette plaquette s'attardera sur l'utilisation parallèle du trotteur pour les enfants porteurs de handicap. Enfin, celle-ci permettra de diffuser une information claire et justifiée auprès des parents et professionnels de la petite enfance.

I. INTRODUCTION :

A. LE TROTTEUR

1. GÉNÉRALITÉS

Les trotteurs pour bébés sont « des dispositifs techniques à roulettes qui maintiennent l'enfant en position verticale » afin de pouvoir se déplacer. Le début de l'utilisation du trotteur chez les enfants remonte au 17^{ème} siècle (Crouchman 1986). Cependant, les premiers brevets pour l'amélioration des trotteurs remontent aux années 1980 (Krivova & Sharov 2018). Généralement, pour se déplacer dans un trotteur, les enfants doivent déplacer leur tronc vers l'avant, marcher sur la pointe des pieds et modifier l'alignement de leurs jambes (Chagas et al. 2020). Les raisons fournies par les parents pour justifier de l'utilisation du trotteur comprenaient « amuser l'enfant », « apprendre à marcher plus tôt » et « raffermir les jambes » (Krivova & Sharov 2018). Les trotteurs sont des équipement connus comme amusants et sont utilisés par des enfants de 4 à 12 mois. Dans cette tranche d'âge, il y a jusqu'à 77 % de parents de nourrisson qui utilise cet appareil de puériculture. (BADIHIAN, ADIHIAN & YAGHINI 2017)

2. COMPLICATIONS LIÉES À L'UTILISATION DU TROTTEUR

L'utilisation des marchettes pour bébés peuvent causer de nombreuses blessures. En effet, on a pu remarquer que l'utilisation du trotteur pouvait conduire à des contusions, des fractures crâniennes et non crâniennes, des brûlures, ou encore à des dents avulsées dues à des chutes dans les escaliers (Smith et al. 1997).

Depuis quelques années, le caractère ludique et l'aide à l'apprentissage de la marche par le trotteur est fortement remis en question. En effet, du au nombre accru d'accidents domestique

chez les enfants utilisant les youpalas, le Canada a interdit la vente de cet objet de puériculture depuis 2004. Les États-Unis et plusieurs pays européens se rallient à l'abandon de l'utilisation du trotteur (Claudet et al. 2006) .



Figure n° 1: Illustration du trotter (Taylor 2002)

B. DEVELOPPEMENT DE L'ENFANT

1. DÉFINITION

Le développement de l'enfant est l'« Ensemble des phénomènes qui participent à la transformation progressive de l'être humain de la conception à l'âge adulte. [...]. Le développement se manifeste dans deux domaines : psychomoteur et physique. » Le développement physique porte sur la croissance avec la maturation osseuse, dentaire et pubertaire tandis que le développement psychomoteur allie le développement psychique (sensoriel et cognitif) et moteur (LAROUSSE, 2021). C. Billard décrit les principales étapes du développement psychomoteur de l'enfant. (*Voir Annexe 1*)

2. DÉVELOPPEMENT MOTEUR ET MOTRICITÉ

La motricité est « l'ensemble des fonctions qui assurent les mouvements, il existe la motricité volontaire ou involontaire (réflexe) » (Robert & Rey 1986)

Selon Le Métayer, le développement de la motricité fonctionnelle dépend de 3 composantes :

- La maturation (ontogénèse) qui perfectionne la potentialité cérébro-motrice évoquée plus haut.
- Les aptitudes perceptivo-motrice innées : elles permettent la mémorisation temporo-spatiale des mouvements et l'acquisition des informations du milieu extérieur.
- Les expériences motrices répétées : elles permettent les ajustements des mouvements volontaires (Le Métayer 1993).

Selon l'ouvrage de Michèle Forestier, la motricité est décomposée en 3 grandes étapes :

- De 0 à 6 mois, l'enfant va découvrir son corps. Dans cette phase, l'enfant ne va pas se déplacer, mais va bouger ses membres en position allongée sur le dos, puis sur le côté. Enfin vers 4-5 mois il va acquérir la position sur le ventre avec la tête maintenue et le buste relevé grâce à un appui sur les avant-bras. Cette position est très importante pour le développement.
- De 5 à 10 mois, c'est la phase de la découverte de l'espace grâce aux changements de positions de plus en plus fluides et aux déplacements (la reptation et le quatre pattes).
- Après 8 mois, l'enfant va découvrir la verticalité. D'abord il va explorer la position assise, puis à genoux assis, dressé et en chevalier servant et enfin il découvrira la position debout d'abord en se tenant jusqu'à l'acquisition de la marche autonome (Forestier 2011).

Le rôle des facteurs environnementaux et des expériences de mouvement dans le développement du nourrisson est aussi important (voire plus important) que les facteurs biologiques. Les expériences de mouvement pendant le développement et l'environnement peuvent favoriser ou entraver le développement moteur global (Tupsila et al. 2022).

L'Alberta Infant Motor Scale (AIMS) a été décrite par M. Piper et J. Darrah en 1994. C'est un outil d'évaluation neuromotrice du nourrisson et de l'enfant ayant un développement moteur

anormal. L'AIMS est utilisée pour évaluer les nourrissons de la naissance à 18 mois, ou lorsqu'ils présentent une marche autonome, et se concentre sur quatre positions principales réparties en 58 items : 21 en décubitus ventral, 9 en décubitus dorsal, 12 en position assise et 16 en position debout. Un score de 1 point est attribué pour un élément « observé », et 0 point est attribué pour un élément « non observé » (Tupsila et al. 2022).

3. LES REFLEXES ARCHAÏQUES

a) Physiologie des réflexes archaïques :

Les réflexes archaïques (ou primitifs) sont des réponses motrices involontaires venant du tronc cérébral permettant le développement précoce du nourrisson et ainsi facilitant sa survie. Ces réflexes archaïques existent depuis la vie intra-utérine et vont s'inhiber vers l'âge de 4 à 6 mois avec le développement de la maturation cérébrale (Modrell & Tadi 2022). Ces mouvements primitifs vont construire l'organisation structurelle de la motricité, de la posture et de l'affinement des mouvements volontaires. Les réflexes archaïques reflètent du bon développement du système nerveux central de l'enfant et sont donc systématiquement contrôlés par le pédiatre lors du premier examen à la maternité. Chaque réflexe possède une phase d'acquisition plus ou moins longue puis est suivi d'une phase d'intégration. La phase d'intégration se termine généralement avant la fin de la première année de vie. Dans cette phase, le réflexe s'intègre au schéma moteur pour laisser place aux mouvements volontaires (Van-Manen 2012).

b) Les différents réflexes primitifs :

Les principaux réflexes archaïques sont :

- *Le grasping-reflex* des mains qui va s'inhiber vers 4 mois pour laisser place à une activité manuelle volontaire
- *Le grasping des orteils* qui va disparaître entre 4 et 6 mois
- *Le signe de Moro* qui correspond à une extension et abduction des membres supérieurs suivi d'une adduction réalisant un mouvement d'embrassement avec les doigts écartés les uns des autres.
- *La marche automatique* est déclenchée chez le nouveau-né en position debout en le soutenant par le tronc et on observe des mouvements de marche avec une attaque du

talons puis de la pointe des pieds apparaissent. Cette marche automatique disparaît vers 5 mois.

- *Le réflexe tonique asymétrique du cou* est plus facile à rechercher entre 2 et 4 mois et va disparaître entre le 4^{ème} et 6^{ème} mois.
- *La réaction d'extension croisée* s'obtient en stimulant la pointe du pied et disparaît avant le 3^{ème} mois
- *La réaction d'incurvation latérale du tronc* se recherche en suspension ventrale et s'inhibe vers 5 mois.
- *Le réflexe de succion et celui de la déglutition* sont coordonnés à partir de la 34^{ème} semaine. (Chabrol et al. 2010), (Masgutova, 2022)

c) Facteurs influençant le développement des réflexes primitifs :

Depuis les années 80, beaucoup d'études et de statistiques ont cherché les facteurs influençant le bon développement des réflexes archaïques. Parmi ces études, on va retrouver les facteurs suivants :

Le stress de la mère lors de la grossesse : Consommation d'alcool, tabac, drogue, ou maladies, violences, accident, ou encore peur de l'accouchement et de l'abandon.

L'accouchement avec la césarienne, ou l'utilisation de ventouse, le manque d'oxygène du bébé du au cordon ombilical, ou encore une naissance prématurée.

Durant les 15 mois suivant la naissance de l'enfant, l'utilisation de matériels de puéricultures tels que le trotteur, transat, parc ou un manque de temps passé sur un tapis de motricité, de temps sur le ventre, de contact avec la mère va influencer le bon développement de ces réflexes. (Van-Manen 2012) .

4. LES NIVEAUX D'EVOLUTION MOTRICE

Les niveaux d'évolution motrice (NEM) correspondent à différents stades pour passer de la position allongée sur le dos (le décubitus dorsal) à l'acquisition de la marche. Cette locomotion va se développer en passant par une succession de redressement, de maintien, d'enchaînement et de déplacement. Les NEM ont été déduits des aptitudes motrices observées par M. Le Metayer chez l'homme, qui sont innées et non-vouées à disparaître lorsque l'enfant grandit. Pour

arriver au stade de la marche, M. Le Métayer définit plusieurs niveaux d'évolution motrice (Le Métayer 1993) :

1. Décubitus dorsal
2. Décubitus ventral : position du sphinx
3. Retournements : du dos au ventre et du ventre au dos
4. Reptation
5. Position du lapin (à genoux) : assis sur ses fesses et retenu par ses mains
6. A genoux dressés : sans appui des mains
7. Assis position plage (position de la petite sirène) : de la position du lapin, glissement du bassin sur le côté
8. Assis stable
9. Position du chevalier servant
10. Position accroupie : avec appui des mains, puis sans appui
11. Position de l'ours : en appui sur ses mains et ses pieds, l'enfant lève son bassin vers le haut
12. Quatre pattes
13. Passage en position debout : souvent à partir de la position du chevalier servant
14. Debout avec appui des deux mains
15. Debout avec appui d'une seule main
16. Debout sans appui
17. Marche

Le bébé est un être en évolution constante. En effet, l'enfant va acquérir un certain nombre d'aptitudes motrices qui évoluent étape par étape avant l'acquisition de la marche autonome. Il est important que les étapes se fassent dans l'ordre chronologique et que chacune soient bien intégrées et maîtrisées avant de passer à la suivante. Chaque étape motrice est importante car elle représente un progrès dans le développement moteur du bébé. Par exemple quand bébé va apprendre à se tenir sur le ventre, il va commencer à renforcer les muscles de son dos et de son cou, ce qui va aider par la suite à préparer le bébé à se retourner et à se tenir assis puis debout. Cependant chaque enfant va à son rythme et l'âge de l'acquisition des différentes aptitudes peut être très variable d'un enfant à l'autre. Par exemple, l'acquisition de la station assise fluctue en moyenne entre 4,6 et 9,3 mois, de même qu'un enfant commence à marcher entre 9,4 et 18,4

mois. En revanche, il est important de ne pas s’immiscer dans la découverte des compétences de l’enfant. Le bébé doit pouvoir choisir seul sa position, s’y mettre et la quitter sans l’aide de ses parents (Busquet-Vanderheyden 2014).

Michèle Busquet fait un rappel dans son ouvrage « bébé au cœur de vos mains » des étapes d’évolution du bébé. Vers 7-8 mois, bébé tient seul en position assise avec une courbure lombaire. Vers 9 mois, l’enfant rampe et aux alentours des 10 mois l’enfant marche à quatre pattes. De ce fait, la marche en reptation et en quadrupédie permet un développement des chaînes croisées d’ouverture et de fermeture qui constitue la base de la coordination (Busquet-Vanderheyden 2014). En effet, s’il y a une absence de déplacement au sol, l’enfant ne va pas savoir faire un transfert de charge sur un membre inférieur permettant de libérer la motricité de l’autre membre inférieur, ce qui va fausser le centre de gravité. Cette défaillance va entraîner des maladresses et des troubles de l’équilibre dynamique (Cécile Pavot 2009).

Le développement des aptitudes motrices n’est pas que le reflet d’une maturation cérébrale accompagnée de performances motrices seules mais plutôt la résultante de multiples processus de développement complexes. Ainsi, la posture et le tonus constitue le socle de base de l’exécution des fonctions motrices qui permettront les déplacements. (Chabrol et al. 2010).

5. LE DÉVELOPPEMENT SENSORI-MOTEUR :

Les capacités motrices sont développées à partir des récepteurs de la sensibilité proprioceptive. Les différents récepteurs sont les barorécepteurs de la peau, les propriocepteurs des muscles, tendons et articulations, des récepteurs au niveau des yeux et des oreilles (systèmes vestibulaire et auditif). Le premier sens à se développer chez un enfant est le toucher car il existe depuis son existence dans le ventre de sa mère. Or, on sait que plus une fonction se développe tôt, plus elle est importante. Les apports sensori-moteurs (toucher, manipuler ou bercer l’enfant) va lui faire prendre conscience des limites de son corps. L’acquisition de cette limite spatiale va lui permettre de faire la différence entre son corps et l’espace qui est présent autour de lui. Cette intégration se fait au niveau du neuvième mois (Busquet-Vanderheyden 2014). Si un enfant est davantage dans un trotteur plutôt que dans les bras de ses parents, on peut supposer que les limites spatiales qu’il va percevoir vont donc être erronées.

On sait que le contrôle sensorimoteur actif est indispensable au contrôle postural de l'enfant (Steindl et al. 2006). Le contrôle postural est défini comme « la capacité d'un individu à atteindre et à maintenir l'équilibre pendant une posture ou une activité souhaitée » (Sinno et al. 2021). Les systèmes vestibulaires, visuels et proprioceptifs influent sur le contrôle de la posture (Steindl et al. 2006). De ce fait l'acquisition du contrôle postural est donc multifactorielle. En outre de l'importance des informations sensorielles, le contrôle postural dépend de la maturation des structures responsables du contrôle moteur mais également des expériences motrices (Sá et al. 2018). Pour résumer, l'ensemble des informations qui sont perçues par l'enfant (informations visuelles, vestibulaires et proprioceptives) vont être intégrées par le système nerveux et y répondre par une action musculaire afin de maintenir une position statique (position verticale par exemple) ou dynamique (marche) mais également de compenser les différents déséquilibres du corps afin de prévenir les chutes (Sinno et al. 2021). Les études montrent que c'est à l'âge de sept ans qu'un enfant atteint un contrôle postural mature (Sá et al. 2018).

6. ACQUISITION DE LA MARCHE DE L'ENFANT :

L'apparition de la marche bipède se situe entre 11 et 15 mois. Comme vu précédemment, l'enfant va passer de la position couchée puis assise à debout. Ces étapes vont nécessiter que l'enfant développe un certain contrôle des différents segments de son corps les uns par rapport aux autres puis par rapport à l'environnement extérieur. L'acquisition de la marche arrive avant la maturation du système neurologique, ce qui différencie la marche du jeune débutant à la marche de l'adulte. Le contrôle visuel est très important : il intervient dans la posture et dans la marche. Lorsque l'enfant commence à marcher, il augmente considérablement l'espace dont il dispose. En même temps que d'apprendre à marcher, il doit également apprendre à gérer ce nouvel espace locomoteur. L'enfant va développer la capacité à faire la distinction entre le mouvement des objets environnants et les mouvements de l'ensemble de l'espace dû à son déplacement, le repérage et le but de sa direction, l'appréciation de sa distance et la détection des obstacles (Dimeglio, Hérisson & Simon 2002).

En ce qui concerne la marche avec le trotteur, l'enfant va marcher avec un enroulement de la colonne lombaire et sur la pointe des pieds. La corticalisation (développement de la partie

périphérique du cerveau et des fonctions qui contrôlent la motricité) de la marche va donc se faire sur ce schéma. Le fait de placer l'enfant prématurément dans le trotteur va impliquer que celui-ci va sauter les étapes motrices décrite par M. Le Métayer vu précédemment, car être dans le trotteur est bien plus amusant que de ramper. (Busquet-Vanderheyden 2014)

On a pu voir que lors de l'apprentissage de la marche, l'enfant va développer son schéma corporel de marche. On peut supposer que la présence d'un trotteur autour va modifier son schéma de marche ainsi que l'appréciation de ses limites corporelles par rapport à l'environnement extérieur.

C. LA PLAQUETTE D'INFORMATION (État des connaissances)

Les plaquettes d'informations existantes, ne contiennent que très peu d'informations explicatives concernant les effets du trotteur sur le développement moteur de l'enfant et s'orientent davantage sur les dangers domestiques existants liés à son utilisation. En effet, la plaquette informative réalisée par le conseil général du Val de Marne (*Voir Annexe 2*) aborde seulement 2 notions qui ne sont absolument pas détaillées : « Risque de mauvaise posture » et « Risque de chute ». La plaquette réalisée par le CHRU de Tours (*Voir Annexe 3*) donne plus de détails sur l'impact du trotteur sur le développement, cependant cette affiche n'est pas du tout illustrée, il s'agit seulement d'une liste de conséquences sur une page blanche. Selon moi, l'aspect visuel d'une plaquette informative est primordial pour attirer l'œil du public ciblé. Les professionnels de santé et de la petite enfance doivent être en première ligne en ce qui concerne l'information et la prévention de l'utilisation du trotteur. Tous les enfants placés en youpala ne vont pas présenter toutes les difficultés vues précédemment. Beaucoup d'autres facteurs déterminants vont entrer en compte dans l'impact du youpala sur le développement de l'enfant (la durée de l'usage, la richesse des expériences sensori-motrices, et la qualité de parents-enfant). Cependant, il ne faut pas négliger les conséquences possibles de cette utilisation. L'information et la prévention est donc primordial. (Cécile Pavot 2009)

Selon l'article de NC Tan et NMLH Lim publié dans le journal Santé publique Asie-Pacifique en 2004, les conseils par les infirmières avec l'utilisation de brochures illustrées pourrait être une méthode simple mais efficace pour décourager l'utilisation de trotteur (Tan, Lim & Gu 2004).

De plus, une étude menée en 2019 a montré que les conseils concernant l'utilisation et l'achat de trotteur arrive trop tard. En effet, Les recommandations devraient être faites avant l'âge de 4 à 6 mois car de nombreux enfants utilisent le trotteur avant l'âge recommandé qui est de 8 à 12 mois. L'étude conclue que les pédiatres devraient intervenir plus précocement pour empêcher l'achat et l'utilisation des trotteur (Schecter, Das & Milanaik 2019).

C'est pourquoi la diffusion d'une plaquette d'information dans des lieux adaptés (maternité, salle d'attente du pédiatre, crèche, ...) permettrait de mieux informer les parents des enfants, les professionnels de la petite enfance. La plaquette devra être claire, lisible et compréhensible, elle devra être détaillé afin de donner un maximum de connaissances aux parents et professionnels de la petite enfance.

En 2020, le ministère des solidarités, de l'autonomie et des personnes handicapées a dirigé le projet « 1000 premiers jours de l'enfant ». Ce projet s'articule autour des enfants de la conception à l'âge de deux ans et des parents ou futurs parents. Les milles premiers jours de l'enfant correspond à un moment clé pour le développement et la santé du bébé. Ce projet constitue une politique publique pensée autour des besoins des parents et des enfants. Ce projet comprend 5 axes d'actions : renforcer le parcours des milles premiers jours construit autour de 3 moments clefs, décliner le parcours milles jours pour les situations de fragilité, mettre à disposition des ressources fiables et accessibles pour les parents et l'entourage, donner du temps supplémentaire pour la construction de la relation parents-enfant et enfin améliorer l'accueil du jeune enfant (ministère de la Santé et de la Prévention, 2021).



Figure n°2 : Illustration de la stratégie des 1000 premiers jours de l'enfant « Construit autour des besoins de l'enfant et de ses parents »

Ce projet a permis à beaucoup de structures, associations, départements de débloquer des fonds pour les campagnes de prévention. Ce travail de fin d'étude rentre totalement dans l'axe « mettre à disposition des ressources fiables et accessibles pour les parents et l'entourage » du projet milles premiers jours de l'enfant.

D. PROBLÉMATIQUE, HYPOTHÈSE ET OBJETS CIFS

Après une analyse de la littérature scientifique et des recherches effectuées, nous nous sommes questionnées sur la problématique suivante : **Est-ce que l'utilisation du trotteur a un effet néfaste sur le développement global de l'enfant ?**

Pour donner suite à cette réflexion, une hypothèse principale a été émise, suggérant que le trotteur impacte négativement le développement global de l'enfant. Des hypothèses secondaires également ont été émise :

- L'utilisation du trotteur a un impact négatif sur le développement moteur
- L'utilisation du trotteur modifie l'âge de l'acquisition de la marche autonome et la qualité de la marche
- L'utilisation du trotteur induit un mauvais contrôle postural.

L'objectif de cette revue de littérature est donc de valider ou d'invalider ces hypothèses. Pour cela, une population d'enfants avant l'acquisition de la marche autonome ayant utilisé le trotteur durant leur développement a été sélectionnée, ainsi qu'un groupe témoin d'enfants du même âge n'ayant jamais utilisé de trotteur.

L'utilisation du trotteur pendant le développement de l'enfant pourrait avoir un impact négatif en raison de l'altération de plusieurs niveaux d'évolution motrice.

Les résultats de cette étude aideront à synthétiser les nombreuses informations présentes dans la littérature scientifique, et permettront une meilleure diffusion de l'information grâce à une plaquette informative.

II. METHODOLOGIE

Cette revue systématique a été construite sur le modèle PRISMA (Page et al. 2021).

A. STRATÉGIE DE RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE

1. CRITÈRES D'INCLUSION

Type d'étude : Tous les types d'études ont été inclus sauf les revues systématiques et les méta-analyses.

Population : La population ciblée était celle des enfants utilisant le trotteur jusqu'à l'acquisition de la marche. Les enfants qui n'utilisaient pas le trotteur ont été inclus seulement s'ils sont en comparaison avec les enfants qui utilisaient le trotteur.

Interventions : Les études ont traité l'impact du trotteur sur le développement global de l'enfant.

Comparaison : Dans toutes les études, il y avait un groupe d'enfants qui utilisaient le trotteur en comparaison avec un groupe d'enfant qui n'utilisaient pas le trotteur.

Outcomes (Variables d'intérêts): Développement moteur, âge de l'acquisition de la marche, contrôle postural du tronc de l'enfant, schéma de marche.

Autres : Les articles sont en anglais préférentiellement permettant une recherche internationale. De plus, ils devaient être disponible en entier. Les études devaient être publiées entre 2017 et 2023 car il y a déjà eu une revue systématique rédigée par S. Badihian en 2017 (BADIHIAN et al. 2017). Cette revue de 2017 nous servira dans la discussion afin de comparer les résultats des deux revues.

2. CRITÈRES DE NON-INCLUSION

Population : Les études qui ont inclus des enfants atteints de paralysie cérébrale ou autres pathologies n'ont pas été incluses.

Autres : Les études écrites dans une autre langue que l'anglais, les études qui ne répondent pas à la problématique du développement de l'enfant n'ont pas été incluses. De plus, les revues systématiques, méta-analyse ont été exclues ainsi que toutes les publications datant d'avant 2017.

3. CRITÈRES D'EXCLUSION

Les articles scientifiques inaccessibles et les doublons ont été exclus.

Critères d'inclusion	Critères de non-inclusions	Critères d'exclusion
<ul style="list-style-type: none"> → Tous types d'études sauf revues systématiques et méta-analyses. → Études qui traitent du développement global de l'enfant avant l'acquisition de la marche. → Études en anglais → Date de publication entre 2017 et 2023 	<ul style="list-style-type: none"> → Revues systématiques → Méta-analyses → Autres langues que l'anglais → Études qui ne répondent pas à la problématique. → Étude publiée avant 2017 	<ul style="list-style-type: none"> → Articles non accessibles → Doublons

Tableau n° 1 : Récapitulatif des critères d'éligibilité de la revue systématique.

B. MÉTHODE DE RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE :

1. BASES DE DONNÉES :

La recherche d'articles scientifiques s'est effectuée au travers de différentes bases de données qui sont : PubMed, Google Scholar, Science Direct, Cochrane Library ainsi que PEDro. La recherche des articles s'est effectuée entre juillet 2022 et janvier 2023.

2. MOTS-CLÉS :

Les mots clés utilisés afin de nous aider à réaliser l'équation de recherche et qui ont servi à effectuer des recherches sur certaines bases de données sont :

Mots clés en Français	Mots clés en Anglais
Enfant / bébé	Infant / Child / Baby
Trotteur	Baby Walker / Infant Walker
Développement moteur	Motor Development
Contrôle postural	Postural control
Marche	Gait / walk

Tableau n°2 : Liste des mots clés utilisés pour la recherche d'articles.

3. ÉQUATIONS DE RECHERCHE

En fonction des différentes bases de données, plusieurs équations de recherche ont été réalisées. Certaines bases de données fonctionnent avec des mots clés ou par catégories. Les équations de recherche ont beaucoup été travaillées et modifiées avec les différents mots clés et synonymes en anglais que j'ai pu trouver afin d'obtenir les résultats les plus précis sur mon sujet. Voici les différentes équations en fonction des 5 bases de données utilisées :

PubMed	((“baby” OR “Infant” [Mesh] OR “pediatric” [Mesh]) AND (“Motor Skills” [Mesh] OR “Motor development” OR development [Mesh] OR walk) AND (“Infant Equipment” [Mesh] OR “baby walker” OR “Infant Walker” OR “Orthopedic Equipment”))
Google Scholar	allintitle: Baby walker OR walkers
PEDro	<ul style="list-style-type: none"> - Abstract and Title: Infant walker - Subdiscipline: Paediatrics
Science Direct	((“baby” OR “Infant”) AND (OR “Motor development” OR development OR walk) AND (“baby walker” OR “Infant Walker”))
Cochrane Library	baby walker and development

Tableau n°3 : Équations de recherche pour chaque base de données

4. PROCESSUS DE SÉLECTION ET EXTRACTION DES DONNÉES

Tout d’abord, un grand nombre d’articles ont été identifiés grâce aux équations de recherche citées précédemment. Une fois les doublons retirés de la liste, une sélection par le titre et par le résumé a été effectuée. Puis une lecture complète des articles restant à dû être effectuée afin d’être sûr qu’ils correspondent aux critères d’éligibilités de l’étude. Pour m’aider à réaliser l’extraction des données des articles sélectionnés, j’ai réalisé un tableau Excel regroupant les informations importantes de l’étude répondant à la problématique (type d’étude, population étudiée, outils, paramètres évalués, résultats).

C. CRÉATION DE LA PLAQUETTE D’INFORMATION

L’élaboration d’un document écrit d’information à l’attention des patients et des usagers du système de santé a nécessité de suivre le guide méthodologique rédigé par la HAS. (HAS, 2009)

Étapes clés de l'élaboration d'un document écrit d'information

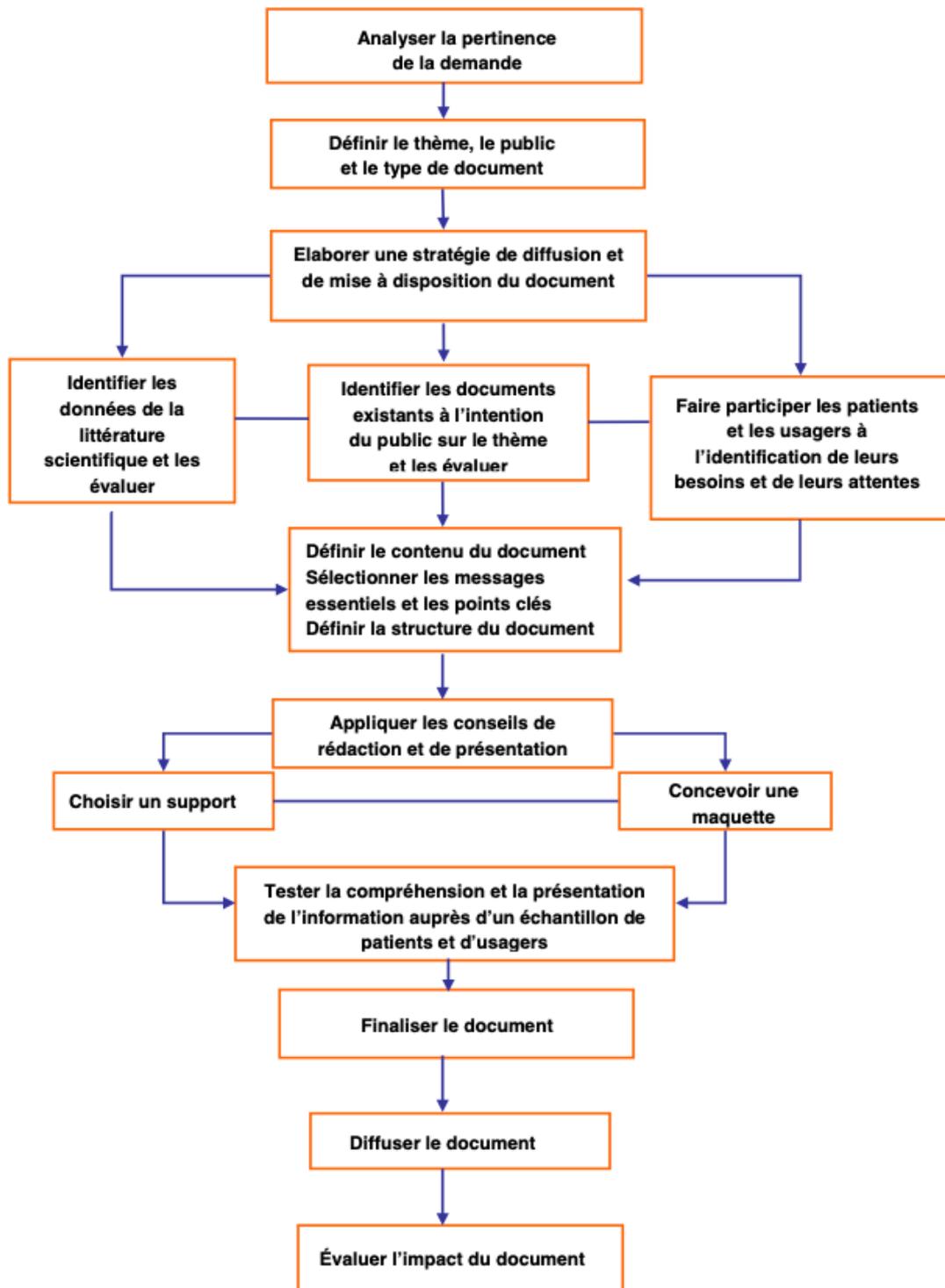


Figure n° 3 : Étapes clés de l'élaboration d'un document écrit d'information (HAS, 2009)

Afin d'analyser la pertinence de la demande, je me suis référée à la littérature scientifique. Comme vu précédemment, l'utilisation de brochures illustrées pourrait être une méthode simple mais efficace pour décourager l'utilisation de trotteur. (Tan et al. 2004) . De plus, afin de définir le thème et le publique cible j'ai réalisé un questionnaire.

1. LE QUESTIONNAIRE :

Afin d'évaluer la pertinence du projet j'ai fait intervenir la population cible (parents et professionnel de santé de la petite enfance) à l'aide d'un questionnaire Google Form à répondre en ligne. Afin que le questionnaire soit très rapide à répondre et pour faciliter l'analyse des réponses, j'ai fait le choix de poser des questions à réponses fermées (OUI ou NON). J'ai diffusé ce questionnaire pendant 1 mois auprès des crèches, parents d'enfants en école maternelle, et sur des groupes spécifiques aux jeunes parents sur les réseaux sociaux. J'ai essayé de cibler les personnes les plus concernées par ce sujet afin d'avoir le plus de réponse possible.

Q°1 : Votre bébé est-il votre premier enfant ?

Q°2 : Avez-vous un Youpala (trotteur) chez vous ?

Q°3 : Savez-vous que le youpala peut engendrer des troubles du développement global de votre enfant ?

Q°4 : Savez-vous que le youpala peut entrainer un retard de marche chez votre enfant ?

Q°5 : Savez-vous que le Youpala est responsable d'une grande majorité des accidents domestiques chez les enfants de 0 à 18 mois ?

Q°6 : Pensez-vous que l'utilisation du Youpala de manière adaptée pourrait avoir un intérêt pour une certaines population d'enfant ?

Q°7 : A titre indicatif, seriez-vous intéressé pour avoir une plaquette d'information concernant les dangers de l'utilisation du Youpala ?

2. MISE EN FORME DE LA PLAQUETTE :

Pour la création de la plaquette, j'ai utilisé les résultats des études et j'ai sélectionné les informations les plus importantes et compréhensible. J'ai utilisé le logiciel Canva pour la mise en forme de la plaquette informative.

III. RESULTATS :

A. SÉLECTIONS DES ARTICLES UTILISÉS POUR LA REVUE :

En parcourant les différentes bases de données citées précédemment, 91 articles ont été identifiés. Une fois les doublons supprimés grâce à l'outil ZOTERO, 41 articles ont été retenus dans la sélection. Puis après une lecture transversale des titres et abstracts de ces articles, 33 articles ont été exclus et seulement 8 ont été retenus. Après la lecture complète de ces articles et tenant compte des critères d'éligibilité de l'étude seulement 6 études ont été incluses dans cette revue systématique dans l'objectif de répondre à la problématique. Le diagramme de flux représenté ci-dessous permet de visualiser la sélection des études incluses dans cette revue.

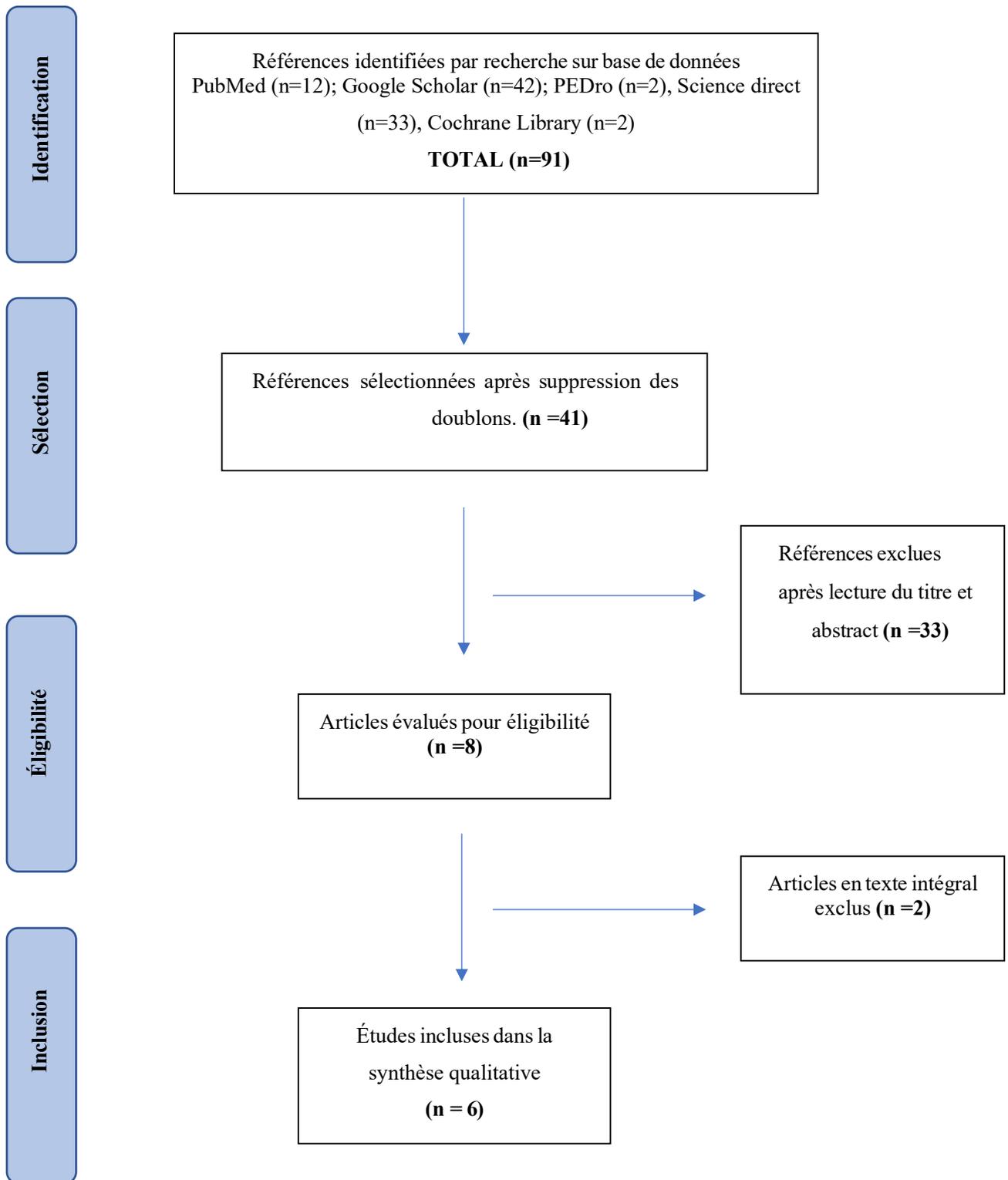


Figure n°4 : Diagramme de flux pour la sélection des articles.

B. CARACTÉRISTIQUES ET RÉSULTAT DES ÉTUDES

Afin de déterminer les caractéristiques de chaque étude, un tableau de synthèse a été réalisé. Dans ce tableau on va retrouver : Le nom de l'auteur principal ainsi que la date de publication de chaque étude, puis le type d'étude avec le niveau de preuve associé défini par l'échelle de la HAS. On va également retrouver les caractéristiques PICO (Population, Intervention, Comparaison, et Outcomes (Mesures)). Enfin les principaux résultats ont été décrits avec un logo «  » si les résultats étaient significativement différents entre les deux groupes d'études ou «  » si les résultats n'étaient pas significativement différents.

Les publications sélectionnées dans cette revue de littérature ont examiné des variables d'intérêt partagées, notamment le développement moteur de l'enfant, l'âge de l'acquisition autonome de la marche et le schéma de marche. Par ailleurs, les études ont mis en évidence des variables propres à chacune, qui renforcent davantage les conclusions de cette revue systématique, telles que le contrôle du tronc et le développement mental. Pour nous aider à répondre à la problématique de l'étude, 1372 enfants âgés entre 6 et 84 mois, ont été inclus dans l'étude. Parmi eux, 742 enfants ont été inclus dans le groupe « étude » et ont utilisé un trotteur au cours de leur développement avant l'acquisition de la marche autonome.

AUTEUR (Année)	TYPE Niveau d'étude	POPULATION	INTERVENTIONS/ COMPARAISONS	MESURES/ ÉVALUATIONS	RÉSULTATS
S. Bezgin et al (2021)	Étude cas-témoin GRADE C <i>Niveau 3</i>	48 participants âgés de 10 mois (+/-1mois) - 29 dans le groupe étude - 19 dans le groupe témoin	<u>Groupe étude</u> : Utilise le trotteur <u>Groupe témoin</u> : n'utilise pas le trotteur	Développement moteur → AIMS Contrôle du tronc → SATCo	✓ Score AIMS entre les deux groupes ✓ Score SATCo entre les deux groupes
A. V Krivova et al (2018)	Étude de cohorte rétrospective GRADE B <i>Niveau 2</i>	749 enfants séparés dans 3 études <u>Étude 1</u> : 268 enfants âgés de 11 à 18 mois : 151 dans le groupe "témoin" et 117 dans le groupe "marcheur" <u>Étude 2</u> : 358 enfants âgés de 11 à 18 mois : 176 dans le groupe "témoin" et 182 dans le groupe "marcheur" <u>Étude 3</u> : 123 enfants âgés de 18 à 41 mois : 59 dans le groupe "témoin" et 64 dans le groupe "marcheur"	Chaque étude a comparé deux groupes : - 1 groupe d'enfants "marcheur" qui utilise le trotteur - 1 groupe d'enfants "témoin" qui n'utilise pas le trotteur	<u>Étude 1</u> : Influence des trotteurs sur la position des pieds en valgus → Questionnaire anamnestique + évaluation objective des déformations des pieds. <u>Étude 2</u> : Influence du trotteur sur les habilités motrices → Questionnaire anamnestique <u>Étude 3</u> : Trotteur et marche sur la pointe des pieds → Questionnaire anamnestique	✓ Marche sur la pointe des pieds dans le groupe marcheur en raison d'un hyperentraînement des muscles gastrocnémiens ✗ Position des pieds valgus dans le groupe marcheur

LÉGENDE : ✓ Différence significative entre les deux groupes ; ✗ Différence non significative entre les deux groupes

AIMS: Alberta Infant Motor Scale, **SATCo** = Segmental Assessment of Trunk Control, **ADSI** = Ankara Development Screening Inventory

AUTEUR (Année)	TYPE Niveau d'étude	POPULATION	INTERVENTIONS/ COMPARAISONS	MESURES/ ÉVALUATIONS	RÉSULTATS
P. SC Chagas et al (2019)	Étude de cohorte longitudinale observationnelle GRADE B <i>Niveau 2</i>	32 enfants : 16 dans le groupe étude et 16 dans le groupe témoin	Comparaison de deux groupes : - <u>1 groupe étude</u> : utilise le trotteur - <u>1 groupe témoin</u> : n'utilise pas le trotteur	7 mesures répétées des paramètres spatiaux et temporaux de la marche et de la cinématique des membres inférieurs à la marche	<p>✗ Âge d'acquisition de la marche</p> <p>✓ Vitesse de marche plus faible pour le groupe étude</p> <p>✓ Amplitude de genou plus faible dans le plan sagittal pour le groupe témoin</p> <p>✓ Durée des phases d'appui et d'oscillation plus grande pour le groupe étude</p>
R. Tupsila et al (2022)	Étude de cohorte longitudinale GRADE B <i>Niveau 2</i>	41 nourrissons inclus dans l'étude , dont 80 % des nourrissons ont été mis dans un trotteur entre 6 et 8 mois	Déterminer une corrélation entre le percentile moteur brut (SCORE AIMS) et les facteurs sociodémographiques et environnementaux	<p>Développement moteur (AIMS) : Mensuellement du 15^{ème} jour de vie à 13 mois ou à l'acquisition de la marche autonome -> Soit 14 mesures répétées.</p> <p>Interrogatoire des parents pour évaluer les facteurs liés à la variabilité individuelle : facteurs socio-économiques, position du sommeil, équipement de garde (hamac, trotteur), données démographiques.</p>	<p>✓ L'utilisation d'un trotteur pour bébé était associée négativement au centile moteur global</p>

AUTEUR (Année)	TYPE Niveau d'étude	POPULATION	INTERVENTIONS/ COMPARAISONS	MESURES/ ÉVALUATIONS	RÉSULTATS
M. Mete et al (2019)	Étude cas-témoin semi-prospective GRADE C <i>Niveau 3</i>	200 enfants inclus dans l'étude : - 100 dans le groupe étude (utilise le trotteur) - 100 ans le groupe témoin	Comparaison de deux groupes : - <u>1 groupe étude</u> : utilise le trotteur au moins 30 min/jour pendant 1 mois - <u>1 groupe témoin</u> : n'utilise pas le trotteur	ADSI : Évaluation du développement moteur, mental et du langage cognitif Questionnaire : Développement moteur + démarche de l'enfant	<p>✔ démarche atypique chez les utilisateurs du BW</p> <p>✔ Marche sur les orteils</p> <p>✘ Score ADSI</p>
M. Mete et al (2018)	Étude de cohorte longitudinale GRADE B <i>Niveau 2</i>	193 enfants âgés de 8 à 84 mois répartis en 2 groupes : - 111 utilisateurs du trotteur - 82 non-utilisateurs du trotteur	Déterminer une corrélation entre l'utilisation du trotteur et le développement moteur ainsi que les troubles de la marche . Comparaison entre les deux groupes "utilisateur" et "non-utilisateur"	Entretiens en face-à-face avec les familles pour recueillir les données suivantes : - caractéristiques socio-démographiques - Attitudes des familles envers les jeux et jouets - Développement moteur global de l'enfant - Utilisation du trotteur ou non - Maladies ou blessures auxquelles l'enfant a été exposé - Démarche de l'enfant	<p>✔ marche sur les orteils</p> <p>✔ Trouble de la marche</p>

Tableau n° 4 : Synthèse des résultats des articles sélectionnées.

C. EVALUATION DES ÉTUDES SÉLECTIONNÉES :

1. EVALUATION DU NIVEAU DE PREUVE DES ARTICLES SÉLECTIONNÉS

Le niveau de preuve scientifique des études sélectionnées peut être évalué grâce au « grade des recommandations » (voir *Annexe 4*) établi par la HAS en 2013.

	Bezgin (2021)	Krivova (2018)	Chagas (2020)	Tupsila (2022)	Meté (2019)	Meté (2018)
GRADE	C	B	B	B	C	B
NIVEAU	Niveau 3	Niveau 2	Niveau 2	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 2
TYPE	Cas- témoin	Cohorte	Cohorte	Cohorte	Cas- témoin	Cohorte

Tableau n°5 : Niveau de preuve des études sélectionnées selon la HAS (2013)

D'après ce tableau, nous pouvons voir que le niveau de preuve scientifique des articles sélectionnés n'est pas très élevé car nous obtenons 2 études de grade C et 4 études de grade B, nous pouvons donc en déduire que le niveau de preuve de notre revue est moyen.

2. EVALUATION DE LA QUALITÉ MÉTHODOLOGIQUE :

La qualité méthodologique d'une étude observationnelle (cohorte, cas-témoin, ou transversale) peut être évalué grâce à l'échelle STROBE (voir *Annexe 5*).

Lors de l'écriture d'un article, l'auteur doit fournir au lecteur les informations appropriées permettant une évaluation critique de l'étude. Cette échelle comporte de 22 éléments de la liste de contrôle que l'auteur doit remplir avant de soumettre l'étude à une revue. (Cuschieri 2019) Les études observationnelles sont très utilisées par les professionnels de la réadaptation, car elles permettent d'identifier les facteurs pronostiques liés à la récupération ou impacts fonctionnels de leur patient. L'échelle STROBE est donc très utilisée par les professionnels de

la réadaptation et par d'autres professionnels de santé. Cet outil est une liste de contrôle, chaque élément de la liste présent dans l'étude se voit attribuer un point. Un score final plus élevé équivaut à un meilleur bilan méthodologique de l'étude observationnelle. (Brosseau et al. 2019)

Dans la littérature, aucune interprétation du score de l'échelle STROBE n'existe. Nous avons exprimé le score en pourcentage afin de faciliter l'interprétation des résultats. La qualité méthodologique de l'étude est donc évaluée de la façon suivante :

- Score < 25% : mauvaise qualité
- Score < 50% : moyenne qualité
- 50% < Score < 75% : bonne qualité
- Score > 75% : très bonne qualité

Dans notre revue, les articles sélectionnés ont obtenu les scores suivants : (voir tableau 4)

- L'étude de S. Bezgin and al. (2021) : 69,7%
- L'étude de A.V. Krivova and al. (2018) : 73,5 %
- L'étude de P. SC. Chagas and al. (2020) : 73,5 %
- L'étude de R. Tupsila and al. (2022) : 82,3%
- L'étude de M. Mete and al. (2019) : 63,6 %
- L'étude de M. Mete and al. (2018) : 64,7 %

Nous pouvons donc dire que la qualité méthodologique des articles sélectionnés dans cette revue de littérature est globalement de bonne qualité puisque 5 études rentrent dans la catégorie 50-75% et une étude est supérieure à 75%.

	Éléments	N°		Bezgin (2021)	Krivova (2018)	Chagas (2020)	Tupsila (2022)	Meté (2019)	Meté (2018)
Introduction	Titre et résumé	1	(a)	0	1	0	1	0	0
			(b)	1	1	1	1	0	1
	Contexte / justification	2		1	1	1	1	1	1
	Objectifs	3		0	1	1	1	1	1
	Devis de l'étude	4		1	1	1	1	1	1
	Milieu	5		1	1	0	1	1	1
Méthodologie	Participant	6	(a)	1	1	1	1	1	1
			(b)	1	1	1	0	1	0
	Variables	7		0	0	0	1	0	0
	Sources de données	8		1	1	1	1	1	1
	Biais	9		1	0	1	1	0	0
	Taille de l'échantillon	10		0	0	1	0	1	0
	Variables quantitatives	11		1	1	1	1	1	1
	Méthodes statistiques	12	(a)	1	1	1	1	0	0
			(b)	1	1	0	0	0	1
			(c)	0	0	0	1	0	0
			(d)	1	0	1	1	0	0
(e)			0	1	0	0	0	0	
Résultats	Participants	13	(a)	1	1	1	1	1	1
			(b)	0	1	1	1	1	0
			(c)	0	0	0	0	0	0
	Données descriptives	14	(a)	1	1	1	1	1	1
			(b)	1	0	1	1	1	1
			(c)	NE	1	1	1	NE	1
	Résultats données	15		1	1	1	1	1	1
Résultats principaux	16	(a)	1	1	1	1	1	1	
		(b)	1	1	1	1	1	1	
		(c)	0	1	0	0	0	0	
Autres analyses	17		1	1	0	1	1	1	
Discussion	Résultats clé	18		1	0	1	1	1	1
	Limites	19		1	1	1	1	1	1
	Interprétation	20		1	1	1	1	1	1
	Généralisation	21		0	0	1	1	1	1
	Financement	22		1	1	1	1	0	1
	Score		/34	23/33	25/34	25/34	28/34	21/33	22/34
	%			69,7%	73,5%	73,5%	82,3%	63,6%	64,7%

Tableau n°6 : Échelle de STROBE

D. RÉSULTATS DU QUESTIONNAIRE

On peut voir sur ces résultats que 1/3 de la population n'a pas conscience des dangers de l'utilisation du trotteur tant sur le plan du développement moteur que sur le plan accidentel. De plus, plus de 35% de la population possède un trotteur chez lui pour son enfant. Ensuite, on constate que ¼ de la population pense que l'utilisation d'un Youpala entraîne un retard de marche. Enfin, la moitié de la population ne sait pas comment le trotteur peut être utilisé chez une certaine population d'enfant. Enfin 1/3 des participants sont intéressés pour avoir une plaquette d'information

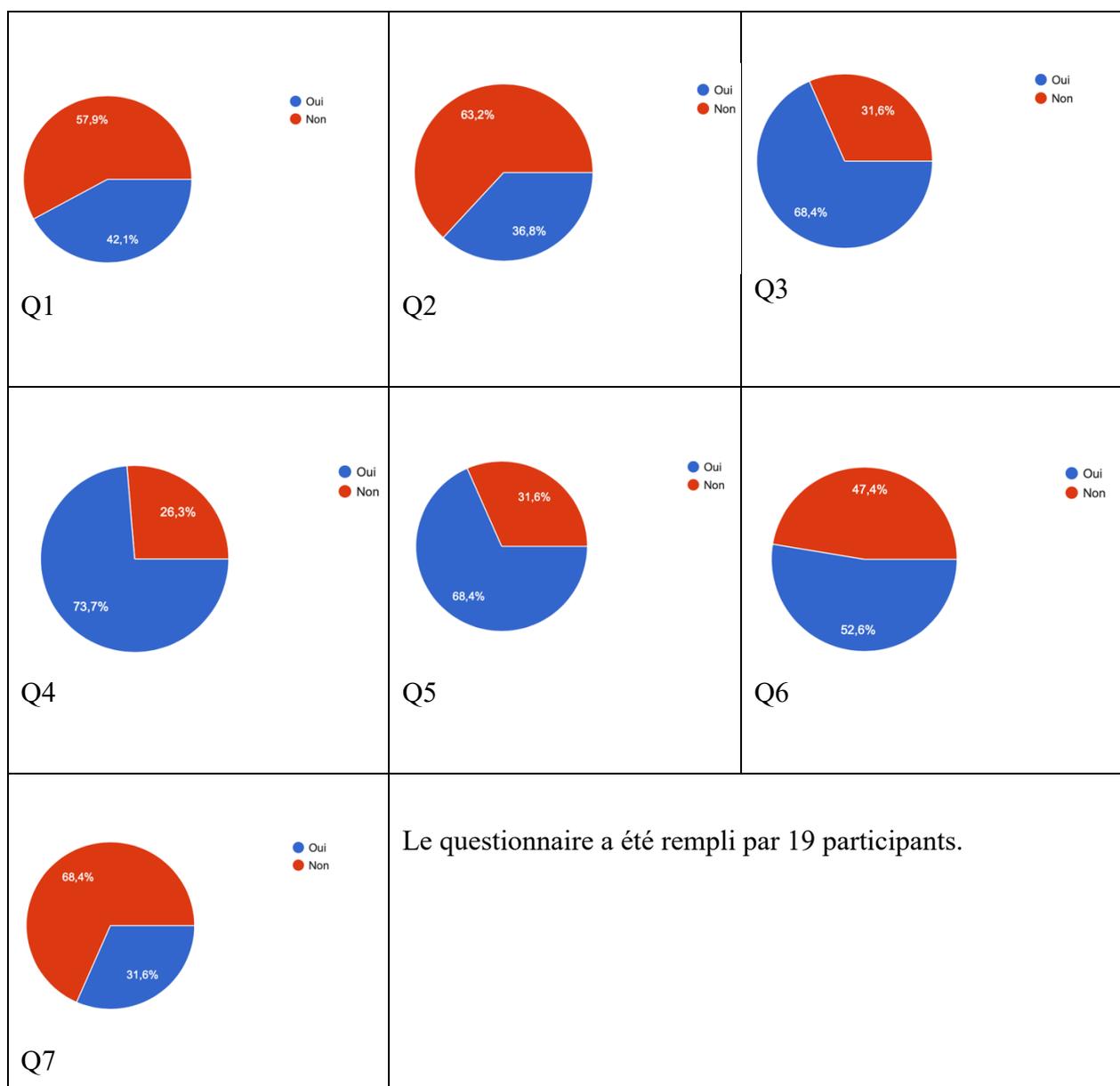


Figure n°5 : Diagramme de répartition des résultats du questionnaire par question

E. CONTENU DE LA PLAQUETTE D'INFORMATION

Pour la plaquette informative, j'ai choisi de synthétiser les résultats les plus importants de façon que le publique cible (parents et professionnels de la petite enfance) puisse comprendre clairement.

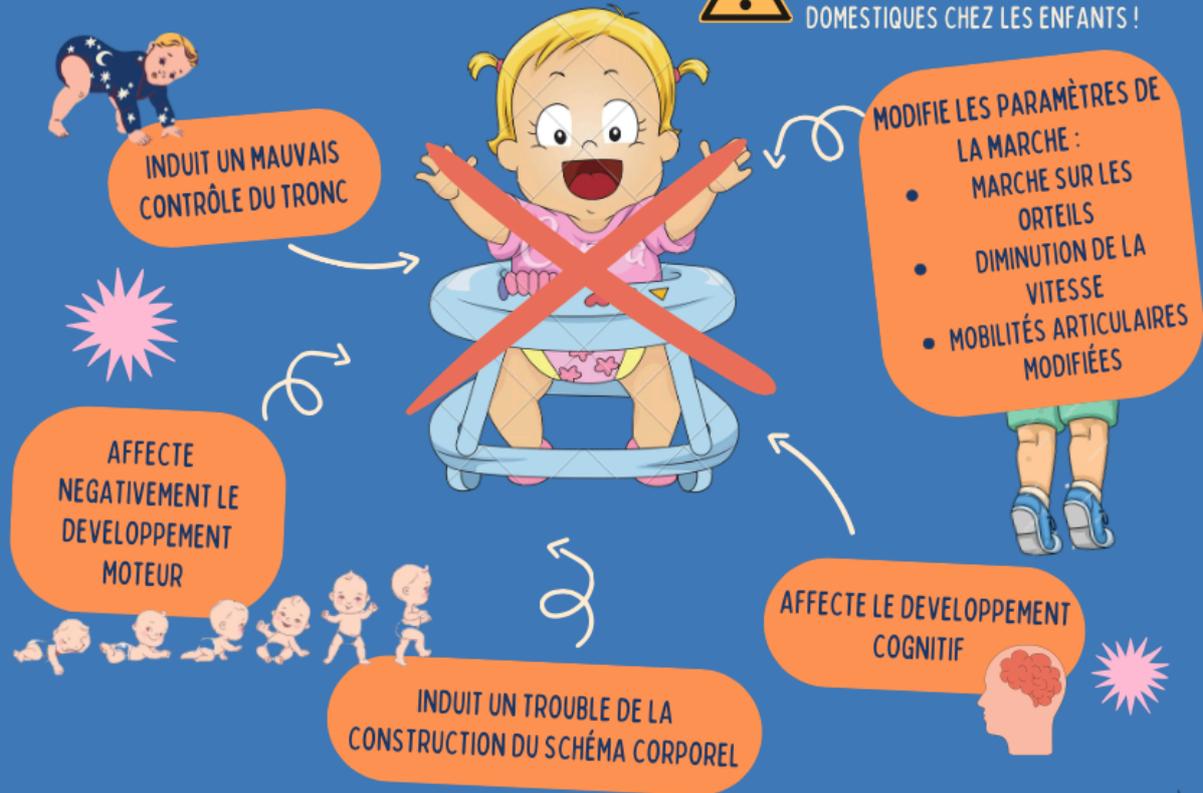
Les informations que l'on va retrouver dans la plaquette sont :

- Un titre : L'effet du trotteur sur le développement de l'enfant !
- Une photo d'un enfant dans un trotteur barrée par une grosse croix rouge : permet de rendre l'information visuellement compréhensible
- Les différents résultats de l'étude qui permettent de comprendre pourquoi il ne faut pas utiliser le trotteur : Induit un mauvais contrôle du tronc, affecte négativement le développement moteur, impact le développement cognitif, induit un trouble de la construction du schéma corporel, modifie les paramètres de la marche : marche sur les orteils, diminution de la vitesse de marche, mobilités articulaires modifiées
- Une petite partie supplémentaire a été ajoutée qui ne concerne pas les résultats de la revue de littérature mais plutôt de la perspective d'ouverture du sujet : « J'ai un enfant extraordinaire, comment le trotteur peut m'aider ». Dans cette petite partie nous aborderons le cas particulier de l'utilisation du trotteur pour les enfants en situation de handicap. En effet, pour un enfant en situation de handicap (IMC ou trisomie 21 par exemple), le trotteur permet de pouvoir se tenir debout et se déplacer pour découvrir l'environnement proche. De plus, le trotteur peut être un outil pratique pour les enfants souffrant de trouble de la perception tactile par exemple, en déchargeant le poids du corps grâce au trotteur, l'enfant pourra se tenir debout et de pourra développer son pied explorateur.

TROTTEUR ET DÉVELOPPEMENT DE L'ENFANT !



L'UTILISATION DU TROTTEUR ENTRAINE DE NOMBREUX ACCIDENTS DOMESTIQUES CHEZ LES ENFANTS !



TROTTEUR ET HANDICAP

J'AI UN ENFANT EXTRA-ORDINAIRE, COMMENT LE TROTTEUR PEUT-IL M'AIDER ?



LE YOUPALA PEUT ÊTRE UTILISÉ DANS LES DEUX PREMIÈRES ANNÉES DE VIE PERMETTANT DE DONNER DES SENSATIONS DE VERTICALITÉ ET UNE LIBERTÉ DE DÉPLACEMENT POUR LES ENFANTS EN SITUATION DE HANDICAP QUI NE PEUVENT PAS MARCHER OU PRÉSENTANT UN RETARD DE MARCHÉ (IMC, T21) . LE TROTTEUR FAVORISE ÉGALEMENT LE DÉVELOPPEMENT D'UN PIED EXPLORATEUR DANS LE CAS DE TROUBLE DE LA PERCEPTION TACTILE.

GAUDEY EVA
eva.gaudey@gmail.com

Références :

1: Bezzin, S., 2021, 'Investigation of the Effects of Using a Baby Walker on Trunk Control and Motor Development', Türk Pediatri Arşivi, 56(2), 159-163. 2: Chagas, P.S.C., Fonseca, S.T., Santos, T.R.T., Souza, T.R., Megale, L., Silva, P.L. & Mancini, M.C., 2020, 'Effects of baby walker use on the development of gait by typically developing toddlers', Gait & Posture, 76, 231-237. 3: Krivova, A.V. & Sharov, A.N., 2018, 'Baby walkers and the phenomenon of toe-walking', Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery, 6(1), 23-32. 4: Mete, M., Devocioğlu, E., Boran, P., Yetim, A., Pazar, A. & Gökçay, G., 2018, 'Baby Walker Use and Its Consequences in a Group of Turkish Children', The Journal of Child Health, 5: Tupsila, R., Siritariwat, W., Bennett, S., Mato, L. & Keeratisiroj, O., 2022a, 'Intra-Individual Variability in Gross Motor Development in Healthy Full-Term Infants Aged 0-13 Months and Associated Factors during Child Rearing', Children, 9(6), 801. 6: Siegel, A.C. & Burton, R.V., 1999, 'Effects of Baby Walkers on Motor and Mental Development in Human Infants', Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics, 20(5), 355-360

Figure n° 6 : Plaquette d'information

IV. DISCUSSION

L'objectif principal de cette revue systématique est de déterminer si l'utilisation du trotteur chez les enfants avant l'acquisition de la marche autonome impact négativement le développement de l'enfant. Nous avons émis l'hypothèse que le trotteur peut impacter le développement moteur, l'âge de l'acquisition de la marche ainsi que le contrôle postural de l'enfant. Grâce à l'analyse et l'interprétation des résultats décrit ci-dessus, nous allons essayer de valider ou d'invalider l'hypothèse émise.

Les résultats des études retenues présentent une certaine homogénéité et convergent vers une conclusion unanime selon laquelle l'utilisation d'un trotteur exerce un impact négatif sur le développement moteur de l'enfant avec un score de l'échelle AIMS plus faible dans le groupe d'enfants qui utilise le trotteur. De plus les résultats montrent que l'utilisation du trotteur impact la cinématique et le schéma de la marche (les enfants qui utilisent le trotteur vont avoir tendance à développer et conserver un schéma de marche sur les orteils plus longtemps), ainsi que le contrôle du tronc (Score SATCo inférieur dans le groupe d'enfants déambulant avec un trotteur). En revanche, aucune différence significative n'a pu être constatée entre les enfants utilisateurs ou non utilisateurs dans l'âge de l'acquisition de la marche autonome.

A. INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

L'âge de l'acquisition de la marche :

Dans un premier temps, les études se sont accordées sur le fait que l'utilisation d'un trotteur ne modifie en aucun cas l'âge de l'acquisition de la marche. En effet, l'étude de P. SC Chagas et al a montré que l'âge moyen d'acquisition de la marche dans le groupe témoin (enfants qui n'utilisent pas le trotteur) est de 373.1 ± 25.0 jours et dans le groupe utilisateur l'âge est de 384.3 ± 26.7 jours. La *p value* ($p=0,23$) est supérieur à 0,05 (seuil IC à 95%), donc la différence d'âge entre les deux groupes n'est pas significative (Chagas et al. 2020). De même, l'étude de R. Tupsila montre qu'il n'y a aucune différence d'âge concernant l'acquisition de la marche autonome dans les deux groupes. Il en ressort que 2,9 % des nourrissons ont marché à 10 mois, 9,2% à 11 mois, 15,36 % à 12 mois, 12,29 % à 13 mois et tous les nourrissons restant (soit 60,25%) ont marché après 13 mois (Tupsila et al. 2022). L'étude de M. Mete de 2018

montre un léger retard pour le groupe « utilisateur » du trotteur en ce qui concerne l'âge de l'acquisition de la marche, mais la différence entre les deux groupes n'est pas statistiquement significative (Metete et al. 2018). En revanche, l'étude de M. Metete de 2019 montre que le groupe d'enfants qui a utilisé le trotteur au cours des 7 premiers mois de vie a acquis la marche autonome plus tôt (résultats statistiquement significatifs avec une $p\text{ value} = 0,017 < 0,05$) que ceux qui l'ont utilisé à 8 mois ou plus tard (Melike, Gonca & Gülbin 2019). La majorité des études montre donc que l'âge de l'acquisition autonome de la marche est inchangé avec l'utilisation du trotteur, sauf une étude qui montre que l'utilisation du trotteur va permettre d'acquérir plus précocement la marche. Nous pouvons donc conclure, majoritairement, que l'âge de l'acquisition de la marche est inchangé avec l'utilisation du trotteur.

En outre, une revue systématique sur le même sujet a été menée en 2017. Dans cette revue, 4 articles ont étudié l'âge de l'acquisition de la marche. Les 4 études se sont toutes accordées sur le fait qu'il n'y a aucune différence significative dans l'âge de l'acquisition de la marche (BADIHIAN et al. 2017), ce qui vient appuyer la validation de notre hypothèse.

Le développement moteur :

Dans un second temps, plusieurs articles étudient le développement moteur. Les études de S. Bezgin et de R. Tupsila et al utilisent l'échelle AIMS pour évaluer le développement. Les résultats de ces deux études se sont accordés puisque le score du test moteur (AIMS) est significativement différent entre les groupes d'enfants qui utilisent le trotteur et ceux qui ne l'utilisent pas. En effet, l'étude de R. Tupsila et al qui compare le score moteur avec les facteurs environnementaux des enfants révèle que l'utilisation du trotteur est associée négativement au percentile moteur. Effectivement, 8,83 points en moins sur le score total de l'AIMS pour le groupe d'enfant qui utilise le trotteur avec une $p\text{ value} < 0,0001$ (Tupsila et al. 2022). De même, les résultats de l'étude de S. Bezgin et al montre une différence significative du score AIMS entre les deux groupes ($p = 0,014 < 0,05$) (Bezgin & Uzun Akkaya 2021). Par la suite, l'étude de M. Metete et al à s'intéresse également au développement moteur de l'enfant utilisant un trotteur. Pour cela, l'auteur a choisi l'échelle ADSI qui évalue la motricité et la cognition. L'évaluation a été faite plus tardivement par rapport aux autres études puisque les enfants étaient âgés de 18 à 30 mois au moment de l'évaluation. Les résultats ne montrent pas de différences significatives entre les deux groupes concernant le développement (Melike et al. 2019). On peut supposer avec ces résultats que l'atteinte du développement moteur n'est que temporaire et sera donc impacté à court terme. De ce fait, nous pouvons donc en déduire que

l'hypothèse « l'utilisation du trotteur va impacter le développement moteur de l'enfant » est validée majoritairement, mais que ce retard de développement moteur va être impacté à court terme

Par ailleurs une autre étude vient confirmer notre hypothèse. C'est le cas de l'étude de A. Siegel, qui utilise l'échelle de Bayley pour mesurer le développement moteur. Cette échelle comprend un score moteur et un score mental. L'auteur montre que les enfants qui utilisent le trotteur ont acquis un retard de développement moteur (Score moteur de Bayley inférieur dans ce groupe) en ce qui concerne l'assise, la reptation et la marche. (Siegel & Burton 1999).

Schéma de marche :

Dans un troisième temps, plusieurs des études retenues traitent du schéma ou de la cinématique de la marche. Tout d'abord, les articles de A.V Krivova et al, de M. Mete et al de 2018 et M. Mete et al de 2019 étudient la marche sur la pointe des pieds (également appelée marche sur les orteils). En effet, les résultats de l'étude de A.V Krivova montrent qu'il existe une corrélation statistiquement significative entre le phénomène de marche sur les orteils qui perdure dans le temps et la durée d'utilisation du trotteur. Après calcul des données, il en ressort que le risque de marcher sur la pointe des pieds en utilisant le trotteur est de 19,647%. Dans l'article de M. Mete et al de 2019, 27 des 100 enfants du groupe étude marche sur les orteils par rapport à 5 sur 100 dans le groupe témoin. Il y a donc une différence statistiquement significative entre les deux groupes. Enfin, la publication de M. Mete et al de 2018 montre qu'il existe une différence significative ($p \text{ value} = 0,020 < 0,05$) entre les deux groupes « utilisateurs » et « non-utilisateur », le groupe d'enfants qui utilise le trotteur a davantage marché sur la pointe des pieds. De ce fait on peut donc conclure que l'utilisation du trotteur va renforcer le schéma de marche sur la pointe des pieds. Par ailleurs l'article de PS. Chagas et al étudie les différentes caractéristiques de la cinématique de la marche chez les enfants qui utilisent le trotteur par rapport à ceux qui ne l'utilisent pas. Les résultats montrent que les enfants qui utilisent le trotteur ont une vitesse de marche plus faible, et une phase d'appui plus longue que les enfants du groupe témoin. De plus, cette étude révèle que les enfants qui utilisent le trotteur présentent une amplitude de genou plus faible et une amplitude de hanche plus grande lors de l'acquisition de la marche en comparaison avec le groupe témoin. De même, l'étude de M. Mete et al de 2018 et celle de M. Mete et al de 2019 révèlent que les enfants qui utilisent le trotteur pendant leur développement présentent des troubles de la marche et un schéma de marche atypique. Pour conclure, grâce à l'analyse des résultats des différentes études,

l'hypothèse « l'utilisation du trotteur modifie la qualité et les paramètres de la marche » est donc validée.

En outre, une étude menée s'intéresse à l'influence du trotteur sur la qualité du schéma de marche à l'aide de l'électromyographie. La conclusion de cette étude est que le début de la marche est inchangé dans les deux groupes mais que la qualité et les paramètres de la marche sont différents pour les enfants qui utilisent le trotteur. En effet, la flexion du genou est plus faible et la longueur du pas est diminuée dans le groupe d'enfant déambulant avec le trotteur (Kauffman & Ridenour 1977). Cet article appuie donc la confirmation de notre hypothèse.

Contrôle du tronc :

Par ailleurs, l'étude de S. Bezgin et al évalue le contrôle postural des enfants utilisant ou non le trotteur. L'évaluation du contrôle du tronc est effectuée à l'aide de l'échelle SATCo. Les résultats de cette étude montrent que les enfants qui utilisent le trotteur ont un plus mauvais contrôle du tronc ($p = 0,028 < 0,05$) que les enfants qui ne l'utilisaient pas. Dans notre revue, seulement une seule étude s'intéresse à la gestion posturale et nous ne pouvons pas donner de conclusion concernant le contrôle du tronc. En revanche, une autre étude réalisée en 2019 étudie la posture et la marche des enfants dans un trotteur en analysant des clips vidéo d'enfants déambulant dans un trotteur. Les résultats de cette étude ont montré que 85 % des enfants en trotteur se penchent en avant avec un angle de corps d'environ 45° et seulement 3% des nourrissons présentent un contrôle de la tête correcte pendant la déambulation en trotteur (Schechter et al. 2019). Enfin, une étude traitant du contrôle postural au cours des 18 premiers mois de vie, montre que le développement du contrôle postural est caractérisé par 4 périodes de transition, dont la plus importante se produit à 6 mois (Hadders-Algra 2005). Comme les enfants sont placés dans des trotteurs entre 4 et 10 mois en moyenne, on peut donc dire que le développement postural à 6 mois va être impacté si l'enfant est placé dans un trotteur durant une période trop importante. L'ensemble de ces études montrent que l'utilisation du trotteur va induire un mauvais contrôle du tronc.

Développement mental :

L'étude de M. Mete et al de 2019 étudie le développement moteur, mental et cognitif via l'échelle ADSI. Dans cette étude, la différence concernant ce score entre les deux groupes d'enfants ne s'est pas révélée significative ($p=0,924$) (Melike et al. 2019). En revanche, dans l'étude de A. Siegel et al, citée précédemment, la partie du Score mental de l'échelle de Bayley

s'est révélé significativement différent entre les deux groupes avec un score plus faible dans le groupe d'enfants qui utilise le trotteur (Siegel & Burton 1999). Cependant, les deux études n'ont pas étudié la même moyenne d'âge des enfants. M. Mete a calculé un score ADSI chez des enfants âgés de 18 à 30 mois, alors que A. Siegel à montrer qu'une différence significative du score mental dans un groupe d'enfants âgés de 6 à 9 mois. On peut donc en déduire que l'utilisation du trotteur peut impacter le développement mental de l'enfant jusqu'à 9 mois, mais ce retard de développement disparaîtra au cours du temps.

Interprétation :

Nous avons pu voir que plusieurs articles, qui traitent du même sujet, ont tiré dans l'ensemble les mêmes conclusions. De ce fait, l'ensemble des résultats peut nous laisser supposer que le fait que l'enfant soit placé dans un trotteur, il va modifier ses étapes de développement (certains des niveaux d'évolution motrice vont être manquer ou arriver dans le mauvais ordre). Par conséquent, cette modification d'acquisition des étapes motrices va modifier les scores de motricité dans l'AIMS par exemple. De plus, la position du bébé dans le trotteur, avec l'enroulement de la colonne lombaire et le tronc pencher vers l'avant, va de ce fait entrainer une mauvaise gestion du contrôle postural. Par ailleurs, pour se déplacer dans un trotteur, les enfants doivent se propulser sur la pointe des pieds. Cette propulsion va entrainer une hypersollicitation des muscles gastrocnémiens entrainant alors une attitude de marche sur la pointe des pieds car le cerveau va enregistrer ce schéma de marche. Enfin, le fait que l'enfant soit le trotteur va modifier son développement sensori-moteur. La grosse tablette opaque prive l'enfant de ses expériences. Les expériences sensori-motrice sont à la base du développement psychomoteur ce qui peut expliquer les différences significatives entre les deux groupes d'enfants concernant le développement cognitif. Tous ces résultats nous tendent à dire que l'utilisation du trotteur va induire un trouble de la construction du schéma corporel.

B. FORCE ET FAIBLISSE DE LA REVUE

Certaines limites sont présentes dans notre étude. Tout d'abord, le niveau de preuve des études est évalué à l'aide de l'échelle de la HAS éditée en 2013. « Le niveau de preuve d'une étude caractérise la capacité de l'étude à répondre à la question posée » (HAS, 2013). Nous constatons que le niveau de preuve de cette revue est moyen (intermédiaire) puisque quatre études sur six sont de grade B et niveau 2 (études de cohorte) et deux études sont de grade C et

de niveau 3 (Études cas-témoin). Selon la classification générale du niveau de preuve de la HAS, un niveau intermédiaire correspond à un protocole adapté pour répondre au mieux à la problématique mais la puissance reste nettement insuffisante. Par ailleurs, la qualité méthodologie des études incluses dans cette revue est évaluée par l'échelle STROBE. Avec l'analyse des résultats STROBE de chaque étude, on peut conclure que la qualité méthodologique des études est bonne. Cependant, certaines faiblesses sont ressorties puisqu'une seule étude sur six a défini clairement tous les critères de résultats avec les différentes expositions et les facteurs de prédictions. De plus, seule l'étude de A.V Krivova a décrit les analyses de sensibilité et a traduit les estimations de risques relatifs en risques absolus. Enfin quatre études sur six n'ont pas détaillé comment le nombre de sujet à inclure a été choisi. Malgré les biais retrouvés, certains sont inévitables et les Score de l'échelle STROBE sont tout de même très satisfaisant quant à la qualité méthodologique des études choisies. De plus, les résultats de notre revue sont cohérents par rapport à la littérature scientifique déjà existante telle que ceux de la revue systématique « The Effet of Baby Walker on Child Development » (BADIHIAN et al. 2017).

En dehors de la qualité méthodologique, les études sélectionnées présentent un certain nombre de biais qui peuvent impacter les résultats de l'étude. Parmi les études, on retrouve les biais suivants : Biais de sélection, d'attribution, de mémorisation et d'évaluation.

Tout d'abord, les sujets observés lors de l'enquête ne constituent pas un groupe représentatif de la population générale, il s'agit du biais de sélection. En effet, étant donné que la méthode de recrutement des études n'utilise pas le tirage au sort et que la majorité des études utilisent des patients volontaires recrutés en milieu hospitalier, l'échantillon étudié n'est pas représentatif de la population générale. Seule l'étude de R. Tupsila et al a réalisé un échantillonnage aléatoire systématique afin d'obtenir un échantillon représentatif de la population. De plus, trois études sur six étudient l'incidence du trotteur chez les enfants avant l'acquisition de la marche en Turquie. Le fait d'étudier les mêmes facteurs dans un même pays rend l'échantillon encore moins hétérogène. Enfin, certaines études n'ont inclus que très peu de participants par rapport à d'autres. Prenons l'exemple de P. SC Chagas et al qui n'a inclus que 32 enfants ou celle de R. Tupsila et S. Bezgin qui ont inclus respectivement 41 et 48 nourrissons. En revanche, l'étude de A.V Krivova, a inclus au total 749 enfants. En revanche, il faut tout de même souligner qu'une des forces de notre étude est le nombre total d'enfants inclus au total, soit 1372.

De plus, toutes nos études présentent un biais d'attribution. Le biais d'attribution est un biais qui survient quand les sujets ne sont pas répartis aléatoirement dans les groupes étudiés. En effet, dans toutes les études sélectionnées, les enfants sont placés dans le groupe « utilisateur » ou « non-utilisateur » en fonction de ce qu'ils font vraiment.

Par la suite on retrouve le biais amnésique (ou de mémorisation) qui survient lors du rappel de l'exposition ou du critère de jugement dans la vie passée. En effet, les études de A.V Krivova et al, R. Tupsila et al, M. Mete et al de 2018 et M. Mete et al de 2019 utilisent des questionnaires ou des entretiens face à face pour le recueil des données des critères de jugements en particulier celui du développement moteur et de la qualité de la marche. Les questionnaires ou les interrogatoires en face à face sont réalisés bien après l'évènement sur lequel les parents ont été interrogés.

Enfin, on va retrouver un biais d'évaluation. Pour toutes études qui ont utilisé des questionnaires pour le recueil des données concernant le développement moteur ou le schéma de marche, un biais d'évaluation existe. En effet, ce biais survient quand des facteurs subjectifs externes influent l'évaluation du critère de jugement. L'évaluation du critère est objective vu que ce sont les parents qui donnent leur résultats et l'évaluation du critère n'est pas réalisée en aveugle par rapport à l'exposition (ici, l'utilisation du trotteur).

Les différents biais vus ci-dessus sont synthétisés en fonction de chaque étude dans le tableau suivant :

BIAIS	SÉLECTION	ATTRIBUTION	AMNÉSIQUE	ÉVALUATION
S. BEZGIN (2021)	✓	✓	✗	✗
A.V KRIVOVA (2018)	✓	✓	✓	✓
P. SC CHAGAS (2019)	✓	✓	✗	✗
R. TUPSILA (2022)	✗	✓	✓	✗
M. METE (2019)	✓	✓	✓	✓
M.METE (2018)	✓	✓	✓	✓

Tableau n° 7 : Synthèses des biais retrouvés dans les études sélectionnées

A côté des limites des études sélectionnées pour notre revue, des biais existent également dans la création du questionnaire que nous avons réalisé pour la plaquette d'information. En effet, les résultats de ce questionnaire ne sont pas en adéquation avec ce qui est dit dans la littérature. En effet dans l'étude de S. Bezgin, les résultats montrent 72,4% des familles des nourrissons qui utilisent le trotteur pensent que cette utilisation est bénéfique et seulement 24,1 % pensent que c'est nocif (Bezgin & Uzun Akkaya 2021). A contrario, l'analyse des réponses de notre questionnaire montre que 68,4% des participants pensent que le trotteur impact le développement moteur (donc qu'il a un impact nocif). La différence entre les résultats peut s'expliquer par le fait que dans les réponses de notre questionnaire seulement 35 % des parents utilisent le trotteur contre 100 % pour les résultats de l'étude de S. Bezgin. De plus, notre questionnaire présente un biais méthodologique, c'est-à-dire qu'il y a un faible recueil d'information (seulement 19 réponses), et une mauvaise formulation des questions (notamment la question n°7, où les participants peuvent croire qu'ils vont recevoir de la publicité en répondant « Oui » à la question). De plus, les résultats de ce questionnaire sont soumis à un gros biais de sélection puisque les personnes qui ont répondu à ce questionnaire faisait partie d'un groupe de maman d'une école maternelle et des personnes présentes sur des groupes « motricité libre » sur les réseaux sociaux. Les personnes sondées ne sont donc pas représentatives des caractéristiques de la population.

En revanche, le gros point fort de notre étude, à la différences des autres études, est que cette revue a étudié plusieurs variables d'intérêt ce qui a permis de bien développer la réponse à notre problématique. Même si les données de la littérature ne sont pas suffisamment fiables pour affirmer que le trotteur est dangereux pour le développement global de l'enfant, les résultats ont tous de même montré plusieurs aspects négatifs de son utilisation et n'ont pas montré d'avantages. L'utilisation du trotteur n'est donc pas conseillée et les résultats de notre revue ont tout de même permis la création d'une plaquette informative à destination des parents et/ou professionnels de la petite enfance pour les inciter à limiter son utilisation.

C. RECOMMANDATION POUR LES FUTURES RECHERCHES ET IMPLICATION CLINIQUE

L'objectif de ce travail de fin d'étude est d'étudier l'effet du trotteur sur le développement de l'enfant et de créer une plaquette informative incluant les résultats de l'étude

afin de donner aux parents et au professionnel de la petite enfance un maximum de connaissance sur ce sujet.

Tout d'abord, une étude menée au Royaume Uni en 2005 montre que les programmes éducatifs dispensés par des sage-femmes et les visiteurs de santé (professionnels qui assurent l'information des produits dont ils assurent la promotion) ont significativement réussi à faire réduire la possession et l'utilisation des trotteurs pour bébé ou de réduire le pourcentage de mères qui envisageaient d'utiliser un trotteur. Cependant, la prévention a été efficace pour les parents qui étaient indécis quant à l'utilisation du trotteur, mais ne s'est pas révélée efficace pour les parents qui étaient déjà décidés à l'utiliser (Kendrick et al. 2005). C'est pourquoi, il faudrait réussir à trouver comment rendre aux parents le propre niveau d'expertise concernant le développement de leur enfant. Une étude menée aux Etats-Unis en 2014 s'est intéressé au rôle des parents pour favoriser l'apprentissage et l'acquisition du langage chez les jeunes enfants. Les résultats de cette recherche a montré que trois points importants se sont avérés comme étant au cœur du développement du langage et de l'apprentissage des enfants : « La fréquence de participation d'un enfant à des activités d'apprentissage régulières, la qualité des interactions parents-enfant, et la mise à la disposition de l'enfant de matériel d'apprentissage adapté à son âge » (Tamis-LeMonda et al, 2014). Ces trois points sont totalement adaptables à notre sujet, puisque le langage tout comme le développement moteur font partie du développement psychomoteur et évoluent simultanément.

Par ailleurs, la loi du 5 mars 2007 met l'accent sur la prévention précoce des risques pour les enfants. Cette loi permet de « renforcer les actions de prévention et de dépistage des troubles d'ordre physique, psychologique, sensoriel et de l'apprentissage ». La loi prévoit une préparation à la naissance et à la parentalité. Dans cette préparation d'autres points que le déroulement de la grossesse et l'accouchement sont abordés tels que : l'alimentation, les soins, la sécurité, le sommeil, les maladies mais également le développement psychomoteur et l'éveil sensoriel. Puis, en 2021, le projet « 1000 jours de l'enfant » créé par le ministère de la santé et des solidarités ainsi que Santé Publique France, permet de répondre aux questions de nombreux parents. Les 1000 premiers jours d'un enfant sont très importants et très riches en expériences. C'est pourquoi les professionnels de santé et de la petite enfance se doivent d'être le mieux formés possible car ils jouent un rôle essentiel d'aide et de conseil auprès des parents tout au

long de cette période. La création de la plaquette rentre totalement dans cet esprit actuel de prévention et d'information de la santé des nourrissons.

Dans cet esprit de prévention et promotion de la santé, il me semble essentiel d'aborder la question de l'utilisation du trotteur chez les enfants en situation de handicap. Tout d'abord, les enfants atteints de paralysie cérébrale sont souvent limités dans leur activités physiques et sociales du fait des troubles du mouvement et de la posture qu'engendre la maladie. Des aides de marches orthopédiques existent facilitant le déplacement des enfants atteint de paralysie cérébrale tel que le Motilo. Le Motilo est « un appareil qui aide à la déambulation grâce à un corset et une selle réglable monté sur un châssis roulant » (EnoRev, 2014). Le Motilo est un appareil orthopédique fabriqué sur mesure. Cependant, ce sont généralement des enfants âgés de plus de 3 ans qui en bénéficient. Les aides de marches permettent aux enfants de pouvoir se déplacer, de donner des sensations de verticalité et de découvrir leur environnement proche. Cependant, le matériel orthopédique coute relativement cher. Une étude s'est intéressée aux avantages d'un appareil de marche à faible coût chez les enfants atteints de paralysie cérébrale. Les thématiques abordées lors du recueil de données sont : le bien-être émotionnel, le bien-être physique et le plaisir social. Les résultats montrent que l'utilisation d'un « déambulateur de soutien à faible coût » chez les enfants atteints de paralysie cérébrale les rendent plus heureux, améliore leur confiance en eux, leur autonomie et favorise leur participation sociale (Rodríguez-Costa et al. 2021). On peut supposer que le trotteur pourrait être utilisé dans plein de cas de façon temporaire pour soulager ou favoriser la position verticale et les déplacements chez les enfants qui ne peuvent pas. Cependant, à la différence du Motilo qui s'utilise à partir de l'âge de 3 ans, le youpala peut être utilisé pendant les deux premières années de vie de l'enfant qui en présente le besoin (De plus, après deux ans, l'enfant ne pourra plus utiliser de youpala en raison de sa taille). Par exemple des enfants atteint de trisomie 21 qui présentent un retard de développement ou une hypotonie, ou encore pour des enfants atteint d'hypersensibilité plantaire, peuvent utiliser le trotteur afin de tenir debout, de se déplacer plus facilement ou de soulager les appuis au sol. L'utilisation du trotteur peut donc être tolérée dans certains cas, mais cette utilisation doit être très encadrée 5 à 10 minutes deux fois par jour maximum et sous la surveillance des parents, pendant un temps de jeux entre parents et enfant, voir même dans un but plus thérapeutique en construisant un parcours avec des changements de direction afin de travailler les appuis avec le trotteur par exemple.

Nous avons pu voir que le trotteur impact de plusieurs façons le développement moteur de l'enfant. Une plaquette informative a été créée afin d'informer les parents et professionnels de la petite enfance des risques de cette utilisation sur le développement. La plaquette informative rentre totalement dans les recommandations de santé publique actuels. Ce projet répond également à la compétence numéro 3 des kinésithérapeutes « concevoir et conduire une démarche de promotion de la santé, d'éducation thérapeutique, de prévention et de dépistage » (URPS MK IDF 2017).

Pour conclure, différentes études, dans différents pays, ont montré que la prévention est efficace pour inciter à ne pas utiliser ou acheter un trotteur. La première étude menée en 2004 à Singapour, montre que moins de parents ont utilisé le trotteur après l'intervention de l'infirmière experte et de la brochure d'information illustrée. La deuxième étude, réalisée au Royaume unis en 2005, a montré une efficacité des programmes éducatifs dispensé par les sages femmes et les visiteurs de santé. C'est pourquoi, avec l'aide de la plaquette informative, il serait intéressant de voir si la diffusion de celle-ci en France réduirait le nombre de parent qui utilise ou susceptible d'utiliser un trotteur chez eux. De ce fait, il serait intéressant que ce travail de recherche soit poursuivi en faisant l'évaluation de la plaquette informative comme le décrit le protocole de la HAS ainsi que la diffusion de celle-ci. De ce fait, nous pourrions nous poser la question de quel est l'impact de la prévention sur le sujet de l'utilisation du trotteur en France. Pour répondre à cette question les futures recherches se baseraient sur une évaluation de l'impact de cette plaquette informative après la diffusion de celle-ci par des questionnaires ou des sondages auprès de la population cible. Il serait intéressant de diffuser la plaquette informative dans des écoles, des crèches, ou même chez certains professionnels de santé (sage-femmes, puéricultrice, pédiatre, ect) afin d'évaluer grâce à un questionnaire l'état actuelle des connaissances en France sur le sujet du trotteur ainsi que l'effet de la prise de conscience (est-ce que la plaquette a permis à certains parents par exemple d'arrêter d'utiliser le trotteur, ou est-ce que certains parents qui envisageaient d'utiliser le trotteur on changer d'avis).

V. CONCLUSION

Le trotteur, utilisé dans le monde entier par les parents, permet aux enfants de se déplacer et de se verticaliser avant l'acquisition de la marche autonome. Les raisons évoquées par les parents d'utiliser le trotteur sont : d'amuser l'enfant, accélérer son développement et de pouvoir se libérer du temps afin de réaliser les tâches quotidiennes. Cependant, l'utilisation du trotteur est largement discutée. En effet, le trotteur a fait l'objet de beaucoup d'étude sur le plan accidentogène et développemental, et certains pays, comme le Canada par exemple, ont interdit l'utilisation et la vente de cet objet de puériculture. L'objectif de cette revue était de mettre en évidence l'effet du trotteur sur le développement global de l'enfant. Les différents critères de jugements étudiés afin de répondre à cette question étaient : le développement moteur, l'âge de l'acquisition autonome de la marche, la qualité de la marche et le contrôle du tronc. Cette revue de littérature a permis également la création d'une plaquette d'information afin de sensibiliser les parents et professionnels de la petite enfance aux risques liés à l'utilisation du trotteur.

Cette revue systématique a inclus 6 études observationnelles qui ont permis de déterminer les différentes conséquences de l'utilisation du trotteur sur le développement global de l'enfant. Le niveau de preuve des études sélectionnées est modéré. Cependant, les résultats des différentes études s'accordent sur le fait que l'utilisation du trotteur, va à court terme, impacter le développement global tant sur le plan moteur, cognitif et sur les paramètres et la qualité de la marche. L'hypothèse initiale, stipulant que le trotteur impact le développement global de l'enfant, est donc validée. En revanche, les résultats concernant l'âge de l'acquisition de la marche autonome n'ont montré aucune différence significative entre les deux groupes. L'hypothèse secondaire énonçant que l'utilisation du trotteur retarde l'âge de l'acquisition de la marche n'est pas validée.

Pour conclure, le niveau de preuve des études étant assez faible, il est difficile de se prononcer sur le véritable danger de l'utilisation du trotteur. On peut tout de même dire qu'il engendre un retard de développement global de l'enfant à court terme. De plus, aucune étude n'a montré de bénéfice à son utilisation. De ce fait, les professionnels de santé se doivent de donner des recommandations aux parents sur les conséquences possibles de l'utilisation du trotteur sur le développement de leur enfant. En revanche, pour des enfants atteints de diverses pathologies, le trotteur leur permet de se déplacer et de découvrir leur environnement proche,

augmentant considérablement leur qualité de vie. La plaquette d'information créée pour ce travail de fin d'étude, pourrait permettre aux parents d'être sensibiliser aux risques de l'utilisation du trotteur. De plus, la plaquette donne une perspective d'ouverture pour les parents ou professionnels de la petite enfance s'occupant d'enfants porteurs de handicap. Il serait intéressant dans un futur travail de recherche, de diffuser et d'évaluer l'impact de cette plaquette.

BIBLIOGRAPHIE

BADIHIAN, S., ADIHIAN, N. & YAGHINI, O., 2017, 'The Effect of Baby Walker on Child Development: A Systematic Review', *Iranian Journal of Child Neurology*, 11(4), 1–6.

Bezgin, S. & Uzun Akkaya, K., 2021, 'Evaluation of the effects of using a baby walker on trunk control and motor development', *Turkish Archives of Pediatrics*, 56(2), 159–163.

Brosseau, L., Guitard, P., Laroche, C., King, J., Barette, J.A., Cardinal, D., Cavallo, S., Laferrière, L., Lortie-Latreille, C., Thibault, J., Comité d'experts pour la rédaction de la première version expérimentale de l'outil STROBE, Sutton, A., Galipeau, R., Tourigny, J., Toupin-April, K., Loew, L., Demers, C., Sauvé-Schenk, K., Comité d'experts pour l'évaluation de la deuxième version expérimentale de l'outil STROBE, Paquet, N., Savard, J., Lagacé, J., Pharand, D. & Vaillancourt, V., 2019, 'La version franco-canadienne du « STrengthening the Reporting of OBServational studies in Epidemiology » (STROBE) Statement : L'outil STROBE', *Physiotherapy Canada*, 71(1), 1–10.

Busquet-Vanderheyden, M., 2014, *Les chaînes physiologiques*, 2e éd., vol. 8, Busquet, Pau.
Cécile Pavot, 2009, 'Les risques de l'utilisation d'un youpala', *Cahiers de la puéricultrice*, (223), 32–35.

Chabrol, B., Dulac, O., Mancini, J., Ponsot, G. & Arthuis, M., 2010, *Neurologie pédiatrique*, 3e éd, Médecine-Sciences Flammarion, Paris.

Chagas, P.S.C., Fonseca, S.T., Santos, T.R.T., Souza, T.R., Megale, L., Silva, P.L. & Mancini, M.C., 2020, 'Effects of baby walker use on the development of gait by typically developing toddlers', *Gait & Posture*, 76, 231–237.

Claudet, I., Fédérici, S., Debuisson, C., Laporte-Turpin, E., Micheau, P., Pajot, C., Grouteau, E., Sérignac, C. & Huguenin, M., 2006, 'Utilisation du trotteur (baby-trot, youpala): une conduite à risque', *Archives de Pédiatrie*, 13(12), 1481–1485.

Crouchman, M., 1986, 'THE EFFECTS OF BABYWALKERS ON EARLY LOCOMOTOR

DEVELOPMENT’, *Developmental Medicine & Child Neurology*, 28(6), 757–761.

Cuschieri, S., 2019, ‘The STROBE guidelines’, *Saudi Journal of Anaesthesia*, 13(5), 31.

Dimeglio, A., Hérisson, C. & Simon, L., 2002, *La marche de l’enfant*, Sauramps médical, Montpellier.

Enorev’ (2014), Ensemble Nous Organisons une Rééducation Efficace et Viable [en ligne], Enorev [Consulté le 2 avril 2023]. Disponible sur : <https://enorev.fr>

Forestier, M., 2011, *De la naissance aux premiers pas: accompagner l’enfant dans ses découvertes motrices*, Éd. Érès, Toulouse.

Hadders-Algra, M., 2005, ‘Development of Postural Control During the First 18 Months of Life’, *Neural Plasticity*, 12(2–3), 99–108.

HAS (2013), Niveau de preuve et gradation des recommandations de bonne pratique [en ligne], HAS [Consulté le 2 mars 2023]. Disponible sur : https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2013-06/etat_des_lieux_niveau_preuve_gradation.pdf

HAS (2008), Élaboration d’un document écrit d’information à l’intention des patients et des usagers du système de santé [en ligne], HAS [Consulté le 8 novembre 2022]. Disponible sur : https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2009-10/elaboration_document_dinformation_des_patients_-_guide_methodologique.pdf

HAS (2008), Critères d’évaluation de la qualité des documents écrits d’information [en ligne], HAS [Consulté le 8 novembre 2022]. Disponible sur : https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2009-10/elaboration_document_dinformation_des_patients_-_criteres_evaluation.pdf

HAS (2008), Élaborer une brochure d’information pour les patients ou les usagers [en ligne], HAS [Consulté le 8 novembre 2022]. Disponible sur : https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2009-10/elaboration_brochure_information_patients_usagers.pdf

sante.fr/upload/docs/application/pdf/2008-07/elaboration_document_dinformation_des_patients_-_recommandations.pdf

Kauffman, I.B. & Ridenour, M., 1977, 'Influence of an Infant Walker on Onset and Quality of Walking Pattern of Locomotion: An Electromyographic Investigation', *Perceptual and Motor Skills*, 45(3_suppl), 1323–1329.

Kendrick, D., Illingworth, R., Woods, A., Watts, K., Collier, J., Dewey, M., Hapgood, R. & Chen, C.-M., 2005, 'Promoting child safety in primary care: a cluster randomised controlled trial to reduce baby walker use', *The British Journal of General Practice: The Journal of the Royal College of General Practitioners*, 55(517), 582–588.

Krivova, A.V. & Sharov, A.N., 2018, 'Baby walkers and the phenomenon of toe-walking', *Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery*, 6(1), 23–32.

Larousse E. (2021), Développement de l'enfant, Larousse encyclopédie [Consulté le 26 octobre 2022]. Disponible sur :

https://www.larousse.fr/encyclopedie/medical/dveloppement_de_lenfant/12494

Le Métayer, M., 1993, *Rééducation cérébro-motrice du jeune enfant : Education thérapeutique*, Masson.

Masgutova, S.(2022), Reflexe moteur primaire du nourrisson [en ligne].Institut d'enseignement de Svetlana Masgutova. [Consulté le 26 octobre 2022]. Disponible sur : <https://masgutovamethod.com>

Melike, M., Gonca, K. & Gülbin, G., 2019, 'Baby Walker Use and Child Development', *International Journal of Pediatric Research*, 5(1).

Mete, M., Devecioğlu, E., Boran, P., Yetim, A., Pazar, A. & Gökçay, G., 2018, 'Baby Walker Use and Its Consequences in a Group of Turkish Children', *The journal of child*.

Ministère de la santé et de la prévention (2021), Les 1000 premiers jours, qu'est-ce que c'est ?

[en ligne], ministère de la Santé et de la prévention [Consulté le 29 septembre 2022]. Disponible sur : <https://www.1000-premiers-jours.fr/fr>

Modrell, A.K. & Tadi, P., 2022, 'Primitive Reflexes', *StatPearls*, StatPearls Publishing, Treasure Island (FL).

Page, M.J., Moher, D., Bossuyt, P.M., Boutron, I., Hoffmann, T.C., Mulrow, C.D., Shamseer, L., Tetzlaff, J.M., Akl, E.A., Brennan, S.E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J.M., Hróbjartsson, A., Lalu, M.M., Li, T., Loder, E.W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L.A., Stewart, L.A., Thomas, J., Tricco, A.C., Welch, V.A., Whiting, P. & McKenzie, J.E., 2021, 'PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews', *BMJ*, n160.

Robert, P. & Rey, A., 1986, *Dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française*, 2e éd. entièrement rev. et enrichie / par Alain Rey, Le Robert, Paris.

Rodríguez-Costa, I., De la Cruz-López, I., Fernández-Zárate, I., Maldonado-Bascón, S., Lafuente-Arroyo, S. & Nunez-Nagy, S., 2021, 'Benefits of a Low-Cost Walking Device in Children with Cerebral Palsy: A Qualitative Study', *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(6), 2808.

Sá, C. dos S.C. de, Boffino, C.C., Ramos, R.T. & Tanaka, C., 2018, 'Development of postural control and maturation of sensory systems in children of different ages a cross-sectional study', *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 22(1), 70–76.

Schechter, R., Das, P. & Milanaik, R., 2019, 'Are Baby Walker Warnings Coming Too Late?: Recommendations and Rationale for Anticipatory Guidance at Earlier Well-Child Visits', *Global Pediatric Health*, 6, 2333794X1987684.

Siegel, A.C. & Burton, R.V., 1999, 'Effects of Baby Walkers on Motor and Mental Development in Human Infants':, *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 20(5), 355–360.

Sinno, S., Dumas, G., Mallinson, A., Najem, F., Abouchacra, K.S., Nashner, L. & Perrin, P., 2021, 'Changes in the Sensory Weighting Strategies in Balance Control Throughout Maturation in Children', *Journal of the American Academy of Audiology*, 32(02), 122–136.

Smith, G.A., Bowman, M.J., Luria, J.W. & Shields, B.J., 1997, 'Babywalker-related Injuries Continue Despite Warning Labels and Public Education', 100(2), 7.

Steindl, R., Kunz, K., Schrott-Fischer, A. & Scholtz, A., 2006, 'Effect of age and sex on maturation of sensory systems and balance control', *Developmental Medicine & Child Neurology*, 48(06), 477.

Tamis-LeMonda CS, Rodriguez et al. (2014), Rôle des parents pour favoriser l'apprentissage et l'acquisition du langage chez les jeunes enfants. Dans : Tremblay RE, Bovin M, Peters RDeV. Tremblay RE, éd. Thème : Encyclopédie sur le développement des jeunes enfants. [Consulté le 16 avril 2023] Disponible sur : <https://www.enfant-encyclopedie.com/habiletés-parentales/selon-experts/role-des-parents-pour-favoriser-lapprentissage-et-lacquisition-du>

Tan, N.C., Lim, N.M.L.H. & Gu, K., 2004, 'Effectiveness of Nurse Counselling in Discouraging the Use of the infant Walkers', *Asia Pacific Journal of Public Health*, 16(2), 104–107.

Taylor, B., 2002, 'Babywalkers', *BMJ*, 325(7365), 612–612.

Tupsila, R., Siritaratiwat, W., Bennett, S., Mato, L. & Keeratisiroj, O., 2022, 'Intra-Individual Variability in Gross Motor Development in Healthy Full-Term Infants Aged 0–13 Months and Associated Factors during Child Rearing', *Children*, 9(6), 801.

URPS MK île-de-France (2017), Comprendre les 11 compétences [en ligne], URPS [Consulté le 2 avril 2023]. Disponible sur : <https://www.urps-kine-idf.com/blog/comprendre-les-11-competences>

Van-Manen, E., 2012, 'Réflexes primitifs, un chaînon manquant?', *Profession Kiné*, 6.

ANNEXES :

Annexe 1 : Principales étapes du développement psychomoteur de l'enfant d'après C.

Billard : La pratique médicale, Masson, 1986.

Âge	Développement moteur	Activités : préhension, graphisme	Langage	Motricité oculaire, comportement relationnel
1 mois	Sur le ventre, soulevant la tête.	Serre le doigt introduit dans sa main.	Fait des bruits de gorge, se calme au bruit de la voix.	Fixe son regard sur une personne et la suit des yeux.
3-5 mois	En position assise, tient sa tête droite. Sur le ventre, s'appuie sur les avant-bras, les jambes en extensions (4 mois)	Les mains sont ouvertes et tiennent un hochet d'un mouvement volontaire. Commence à attraper les objets. Va les chercher à portée de sa main (5mois).	Rit aux éclats, vocalise de façon prolongée.	Sourit à son entourage. Tend la main et les bras vers une personne ou un objet. Tourne la tête quand on l'appelle.
6-8 mois	Tient assis sans soutien un court instant. Se retourne du dos sur le ventre.	Passé l'objet d'une main à l'autre, porte ses pieds à la bouche.	Vocalise plusieurs syllabes, fait des roulades, répète « ma-ma »	Distingue les visages familiers et paraît inquiet devant une personne étrangère. Participe au jeu « coucou le voilà » (8 mois).
Vers 1 an	Marche seul (12-15 mois) ou tenu par les mains.	Lance les objets, donne un objet sur ordre, a une préhension fine pince pouce-index (9 mois)	Dit 3 mots dont au moins un a une signification autre que papa/maman. Imité « au revoir » (10 mois) et « non » (9-10 mois). Comprend les ordres simples.	Participe à son habillage. Répète ce qui fait rire.
Vers 2 ans	Court sans tomber, monte et descend seul l'escalier. Donne sur ordre un coup de pied dans un ballon.	Tourne les pages d'un livre. Trace un trait	Comprend parfaitement. Fait des phrases de 2 à 3 mots. Montre les parties du corps sur une poupée, se nomme par son prénom.	Aide à ranger ses affaires. Joue en compagnie d'autres enfants.
Vers 3 ans	Fait du tricycle.	Trace un rond	Peut raconter une petite histoire.	Prête ses jouets et joue avec d'autres enfants.

TROTTEUR ou YOUPALA INUTILE ET DANGEREUX !

IL NE PERMET PAS À L'ENFANT DE MARCHER PLUS TÔT.
AU CONTRAIRE, IL PRODUIT L'EFFET INVERSE !

**RISQUE
DE MAUVAISE
POSTURE**
pour le dos et les jambes.



RISQUE DE CHUTE
dans les escaliers ou sur un obstacle
pouvant occasionner un traumatisme
crânien.

C'est une source de danger inutile pour l'enfant qui est mis debout et maintenu en équilibre de manière artificielle. Il risque de marcher sur la pointe des pieds et est empêché de trouver son équilibre.

**C'EST EN LAISSANT L'ENFANT ÉVOLUER AU SOL
QU'IL APPRENDRA À MARCHER !**

 cg94.fr/youpala

**VAL de
MARNE**
Conseil général

Annexe 3 : Plaquette informative sur le trotteur du CHRU de Tours



Le trotteur ou youpala :

inutile

pour apprendre

à marcher !



Non seulement il ne permet pas à l'enfant de marcher plus tôt, mais il produit l'effet inverse à celui recherché :

- Risque de marcher sur la pointe des pieds
- Corps tendu, buste en avant, jambes en arrière
- Absence de réflexes de protection avec les mains en cas de chute
- Contraire au redressement naturel
- Empêche de trouver l'équilibre
- Perturbe la découverte de l'espace avec son corps

Le trotteur est potentiellement dangereux : trop d'accidents graves et de chutes (nombreuses blessures à la tête)

Déjà interdit au Canada depuis 2004.

C'est au sol que l'enfant prépare la marche et tout son développement moteur



allongé au sol se mettre sur le côté se soulever se mettre à quatre pattes se mettre à genoux se redresser se tenir debout

La qualité de ses appuis et de son équilibre pour se redresser influencera sa motricité tout au long de sa vie.

Les psychomotriciennes du CAMSP de l'hôpital Clocheville avec le soutien des médecins et kinésithérapeutes du CAMSP

Realisation : direction de la communication - impression : CRHR - février 2012

Annexe 4 : Niveau de preuve HAS, 2013

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).

Annexe 5 : Échelle STROBE

Tableau I. Traduction française originale de la liste de contrôle STROBE.

Item N°Recommandation		
Titre et résumé	1	(a) Indiquer dans le titre ou dans le résumé le type d'étude réalisée en termes couramment utilisés (b) Fournir dans le résumé une information synthétique et objective sur ce qui a été fait et ce qui a été trouvé
Introduction		
Contexte/justification	2	Expliquer le contexte scientifique et la légitimité de l'étude en question
Objectifs	3	Citer les objectifs spécifiques, y compris toutes les hypothèses <i>a priori</i>
Méthodes		
Conception de l'étude	4	Présenter les éléments clés de la conception de l'étude en tout début de document
Contexte	5	Décrire le contexte, les lieux et les dates pertinentes, y compris les périodes de recrutement, d'exposition, de suivi et de recueil de données
Population	6	(a) <i>Étude de cohorte</i> – Indiquer les critères d'éligibilité, et les sources et méthodes de sélection des sujets. Décrire les méthodes de suivi <i>Étude cas-témoin</i> – Indiquer les critères d'éligibilité, et les sources et méthodes pour identifier les cas et sélectionner les témoins. Justifier le choix des cas et des témoins <i>Étude transversale</i> – Indiquer les critères d'éligibilité et les sources et méthodes de sélection des participants (b) <i>Étude de cohorte</i> – Pour les études appariées, indiquer les critères d'appariement et le nombre de sujets exposés et non exposés <i>Étude cas-témoin</i> – Pour les études appariées, indiquer les critères d'appariement et le nombre de témoins par cas
Variables	7	Définir clairement tous les critères de résultats, les expositions, les facteurs de prédiction, les facteurs de confusion potentiels, et les facteurs d'influence. Indiquer les critères diagnostiques, le cas échéant
Sources de données/mesures	8*	Pour chaque variable d'intérêt, indiquer les sources de données et les détails des méthodes d'évaluation (mesures). Décrire la comparabilité des méthodes d'évaluation s'il y a plus d'un groupe
Biais	9	Décrire toutes les mesures prises pour éviter les sources potentielles de biais
Taille de l'étude	10	Expliquer comment a été déterminé le nombre de sujets à inclure
Variables quantitatives	11	Expliquer comment les variables quantitatives ont été traitées dans les analyses. Le cas échéant, décrire quels regroupements ont été effectués et pourquoi
Analyses statistiques	12	(a) Décrire toutes les analyses statistiques, y compris celles utilisées pour contrôler les facteurs de confusion (b) Décrire toutes les méthodes utilisées pour examiner les sous-groupes et les interactions (c) Expliquer comment les données manquantes ont été traitées (d) <i>Étude de cohorte</i> – Le cas échéant, expliquer comment les perdus de vue ont été traités <i>Étude cas-témoin</i> – Le cas échéant, expliquer comment l'appariement des cas et des témoins a été réalisé <i>Étude transversale</i> – Le cas échéant, décrire les méthodes d'analyse qui tiennent compte de la stratégie d'échantillonnage (e) Décrire toutes les analyses de sensibilité
Résultats		
Population	13*	(a) Rapporter le nombre d'individus à chaque étape de l'étude – par exemple : potentiellement éligibles, examinés pour l'éligibilité, confirmés éligibles, inclus dans l'étude, complètement suivis, et analysés (b) Indiquer les raisons de non-participation à chaque étape (c) Envisager l'utilisation d'un diagramme de flux
Données descriptives	14*	(a) Indiquer les caractéristiques de la population étudiée (par exemple : démographiques, cliniques, sociales) et les informations sur les expositions et les facteurs de confusion potentiels (b) Indiquer le nombre de sujets inclus avec des données manquantes pour chaque variable d'intérêt (c) <i>Étude de cohorte</i> – Résumer la période de suivi (par exemple : nombre moyen et total)

Tableau I. Traduction française originale de la liste de contrôle STROBE (suite).

	Item N°	Recommandation
Données obtenues	15*	<i>Étude de cohorte</i> – Rapporter le nombre d'événements survenus ou les indicateurs mesurés au cours du temps <i>Étude cas-témoin</i> – Reporter le nombre de sujets pour chaque catégorie d'exposition, ou les indicateurs du niveau d'exposition mesurés <i>Étude transversale</i> – Reporter le nombre d'événements survenus ou les indicateurs mesurés
Principaux résultats	16	(a) Indiquer les estimations non ajustées et, le cas échéant, les estimations après ajustement sur les facteurs de confusion avec leur précision (par exemple : intervalle de confiance de 95 %). Expliciter quels facteurs de confusion ont été pris en compte et pourquoi ils ont été inclus (b) Indiquer les valeurs bornes des intervalles lorsque les variables continues ont été catégorisées (c) Selon les situations, traduire les estimations de risque relatif en risque absolu sur une période de temps (cliniquement) interprétable
Autres analyses	17	Mentionner les autres analyses réalisées—par exemple : analyses de sous-groupes, recherche d'interactions, et analyses de sensibilité
Discussion		
Résultats clés	18	Résumer les principaux résultats en se référant aux objectifs de l'étude
Limitations	19	Discuter les limites de l'étude, en tenant compte des sources de biais potentiels ou d'imprécisions. Discuter du sens et de l'importance de tout biais potentiel
Interprétation	20	Donner une interprétation générale prudente des résultats compte tenu des objectifs, des limites de l'étude, de la multiplicité des analyses, des résultats d'études similaires, et de tout autre élément pertinent
« Généralisabilité »	21	Discuter la « généralisabilité » (validité externe) des résultats de l'étude
Autre information		
Financement	22	Indiquer la source de financement et le rôle des financeurs pour l'étude rapportée, le cas échéant, pour l'étude originale sur laquelle s'appuie l'article présenté

*Indiquer l'information séparément pour les cas et les témoins dans les études cas-témoins et, le cas échéant, pour les groupes exposés et non-exposés dans les études de cohorte et les études transversales.

Remarque : Un article d'élaboration et d'explication traite chaque item de la liste de contrôle et indique le cadre méthodologique de référence accompagné d'exemples publiés dont la rédaction est claire. La liste de contrôle STROBE s'utilise mieux à l'aide de cet article (disponible gratuitement sur les sites Web de PLoS Medicine - <http://www.plosmedicine.org/>, Annals of Internal Medicine - <http://www.annals.org/>, et Epidemiology - <http://www.epidem.com/>).

Résumé

Le trotteur, utilisé par de nombreux parents dans le monde, est un dispositif à roulette qui permet aux enfants de pouvoir se tenir debout et de se déplacer avant l'acquisition de la marche autonome. Le but de cette étude est de rechercher les effets du trotteur sur le développement de l'enfant ainsi que de synthétiser les résultats sous forme de plaquette informative. Pour cela, une recherche d'articles a été menée au sein de 5 bases de données grâce à des équations de recherche. Les articles ont été inclus lorsque l'étude comparait un groupe d'enfant utilisant le trotteur et l'autre non. Après analyse des 6 articles sélectionnés, on constate que l'utilisation du trotteur va impacter négativement le développement moteur, les paramètres de la marche ainsi que le contrôle postural. En revanche, aucune différence n'a été retrouvée dans l'âge de l'acquisition de la marche. De ce fait l'utilisation du trotteur impacte à court terme le développement global de l'enfant. La plaquette informative réalisée grâce aux résultats de cette revue systématique, pourrait être diffusée afin de limiter l'utilisation du trotteur.

Mots clés : Enfant, bébé, trotteur, développement moteur, marche, contrôle postural

Abstract

The baby walker, used by many parents around the world, is a wheeled device that allows children to stand and move around before they can walk independently. The purpose of this study is to investigate the effects of the baby walker on child development and to synthesize the results in the form of an informative brochure. For that, a search for articles was conducted in 5 databases using search equations. Articles were included when the study compared one group of children using the baby walker and the other not. After analysis of the 6 selected articles, it was found that the use of a baby walker would negatively impact skills development, gait parameters and trunk control. On the other hand, no difference was found in the age of acquisition of walking. Therefore, the use of a baby walker has a short-term impact on the overall development of the child. The information sheet produced with the results of this systematic review could be published to limit the use of the baby walker.

Keywords: Infant, baby walker, skills development, gait, trunk control