



UNIVERSITÉ  
TOULOUSE III  
PAUL SABATIER



Université  
de Toulouse

Faculté de Médecine de Toulouse Rangueil  
Institut de formation en psychomotricité

**Stimulation du potentiel d'apprentissage par imitation chez  
une enfant présentant une encéphalopathie anoxo-ischémique  
néonatale de grade II**



Mémoire en vue de l'obtention du  
DIPLOME D'ETAT DE PSYCHOMOTRICIENNE

# Table des matières

INTRODUCTION .....	1
<b>PARTIE THEORIQUE</b> .....	4
<b>I. L'imitation</b> .....	5
a. Difficultés de définition .....	5
b. Les étapes du développement de l'imitation chez l'enfant ordinaire.....	7
c. Les rôles de l'imitation .....	9
d. L'imitation permet de comprendre les fonctions cognitives de l'enfant.....	11
e. Les connaissances actuelles en neurosciences concernant l'imitation .....	15
1. <i>Couplage perception-action</i> .....	15
2. <i>Système neuronal miroir</i> .....	16
3. <i>Imagerie mentale</i> .....	17
4. <i>Lien entre imitation et schéma corporel</i> .....	18
f. Les théories de l'apprentissage et leurs interprétations des déficits en imitation...	19
1. <i>Le point de vue des behavioristes</i> .....	19
2. <i>Le point de vue des constructivistes</i> .....	19
3. <i>Le point de vue des cognitivistes</i> .....	20
4. <i>Théorie de l'apprentissage social</i> .....	22
5. <i>Modèle de Winnykamen</i> .....	24
6. <i>Théories cognitives</i> .....	25
g. La représentation structurelle des actions qui sous-tend l'imitation chez l'enfant	27
h. Synthèse sur les conditions d'optimisation de l'apprentissage par imitation chez un enfant sain au vu des données de la littérature scientifique .....	29
i. Le rôle des difficultés en imitation dans l'étude du développement psychomoteur de l'enfant.....	30

<b>II. Les capacités d'imitation chez les enfants présentant une encéphalopathie néonatale</b> .....	31
a. L'encéphalopathie anoxo-ischémique néonatale.....	31
<i>Généralités</i> .....	31
<i>Physiopathologie</i> .....	31
<i>Neuropathologie</i> .....	31
<i>Etiopathogénie</i> .....	32
<i>Clinique</i> .....	32
<i>Pronostic à long terme</i> .....	32
<i>Traitement</i> .....	33
b. Lien entre Retard Global de Développement et imitation .....	33
1. <i>Retard Global de développement</i> .....	33
2. <i>Conséquences dans le domaine de l'imitation</i> .....	34
<b>PARTIE PRATIQUE</b> .....	36
<b>I. Introduction</b> .....	37
<b>II. Présentation brève du CAMSP</b> .....	38
<b>III. Présentation du cas</b> .....	39
a. Anamnèse.....	39
b. Bilan psychomoteur .....	40
c. Autres bilans .....	46
d. Capacités dans chaque sous-domaine engagé dans l'imitation .....	47
e. Choix des domaines les plus pertinents à travailler en séance.....	48
<b>IV. Pratique</b> .....	49
a. Description de la situation expérimentale.....	49
b. Résultats de Zoé.....	51

c. Principes et déroulement de la prise en charge .....	52
d. Réévaluation des capacités.....	56
e. Bilan psychomoteur global post-prise en charge .....	57
<b>DISCUSSION</b> .....	<b>61</b>
<b>CONCLUSION</b> .....	<b>64</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>66</b>

# INTRODUCTION

L'enfant vient au monde avec un bagage génétique, il va se construire grâce à celui-ci et en interaction permanente avec son environnement, dont le but ultime est l'autonomie. La commande motrice centrale, à la base de la motricité riche du nourrisson, se met en place via deux systèmes distincts :

- Les premiers mois, la motricité est archaïque et dirigée par le système inférieur cortico-spinal issu du tronc cérébral et de la moelle épinière. Seuls les centres sous-corticaux étant myélinisés, la motricité réflexe vient du système extra-pyramidal.
- Au-delà du troisième mois, le système supérieur cortico-spinal issu du cortex hémisphérique se met en place, on voit alors apparaître une motricité de plus en plus volontaire et différenciée avec la mise en marche du système pyramidal.

Le tonus va peu à peu s'inverser ; l'axe initialement hypotonique va se tonifier, permettant ainsi à l'enfant de s'asseoir puis de se déplacer et les membres vont eux voir leur tonus diminuer pour permettre la préhension et la manipulation.

L'enfant en pleine croissance passera ainsi par tout un tas de redressements, de maintiens, d'enchaînements, de déplacements, lui permettant de passer du décubitus dorsal à la station debout et à la marche, appelés Niveaux d'Évolution Motrice (NEM). L'enchaînement harmonieux de ces NEM est permis d'une part grâce au développement des capacités cérébro-motrices, d'autre part grâce aux expériences de l'enfant et enfin, par la qualité des stimulations apportées par l'environnement proche.

Le corps est le moyen d'expression privilégié du nourrisson avant l'acquisition du langage ; c'est à travers lui qu'il va découvrir le monde et se l'approprier. C'est le point de référence pour toute expérimentation. Initialement, l'enfant va être limité par sa motricité ; son exploration se cantonnera à son espace de préhension puis avec l'arrivée de la locomotion, l'espace de découvertes devient quasiment illimité. Il apprend que ses actions ont des conséquences sur son environnement, sur les objets et les personnes qui l'entourent, qui existent désormais en dehors de lui.

À travers sa maturation et ses expériences, l'enfant va développer ses capacités motrices, sa connaissance de soi et de son corps, la conscience de son environnement spatio-temporel ainsi que ses possibilités d'adaptation.

Mais de quelles expériences parle-t-on ? Pour Piaget, c'est par ses actions qu'il construit son environnement or on sait aujourd'hui que l'enfant a une multitude de

compétences précoces qui lui permettent par exemple de connaître les propriétés sensorielles d'un objet avant même d'être capable de le saisir (Bower, 1970). L'enfant apprend effectivement beaucoup en observant les conséquences de ses actions, qui seront renforcées positivement ou négativement, selon l'effet recherché et produit mais on a longtemps sous-estimé le rôle de l'imitation dans les processus d'apprentissage de l'enfant.

Pour Piaget toujours, l'imitation permettait à l'enfant de passer du sensori-moteur à la pensée abstraite, par le biais du symbolisme, elle était synonyme d'image mentale donc ne pouvait pas apparaître avant six mois. Nous verrons plus loin qu'elle est en fait beaucoup plus précoce et que ses rôles dans le développement de l'enfant sont majeurs. Entre autres, l'importance de l'apprentissage par imitation est aujourd'hui incontestable. En effet, une tâche de développement fondamentale pour les enfants est d'apprendre sur les objets, sur les relations causales entre ces objets, sur les coutumes de leur culture ainsi que d'acquérir des compétences associées. Une grande partie de cela est obtenue par l'observation et l'imitation d'autres personnes plus compétentes (Loucks et al., 2016).

J'effectue mon stage de troisième année dans un CAMSP, Centre d'Action Médico-sociale Précoce, structure qui accueille des jeunes enfants de 0 à 6 ans présentant des difficultés de développement plus ou moins sévères. Je rencontre ainsi des enfants aux pathologies très variées, allant du trouble passager au handicap sévère, dont le point commun est le retard de développement, associé à des modalités de développement atypiques.

La question que l'on se pose en psychomotricité est la suivante ; comment optimiser les apprentissages, pour permettre à l'enfant de se développer de façon harmonieuse et adaptée à l'environnement ? Quelles sont alors les conditions à prendre en considération pour maximiser le développement, permettre la généralisation, le transfert et le maintien des apprentissages ? Comme je l'ai dit plus haut, l'apprentissage par imitation est prépondérant ; il favorise la mise en place d'une image mentale et permet de démontrer la stratégie efficace à l'enfant, sans qu'il ait besoin de procéder par essai/erreur.

Mais j'ai pu observer que l'imitation d'actions, plus ou moins complexes, était souvent compliquée pour ces jeunes patients. Je me suis donc demandée ce qui sous-tendait ces difficultés et comment améliorer ce type d'apprentissage.

J'ai décidé de centrer mon mémoire sur le travail effectué avec une jeune enfant de trois ans et demi, Zoé, présentant un retard de développement global dans le cadre d'une encéphalopathie anoxo-ischémique néonatale.

Dans un premier temps, une partie théorique permettra de situer les connaissances scientifiques que l'on peut trouver à ce jour sur l'imitation. En partant des premières théories développées concernant cette dernière, nous nous attacherons à sa définition, ses rôles dans le développement et son intérêt dans la recherche scientifique, pour arriver aux implications des neurosciences dans la compréhension de ce concept. Nous verrons également les différentes théories de l'apprentissage et leurs interprétations respectives des déficits en imitation. Grâce à ces éléments théoriques, nous pourrons dresser une synthèse des conditions d'optimisation de l'apprentissage par imitation ainsi qu'une réflexion plus générale qui sera portée sur le rôle de l'analyse des difficultés à imiter dans l'étude du développement psychomoteur de l'enfant. La deuxième moitié de la partie théorique sera dédiée à la pathologie de Zoé ainsi qu'aux liens entre cette pathologie et les capacités d'imitation, au vu des données de la littérature.

Dans un deuxième temps, il s'agira de développer la partie pratique. Le cas de notre jeune patiente Zoé y sera présenté, puis nous verrons les modalités d'évaluation de ses capacités en imitation. Suivront enfin la prise en charge proposée ainsi que la réévaluation après les neuf séances de psychomotricité.

Nous finirons par une discussion sur les résultats obtenus et les implications de ce travail dans la rééducation psychomotrice, avant de conclure.

# *PARTIE THEORIQUE*

## I. L'imitation

### a. Difficultés de définition

Définir ce qu'on entend par imitation est nécessaire pour comprendre de quoi l'on parle et ne pas faire d'amalgames au vu du nombre de définitions possibles et de l'emploi de ces multiples définitions par les différents auteurs. Imiter c'est *faire comme l'autre*, mais se posent alors les questions du contexte d'imitation, de l'objet de l'imitation, du délai d'imitation, etc.

Voici les principales distinctions à faire (d'après Nadel, 2016) :

- ***Imitation d'une action nouvelle ou d'une action familière*** : pour certains auteurs, imiter consiste forcément à reproduire une action nouvelle (Whiten & Ham, 1992 ; Kruger & Ratner, 1993), dans le même but et avec la même stratégie que le modèle. Ainsi, on est sûrs qu'il ne s'agit pas de mimétisme et qu'il s'agit bien d'un comportement intentionnel.

Or la frontière entre comportement nouveau et comportement familier est parfois floue. En effet, nous verrons plus loin que l'enfant imite nécessairement des actions dont les paramètres sont déjà présents dans son répertoire moteur, on peut donc parler d'actions familières. Mais il peut utiliser un mouvement familier avec un objet nouveau, il s'agit alors d'un transfert ; ou reproduire des actions familières dans un ensemble nouveau. On voit donc ici que les actions nouvelles sont en fait une recombinaison d'actions familières, l'une étant indissociable de l'autre.

- ***Imitation réflexe ou imitation intentionnelle*** : Piaget distingue l'imitation sensori-motrice de l'imitation représentative, Wallon lui oppose mimétisme émotionnel et « imitation vraie ». L'imitation réflexe serait donc précoce et accessible à toutes les espèces animales, elle ne nécessiterait pas de reproduire quelque chose de nouveau et n'apprendrait rien au sujet. Pour ces auteurs comme d'autres avant eux (Guillaume, Baldwin), son rôle serait uniquement social. L'imitation intentionnelle quant à elle, nécessiterait une représentation de la structure de l'action, disponible qu'à partir de 15 mois d'après Piaget. Pour beaucoup d'auteurs à l'époque, l'imitation de comportements faciaux comme la protusion de la langue serait un comportement moteur automatique. Mais Zazzo (1945), se heurtant à ses confrères, découvre que les nouveau-nés sont

capables d'une reproduction sélective et discriminative. En effet, dès les premières heures de vie, ils imitent les mouvements faciaux d'une personne qui leur fait face mais également ceux d'un modèle en deux dimensions (Soussignan, Courtial, Canet, Danon-Apter & Nadel, 2010). Le nourrisson aurait une capacité précoce pour utiliser l'information visuelle provenant de l'action de l'adulte pour guider sa propre réponse comportementale proprioceptivo-motrice (Meltzoff & Moore, 1994). L'idée d'une imitation réflexe s'éloigne alors.

- ***Imitation spontanée ou imitation provoquée*** : L'imitation provoquée fait écho à une demande extérieure, généralement en provenance du modèle. L'imitation spontanée quant à elle, se produit à l'initiative de l'imitateur ; il choisit alors son modèle et les conditions de l'imitation. Cette dernière est à distinguer de l'échopraxie, qui est l'imitation automatique et incontrôlée par le sujet des mouvements exercés par une autre personne.
- ***Imitation immédiate, imitation décalée ou imitation différée*** : selon le délai entre l'observation et la reproduction, les mécanismes mis en jeu et le but de l'imitation ne seront pas les mêmes.

L'imitation immédiate est la reproduction simultanée des actions du modèle, ainsi l'imitateur a un public ; une relation naît entre lui et l'imité. L'imitation a alors une fonction de communication, l'objectif n'est pas l'apprentissage d'une habileté nouvelle. En effet, des expériences en neuro-imagerie (Guionnet *et al.*, 2011) montrent que l'imitation immédiate en contexte social implique le cortex pré-frontal dorsolatéral et d'autres régions impliquées dans la cognition sociale.

On parle d'imitation décalée lorsque la reproduction de l'imitateur se fait en retard par rapport à la production du modèle ; on note ici un but d'apprentissage. Il s'agit souvent d'une imitation provoquée, sur demande du modèle, mais elle peut également être spontanée. Le moyen est social, l'imitateur se sert d'un modèle plus doué dans le domaine concerné, mais le but est bien l'apprentissage d'une nouveauté.

Enfin, on parle d'imitation différée lorsque le modèle est imité bien après sa production, et en son absence. La fonction d'interaction a ici disparu, le but est uniquement l'apprentissage de quelque chose de nouveau, via le système exécutif (elle nécessite la mémorisation de l'action observée, la compréhension du sens de cette action en contexte et du lien entre cette action et ses conséquences).

Donc selon le délai de l'imitation, les processus mémoriels exigés varient, ainsi que l'impact social.

- ***Imitation partielle ou complète, d'emblée ou après plusieurs essais*** : L'imitation est partielle si seulement une partie du programme d'actions est imitée, ou si la réalisation se fait avec une autre partie du corps. Elle est complète si elle est une copie exacte du modèle, ce qui est beaucoup plus rare. La qualité de l'imitation est à prendre en compte car selon son degré, elle nous renseigne sur les capacités cognitives (perception, représentation, mémoire, etc.) et/ou motrices de l'imitateur.
- ***Imitation de mouvements ou de programmes d'actions*** : ici, on va différencier la reproduction d'un simple mouvement de celle d'une suite de mouvements ou d'actions en vue d'un but complexe. L'imitation d'un mouvement n'implique que le corps du sujet, tandis que l'imitation d'un programme d'actions nécessite de mettre le corps en relation avec l'environnement, souvent par l'intermédiaire d'objets.

Pour clore ce chapitre et en lien avec la manière dont ce phénomène sera abordé dans la partie pratique, nous pouvons retenir la définition de Nadel et Decety (2002) pour qui l'imitation est « l'établissement d'une correspondance entre des perceptions actuelles ou représentées et des productions motrices dans un but d'acquisition ou de communication ».

## **b. Les étapes du développement de l'imitation chez l'enfant ordinaire**

Maintenant que l'on sait que l'imitation est présente très précocement chez l'enfant, il paraît pertinent de faire un point sur son émergence et son évolution, en lien avec les bénéfices qu'elle apporte au développement de l'enfant à chaque étape.

L'imitation se met en place parallèlement au développement sensori-moteur de l'enfant, comme Piaget l'avait déjà exprimé en 1945. On comprend donc bien que de la même façon qu'elle est permise par les capacités psychomotrices de l'enfant, elle est contrainte par ces mêmes capacités, évoluant avec l'âge.

À la naissance, le nourrisson est capable d'imiter des mouvements de la sphère faciale : protusion de la langue et ouverture de la bouche (Meltzoff & Moore, 1983), clignement d'yeux (Kugiumutzakis, 1999), expressions faciales (Field and al., 1982) dont le

modèle fait réellement face au bébé ou est présenté sur un écran (2D), avec une représentation humaine ou robotique (Soussignan, Courtial, Canet, Danon-Apter & Nadel, 2010).

À 1 mois, le bébé est capable de s'auto-imiter (Rochat & Hespos, 1997), c'est-à-dire de répéter une multitude de fois un mouvement qu'il vient de produire. Il a produit généralement le comportement la première fois par hasard, et le répète volontairement en découvrant la relation entre ses différentes modalités sensorielles (visuelle, tactile, auditive, proprioceptive). Grâce au couple perception-action, il construit ainsi une représentation unifiée de soi.

À 2 mois, le bébé imite des mouvements de la tête, du buste ainsi que des bras et des mains (Potier, 2000).

À 3 mois, il imite une trajectoire sur le corps se terminant au niveau du visage, partie non visible, ce qui montre déjà une ébauche de connaissance du corps (Nadel et Potier, 2002).

À 6 mois, il est capable d'imiter des actions familières simples (taper, frotter, pousser, etc.) avec des objets familiers (Barr et al., 1996) et même après un délai de 24h en condition de répétition de l'acte-modèle ou de renforcement (Barr, Vieira et Rovee-Collier, 2011).

À 9 mois, l'imitation d'actions familières avec des objets nouveaux est possible (Meltzoff, 1985). C'est aussi à cet âge que Tomasello (1993) repère les premiers apprentissages par observation seule, qui restent toutefois timides jusqu'à 24 mois où la combinaison entre observation et reproduction devient moins nécessaire. Enfin, selon Elsner et Aschenleben (2003), l'enfant est capable de reproduire un programme d'actions mais pas le but de celui-ci.

À 10 mois, l'enfant commence à imiter le but d'une action, au détriment des actions le constituant (Esseily, Nadel & Fagard, 2010).

À 12 mois, il imite les actions et le but (Carpenter et al., 1998), il peut aussi imiter un enchaînement de deux actions simples ainsi que des actions bi-manuelles (Barr et al., 1996 ; Dunst, 1980).

À 14 mois, l'enfant comprend l'intention d'une action, il peut imiter avec succès une action-modèle ratée (Meltzoff, 1995). Il a donc compris le lien qui unit les objets et les actions qui y sont associées.

À 18 mois, Barr et al (1996) repèrent l'imitation d'actions complexes enchaînant trois ou plus actions simples connues.

De 21 à 24 mois, les imitations différées en lien avec le jeu symbolique sont le plus présentes (Karmiloff-Smith & Inhelder, 1975).

Entre 24 et 30 mois, l'imitation de gestes non significatifs est observée.

À 30 mois, les enfants sont capables d'imitation de gestes non significatifs impliquant des parties non visibles du corps (Nadel & Aouka, 2006).

Après la première enfance, les capacités imitatives vont croître et les enfants pourront imiter des actions de plus en plus variées et complexes.

C'est à l'âge de 3 à 4 ans par exemple que les enfants peuvent imiter des événements cognitifs fondés sur des règles (Subiaul, Anderson, Brandt, & Elkins, 2012 ; Wang, Williamson, & Meltzoff, 2015; Williamson, Jaswal, & Meltzoff, 2010) et qu'ils peuvent imiter une structure hiérarchique dans l'action (Whiten, Flynn, Brown, & Lee, 2006).

On voit donc que le bébé imite d'abord des mouvements de la bouche, puis de la face, puis de la tête, puis les mains et les bras, et ainsi de suite. L'imitation suit ainsi les lois céphalo-caudale et proximo-distale du développement, c'est-à-dire que les muscles du corps sont d'autant plus tôt sous le contrôle de la volonté qu'ils sont proches du système nerveux central et de l'axe du corps. Ainsi l'évaluation des capacités d'imitation peut participer à l'évaluation des capacités motrices de l'enfant.

### **c. Les rôles de l'imitation**

Même si l'imitation n'est pas expérimentée par l'enfant dans un but conscient d'acquisition, elle est bel et bien utile à son développement. Tout d'abord, en imitant, le bébé, et plus tard l'enfant, fait du lien entre ce qu'il perçoit et ce qu'il fait. Ainsi lorsque le bébé s'auto-imité, il explore la relation entre ce qu'il voit bouger et les sensations de mouvements qu'il produit, ce qui participe à la perception unitaire de son corps. Ensuite lorsqu'il imite un modèle, le couplage perception-action lui permet d'enrichir son stock de représentations motrices, par ajustements constants des représentations déjà stockées. Cela lui permet de distinguer ce qu'il sait faire de ce qu'il ne sait pas faire, et d'automatiser donc de rendre plus accessible les programmes déjà stockés par leur répétition.

Autant que la définition de l'imitation est complexe, les rôles de l'imitation ne peuvent être expliqués qu'en fonction de ces définitions. Si l'on s'intéresse au type d'imitation, le rôle de l'imitation d'actions nouvelles paraît plus clair que celui d'actions familières. En effet, l'enfant développe de nouvelles compétences motrices en imitant de nouvelles actions, mais cela nécessite comme on l'a vu précédemment d'avoir suffisamment de patrons de schèmes familiers pour pouvoir les réutiliser au profit de nouveautés. Quant à l'imitation d'actions

familiales, en plus du perfectionnement moteur que cela permet, le rôle principal semble plutôt être dans la sphère de la communication ; les enfants se parlent en s'imitant, et cela est prégnant tant que le langage courant n'est pas installé. Wallon parlait de « partage émotionnel » (1934), où les enfants montrent leur intérêt pour le partenaire dans l'interaction en faisant pareil. Une étude de Nadel et Fontaine (1988) montre que les enfants quittent un objet lorsque le partenaire d'imitation le quitte aussi ; l'intérêt est alors bien de se synchroniser avec l'autre, de partager plutôt que d'explorer l'objet en lui-même. Une autre étude du même auteur a permis de montrer que des enfants sans possibilité d'imitation synchrone (objets en simples exemplaires) n'interagissaient que sur un délai court, favorisant les jeux solitaires, et que des conflits pouvaient apparaître. À l'inverse, les enfants ayant la possibilité d'imiter (objets en doubles exemplaires) communiquaient beaucoup plus. L'imitation synchrone serait donc la seule condition d'imitation pour la communication entre enfants, excluant les imitations décalée ou différée. Il s'agit ici d'une forme primitive d'échange social.

Nadel (2011) fait l'analogie entre l'imitation chez les enfants de 2-4 ans et les caractéristiques principales d'une communication ; l'une comme l'autre nécessite d'être synchrone, d'avoir un tour de rôle et un partage de thème entre les partenaires de communication.

- La synchronie est le fait de prendre en compte le rythme de l'autre pour s'y ajuster ; les enfants dans une situation d'imitation s'attendent mutuellement pour pouvoir agir en même temps, le plus souvent l'un va donner l'objet identique au sien à l'autre pour lui signifier son envie de communiquer, et si l'autre l'accepte, le ballet de l'interaction commence.
- Le tour de rôle implique deux statuts différenciés ; ici l'un imite et l'autre est imité. L'alternance ne se trouve pas dans le fait que l'un puis l'autre produit puisqu'il y a synchronie mais plutôt dans le fait que les rôles s'inversent, l'imitateur devient l'imité et vice versa. Une étude a montré que les rôles se répartissent de manière équitable, les enfants imitent globalement autant de temps qu'ils sont imités (pour des enfants de même âge).
- Le partage de thème est évident dans l'imitation puisqu'il s'agit de reproduire une même action ou séries d'actions, avec ou sans partage d'objets.

L'imitation d'actions familiales disparaît à l'arrivée du langage (maximum à 30 mois, diminution ensuite), ce dernier prend alors le relais pour soutenir les interactions (d'après Nadel, 2011).

Deux principales fonctions de l'imitation ressortent ici : une fonction de communication et une fonction d'apprentissage. La première disparaît avec l'arrivée de moyens plus sophistiqués tel que le langage, tandis que la deuxième persiste toute la vie, en fonction des possibilités motrices et cognitives de chacun.

Concernant l'évolution des capacités cognitives en lien avec l'imitation, Donald (1991) voit l'imitation comme une première possibilité d'évoquer des événements absents par le biais des représentations gestuelles. Pour Meltzoff et Gopnik (1993), l'imitation est le fondement de la théorie de l'esprit, c'est-à-dire le fait d'attribuer des états de pensée et des intentions à autrui. En imitant et en étant imité en retour, l'enfant comprend que l'autre est comme lui, un être sensible qui a aussi des états mentaux qui peuvent être influencés, il peut donc prévoir les réactions d'autrui et les comprendre. Meltzoff précise dans une étude menée avec Moore (2005) que l'imitation permet la reconnaissance d'une équivalence sans confusion entre le moi et l'autre qui s'avère essentielle au développement de la cognition sociale humaine.

En plus des capacités motrices, l'imitation suit donc également le développement cognitif progressif de l'enfant, et y contribue. En ce sens, l'imitation peut être vue comme un baromètre des capacités psychomotrices de l'enfant. L'évolution de la précision de l'imitation peut par exemple être prise comme critère d'évaluation ; les capacités cognitives ne seront pas les mêmes selon si l'enfant reproduit exactement une posture, réalise plutôt exactement le but d'une action, ou les deux.

Pour Tomasello (2004) enfin, l'imitation a un rôle dans le développement des savoir-faire de l'humanité ; la pérennité de ces acquis de génération en génération est assurée par ce mécanisme de transmission.

#### **d. L'imitation permet de comprendre les fonctions cognitives de l'enfant**

Nous avons vu que l'imitation est un puissant moyen d'apprentissage social qui permet la transmission de connaissances au sein d'un groupe. Mais cela suppose que l'apprenant soit capable de retenir les informations qu'il a observées et de les récupérer lorsque l'occasion de les reproduire se présente. C'est pourquoi le paradigme de l'imitation avec objet a été

richement utilisé pour étudier le développement des capacités cognitives des jeunes enfants telles que la représentation, la mémoire et la catégorisation.

Premièrement, la mémoire précoce est l'un des domaines les plus investigués. Il suffit de faire varier l'intervalle de délai entre le moment où le nourrisson voit l'action et celui où il a l'occasion d'expérimenter avec le stimulus. Ce paradigme est appelé paradigme de l'imitation différée, les facteurs à faire varier sont la durée de l'intervalle et la similarité entre événements-modèles et stimuli présentés ensuite à l'enfant. Cela pour évaluer les durées de rétention et la capacité à généraliser les connaissances stockées selon les stimuli et les contextes. La mémoire n'étant pas un système unitaire, il est important de savoir quel type de mémoire est mis en jeu ici. Pour Barr et Hayne (1996) ainsi que pour Meltzoff (1995), il s'agit de la mémoire déclarative car il n'y a pas de pratique ou d'apprentissage par essai-erreur entre les deux temps d'étude. La mémoire déclarative est la mémoire des faits et événements, dont l'encodage et/ou la récupération sont conscients.

Pour Piaget (1962), la mémoire déclarative se forme après la mémoire non-déclarative, avec l'arrivée du langage. Ainsi avant 18 mois, l'enfant ne disposerait pas des structures cognitives nécessaires pour stocker l'information, il serait donc incapable d'imitation différée. Mais les travaux des chercheurs post-piagétiens ont révoqué les positions de ce dernier ; il aurait sous-estimé les capacités des nourrissons à former et conserver des représentations en mémoire. En effet, les bébés de six mois sont capables de se souvenir d'une séquence d'actions pendant 24h, à condition que les exigences motrices soient adaptées à leurs capacités actuelles (Barr et al., 1996), les bébés de trois mois ont également cette capacité si on leur présente une série de rappels (Campanella & Rovee-Collier, 2005). Grâce à ces découvertes, le développement de la mémoire déclarative est désormais vu comme un phénomène continu dès la plus jeune enfance, ses paramètres se perfectionnant au fur et à mesure du développement cérébral et des expériences de l'enfant.

Barr *et al.* (1996) ont montré que les nourrissons de six mois ont besoin de plus de temps d'exposition à l'événement (c'est-à-dire plus de répétition du modèle) que ceux de 12 mois pour se créer une représentation suffisamment stable qui puisse persister sur un intervalle de temps plus long (24h dans l'étude), la vitesse de codage augmenterait donc progressivement pendant la première année de vie. Concernant la durée de rétention, elle augmente avec le développement ; les enfants de 6 mois retiennent une tâche pendant 24 heures (Barr *et al.*, 2001), les enfants de 12 mois pendant une semaine, les enfants de 18 mois jusqu'à 2 semaines (Hayne & Campell, 1997) et ceux de 24 mois jusqu'à 3 mois (Herbert & Hayne, 2000). Bien que les résultats puissent varier en fonction des paramètres (type de stimuli, nombre et type de

rappels), les auteurs sont d'accord pour dire que la durée de rétention d'un événement augmente avec le développement de façon croissante, et que la pratique répétée d'une habileté motrice nouvelle augmente d'autant plus la durée de rétention (Barr *et al.*, 2001). Ces auteurs ainsi que Meltzoff (1995) se sont demandés si la pratique immédiate avait une influence sur le délai de rétention ; leurs résultats n'ont pas trouvé de corrélation, cependant la pratique permet une meilleure récupération en cas de changement de contexte ; elle favorise la généralisation. Concernant la généralisation toujours, des chercheurs ont découvert que la souplesse contextuelle (changement d'expérimentateur ou du lieu de l'expérimentation) augmentait avec l'âge, c'est à partir de 12 mois que les nourrissons peuvent imiter malgré un changement de localisation après un délai de 24h (Jones & Herbert, 2008).

Toujours concernant la mémoire, une tâche à imiter est souvent composée de plusieurs actions ; il est intéressant alors de savoir quand les nourrissons mémorisent l'ordre de ces actions, permettant d'aboutir au but. Les travaux de Barr (1996) et Bauer (2000) montrent qu'à 6 mois, 25% des enfants mémorisent l'ordre des actions, contre 50% à 9 mois et 78% à 14 mois. Mais cela ne signifie pas que les nourrissons plus jeunes ne sont pas sensibles à la structure des actions ; une autre étude (Barr & Hayne, 1996 ; Bauer & Mandler, 1989 ; Bauer & Thal, 1990 ; Mandler & McDonough, 1995) a montré que les nourrissons rappelaient mieux l'ordre des actions si elles avaient un sens (A doit être réalisé avant B pour permettre C) que si elles pouvaient être réalisées aléatoirement (A, B ou B, A mènent tous les deux au même résultat C). Ce résultat s'accroît si le délai de rétention s'allonge. Également les nourrissons rappelleront mieux une tâche dont les stimuli sont présentés dans le même ordre que lors de la présentation-modèle (Knopf *et al.*, 2006).

Les recherches sur les paradigmes d'imitation différée permettent donc d'étudier le développement de la mémoire durant les deux premières années de vie, mais également d'autres fonctions cognitives, comme la catégorisation, à laquelle nous allons nous attacher maintenant.

La catégorisation permet d'organiser les connaissances efficacement pour augmenter la rapidité de traitement, ainsi tous les éléments d'une catégorie porteront les mêmes éléments caractéristiques de cette catégorie. Cette fonction est essentielle à la cognition mature. Mais comment se met-elle en place pendant l'enfance ? L'imitation différée permet également son étude, par le biais de la généralisation.

L'étude de Hayne *et al.* (2000), dans laquelle des nourrissons sont invités à imiter une action avec une poupée de couleur et/ou de forme différente de celle du modèle, montre qu'à l'âge de

12 mois, les bébés peuvent généraliser malgré un changement de couleur du stimulus après un intervalle de 10 minutes et que les bébés de 18 mois peuvent eux généraliser malgré un changement de couleur et de forme.

Une autre étude (Striano et al., 2001) révèle que les enfants de 2 à 3 ans imitent plus d'actions avec des jouets similaires au niveau de l'aspect qu'avec des objets inanimés (exemple : brindille) ou avec des objets instrumentaux (exemple : ciseaux), cela montre donc que la similitude perceptive est un élément important pour la catégorisation dans les deux premières années de vie.

Hayne a aussi montré l'influence du délai de rétention sur la capacité de catégorisation ; plus le délai est long, plus la représentation mémorielle devient faible en mémoire et moins la catégorisation sera efficace. Il existe des facilitateurs à la catégorisation, toujours étudiés à travers l'imitation différée.

Premièrement, ce qui peut aider la catégorisation sont les indices verbaux, mais pas à n'importe quel âge. C'est à partir de 24 mois (Herbert et Hayne (2000) que les enfants ont vu leur imitation s'améliorer si l'expérimentateur donnait au nouveau stimuli le même nom que celui utilisé pour le modèle.

Deuxièmement, l'expérience physique permet d'augmenter la catégorisation. Une étude de Bauer et Dow (1994) montre que des bébés de 9 à 12 mois qui ont pu pratiquer avec les marionnettes de suite après la démonstration ont pu reproduire les actions sur des marionnettes nouvelles après un délai de 24h alors qu'ils en sont incapables sans pratique physique.

Il est donc nécessaire pour optimiser la catégorisation de donner des aides verbales sur le nom et les fonctions d'un objet ainsi que de permettre à l'enfant de s'entraîner avec lorsqu'on lui apprend une nouvelle tâche par imitation.

Aujourd'hui, de nouveaux moyens d'investigation existent tels que l'électro-encéphalogramme et l'imagerie optique mais l'apprentissage par imitation reste un bon moyen d'étudier les compétences cognitives de l'enfant, de pouvoir le situer sur le continuum du développement de ces fonctions et d'un point de vue thérapeutique, de pouvoir adapter les paramètres de l'apprentissage par imitation, ce que nous verrons plus en détails plus loin.

### e. Les connaissances actuelles en neurosciences concernant l'imitation

Différentes techniques d'investigations cérébrales comme l'Imagerie fonctionnelle par Résonance Magnétique (IRMf), l'électro-encéphalogramme (EEG), la magnéto-encéphalographie (MEG) ou la stimulation magnétique transcrânienne (SMT) ont permis de découvrir précisément quelles structures étaient impliquées lors de l'imitation. Guionnet *et al.* (2011) dressent une liste des structures du « réseau de l'imitation » :

- Aires visuelles : elles sont responsables du traitement des informations visuelles.
- Aire motrice primaire : elle code les informations de base en lien avec la commande motrice et est responsable de la motricité volontaire (voie pyramidale).
- Aire motrice supplémentaire : elle participe à la planification des mouvements complexes et à la coordination des mouvements bimanuels.
- Cortex pré-moteur : il joue un rôle dans la planification et l'organisation des mouvements, principalement de la musculature axiale.
- Cortex sensori-moteur (cortex pariétal postérieur et cortex pré-frontal dorso-latéral) : le premier serait le siège du schéma corporel, le second serait responsable de la prise de décision de la motricité volontaire avant son exécution.
- Lobe pariétal inférieur : il serait impliqué dans la mémorisation des mouvements.
- Gyrus frontal inférieur : il correspond chez l'Homme aux aires 44, 45 et 47 de Broca, impliquées dans le langage parlé ; ceci met en avant le rôle l'imitation dans la communication interindividuelle.

Les deux dernières sont les composantes essentielles du système neuronal miroir dont nous allons parler plus loin.

#### ***1. Couplage perception-action***

Pour imiter, et quel que soit le type d'imitation dont on parle, il paraît évident que certaines capacités sont nécessaires. C'est le cas de l'attention, puisque l'imitateur doit forcément regarder le modèle pour pouvoir ensuite reproduire l'action observée ; de la planification, si l'action nécessite un enchaînement de sous-actions ; ainsi que des compétences motrices. En effet, un sujet ne pourra pas reproduire un mouvement si le degré de liberté de ses articulations, son tonus, son équilibre, son poids, etc ne le permettent pas.

Cela paraît être du bon sens mais en fait, notre cerveau lui-même ne nous laisse pas la possibilité d'imaginer une action impossible.

Stevens (2000) a montré via une étude en neuro-imagerie, que les aires pariétales et prémotrices s'activaient lorsque des sujets observaient des actions faisables tandis qu'elles ne s'activaient pas lorsqu'ils observaient des actions impossibles à réaliser.

C'est dès le plus jeune âge, lors de l'imitation précoce, que l'enfant va apprendre à différencier ce qu'il sait faire de ce qu'il ne sait pas faire. En observant et ressentant les conséquences perceptives de ses actions, il découvre son corps et se crée un stock de programmes moteurs. Ainsi il saura qu'il ne peut pas imiter des mouvements qui ne font pas partie de son répertoire disponible.

En plus donc de ne pas pouvoir imiter une action infaisable sur le plan physique, le cerveau du sujet ne s'activera pas de la même façon s'il observe une action déjà réalisée ou non. L'étude de Lepage et Theoret (2007) l'illustre ; c'est grâce à la répétition d'un mouvement que le cerveau du jeune enfant pourra s'activer à la simple observation de celui-ci. Ainsi un nouveau-né ne réagira pas à l'action de saisir un objet car il n'en a pas encore la possibilité, cette action n'est pas dans son répertoire donc son cerveau ne s'active pas quand il voit l'adulte faire.

Comme on l'a vu plus haut, l'enfant apprend de nouvelles actions en activant des schèmes moteurs familiers qu'il applique dans un contexte nouveau.

D'un point de vue pratique, cela signifie que plus l'enfant a de schèmes dans son répertoire, et plus ils sont automatisés par la pratique, plus il pourra imiter et apprendre en recombinaison les éléments familiers en de nouveaux programmes. Mais pour qu'il puisse apprendre il est nécessaire de lui proposer des mouvements ou actions qui sont déjà dans son répertoire, au risque de sous-employer des compétences qui ne demandent qu'à s'exprimer si elles étaient sollicitées au bon niveau (Nadel, 2016).

## ***2. Système neuronal miroir***

On sait donc que le cerveau s'active lorsque le sujet observe une action connue, mais quel est le lien avec la production motrice ? L'observation d'actions inconnues ne permet pas la production de ces actions mais à l'inverse, quel est l'impact de l'observation d'actions connues sur la pratique ?

Une équipe de chercheurs italiens (Rizzolatti, Fadiga, Gallese & Fogassi, 1996) découvre grâce à l'imagerie par résonance magnétique que les mêmes neurones du cortex prémoteur

(zone F5) sont impliqués lorsque le macaque effectue un mouvement de préhension ainsi que lorsqu'il observe ce même mouvement effectué par quelqu'un d'autre. Le cortex prémoteur, connu pour son rôle de sélection et de préparation de l'action s'active donc de la même façon que le singe agisse ou regarde agir.

Le même système a été observé chez l'humain (Carey et al. 1997 ; Iacoboni et al., 2010), on parle de couplage perception-action. Plus tard l'électro-encéphalogramme a permis de confirmer ces découvertes, en observant que la modulation du cortex moteur par les neurones miroirs préfrontaux est la même pendant l'observation et l'exécution d'une même action. Le rôle des neurones miroirs est depuis reconnu dans la compréhension des objectifs d'un programme d'action observé et est associé à plusieurs fonctions émotionnelles et cognitives essentielles à l'interaction sociale, telles que l'empathie, les communications non verbales et ce qui nous intéresse, l'imitation (Sperduti, Guionnet, Fossati & Nadel, 2014).

### **3. *Imagerie mentale***

Decety *et al.* (1995) ont travaillé sur le lien entre l'action réelle et l'action en imagination. Ils découvrent que de la même façon qu'une action faite ou vue entraîne le même fonctionnement des neurones, une action faite ou imaginée suit les mêmes règles de contrôle moteur. Ainsi les aires cérébrales responsables de la programmation motrice, le cortex prémoteur, l'aire motrice supplémentaire, les noyaux gris centraux et le cervelet latéral, s'activent de la même façon lorsque le sujet se représente mentalement l'action.

L'ensemble de ces travaux révèlent donc l'implication du couplage perception-action dans le mécanisme de l'imitation ; lorsque le sujet imitant observe une action, son cerveau traduit cette action en termes moteurs, ce qui permettra son exécution. Iacoboni et son équipe (1999) ont plus précisément décrit le rôle des différentes aires ; l'aire de Broca décrirait l'action observée en termes moteurs sans entrer dans les détails et le lobe pariétal coderait lui les détails du mouvement. Ce dernier ferait aussi la distinction entre ce que l'on fait soi et ce que l'on regarde faire. Ce système serait présent dès la naissance (Del Giudice et al., 2009).

Mais l'imitation ne se résume pas au système des neurones miroirs, contrairement aux résultats de Iacoboni, ceux en neuro-imagerie de Molenberghs, Cunnington et Mattingley (2009) montrent que des zones cérébrales cruciales dans l'imitation comme les aires pariétales et frontales, ne s'activent pas lors du système miroir, tandis que l'aire de Broca est, elle, peu impliquée dans l'imitation.

Ceci met l'accent sur le fait qu'imiter n'est pas seulement reproduire ce que l'on voit, du moins dans des situations réelles en contexte écologique ; le sujet doit dans ce cas sélectionner ce qu'il veut imiter, inhiber ce qui ne l'intéresse pas et prendre en compte le modèle qu'il imite, puisqu'il va s'agir d'une interaction.

D'autres travaux sur les neurones miroirs étudient l'impact de la perspective du modèle sur l'apprentissage d'une action nouvelle (Jackson, Meltzoff & Decety, 2006). Ils cherchent à savoir si le système miroir est impliqué de la même façon si le modèle est en face ou à côté du modèle. Les participants ont regardé des vidéos présentant des actions simples filmées de leur point de vue ou d'un point de vue extérieur, ils devaient ensuite imiter ou non ces actions. Les résultats révèlent que les enfants imitent plus rapidement s'ils voient l'action de leur point de vue. Également, la perspective à la première personne est plus couplée au système sensori-moteur tandis que la perspective extérieure nécessite une transformation visuo-spatiale supplémentaire. D'un point de vue pratique, il sera plus facile pour un enfant ayant des difficultés d'imitation de se voir présenter une situation d'imitation à côté de lui plutôt qu'en face, pour ne pas avoir en plus à faire une rotation mentale.

#### ***4. Lien entre imitation et schéma corporel***

Le schéma corporel est un système de localisation correspondant à un ensemble de représentations pour l'action (Albaret, 2011) ; il fournit des informations sur la posture et les coordonnées spatiales des différentes parties du corps et intervient ainsi dans la locomotion et la préhension. Pour cela, il se sert des informations proprioceptives, tactiles, visuelles ainsi que des copies d'efférence actualisées pendant l'action. Ce système est inconscient et entre en jeu dans la réalisation des actions de la vie quotidienne.

Pour étudier la relation entre la représentation de l'action dans l'imitation avec le schéma corporel, Chaminade, Meltzoff et Decety (2005) ont utilisé l'Imagerie fonctionnelle par Résonance Magnétique pour mesurer l'activité du cerveau dans différentes conditions ; les participants étaient invités à observer un modèle exécuter des gestes puis ils devaient imiter ces mêmes gestes ou des gestes différents, avec les mêmes membres ou des membres différents. Les résultats ont mis en évidence que l'imitation de gestes corporels simples exige à la fois une description visuo-spatiale du modèle observé, soutenue par les « zones de perception visuelle » dans les lobes occipito-temporal droit et pariétal supérieur, ainsi qu'une description visuo-spatiale de son propre corps, soutenue par le lobe pariétal inférieur gauche.

Cela peut nous aider à comprendre les déficits en imitation chez des patients présentant une lésion cérébrale ; s'ils présentent une lésion du lobe pariétal gauche, il s'agirait d'une altération du schéma corporel tandis que s'ils présentent une lésion du lobe pariétal droit, il s'agirait d'un déficit en analyse visuo-spatiale des gestes.

**f. Les théories de l'apprentissage et leurs interprétations des déficits en imitation**  
(d'après Winnykamen F., 1990)

*1. Le point de vue des béhavioristes*

Pour les théoriciens béhavioristes, le paradigme de tout apprentissage est la réaction d'un sujet à une stimulation de l'environnement. Cette réaction est renforcée positivement ou négativement, ce qui va augmenter ou diminuer la probabilité de survenue d'une nouvelle réaction similaire. Apprendre revient donc à affiner progressivement ses actions en fonction de leurs conséquences, on parle de conditionnement ; et l'imitation est considérée comme une réponse apprise par renforcement discriminatif (Miller & Dollard, 1941), c'est-à-dire que l'enfant voit les comportements à imiter comme des réponses adéquates du fait du renforcement externe prévisible.

Ainsi, les béhavioristes ne s'intéressent qu'aux résultats et non aux processus cognitifs internes. N'appréhender que les comportements observables sans s'intéresser aux caractéristiques du fonctionnement de l'apprenant ne nous permet pas de comprendre les mécanismes en jeu dans l'imitation puisqu'il est évident que le rôle propre du sujet apprenant dans l'expérience de l'imitation, mis en perspective avec son niveau de développement et ses particularités, est crucial.

*2. Le point de vue des constructivistes*

Selon la théorie opératoire de l'intelligence proposée par Jean Piaget, et comme nous l'avons brièvement vu dans l'introduction, c'est l'action même du sujet qui fonde le développement de son intelligence. En agissant sur son environnement, l'enfant se crée de nouveaux schèmes d'actions qui seront appliqués à de nouveaux objets. Apprendre revient donc à appliquer ces schèmes d'actions, à les coordonner entre eux pour atteindre des buts de

plus en plus élaborés. Après la période sensori-motrice (2 ans), l'enfant est capable de faire des opérations mentales ; il va combiner les actions intériorisées en des systèmes organisés. Il pourra s'en servir pour différer ses actions et agir au-delà de l'ici et maintenant. Bien que capable d'opérer sur des données abstraites, le développement cognitif de l'enfant trouve toujours son origine dans l'action. C'est donc en fonction des actions de l'enfant que Piaget mesure leur intelligence.

Or on sait désormais que le nourrisson a des compétences précoces (Mehler & Bever, 1967 ; Lécuyer, 2004 ; Baillargeon, 1985) et que son intelligence ne peut être mesurée à travers les actions de celui-ci, le jeune enfant étant encore assez maladroit. Des connaissances physiques et psychologiques apparaîtraient bien avant l'émergence du langage articulé. Ainsi, il existerait très tôt des capacités de raisonnement logique et arithmétique associées à des capacités d'apprentissage par la perception ou par le couplage entre perception et action.

Également, Piaget considère l'environnement social comme n'ayant que très peu d'influence sur l'activité mentale du sujet or le propre de l'apprentissage par imitation est d'être une situation d'interaction, il y avait donc par conséquent beaucoup de paramètres que Piaget n'avait pas pris en compte.

### ***3. Le point de vue des cognitivistes***

L'approche cognitive s'intéresse aux processus sous-jacents à l'apprentissage, c'est-à-dire aux opérations cognitives internes permettant cet apprentissage, telles que l'attention, la mémoire, la résolution de problèmes, etc.

Georges (1990) définit l'apprentissage comme le « processus de modification des connaissances, ou de modification du comportement, au cours d'interactions d'un organisme (d'un système) avec son environnement. Les modifications des connaissances doivent être attestées par un changement observable, et [...] les modifications du comportement peuvent être attribuées à des changements survenus dans les connaissances. »

L'apprentissage concerne donc uniquement les progrès permis par les interactions avec l'environnement. De plus, la définition implique que le sujet a un rôle actif dans ses apprentissages, qui peuvent concerner des connaissances déclaratives (savoirs) ou procédurales (savoir-faire).

Pour Adams (1971), à chaque répétition de l'action permettant l'apprentissage, une trace mémorielle se forme et est stockée, elle se renforce sous l'effet d'une triple source d'informations :

- Les rétroactions proprioceptives ;
- Les rétroactions extéroceptives ;
- La connaissance du résultat.

Il met ici en avant la capacité d'autorégulation du mouvement mais cela ne concerne que les mouvements lents, or la plupart des mouvements du sujet sont trop rapides pour permettre un feedback rétroactif. Il doit alors exister un système de contrôle proactif en boucle ouverte qui se baserait sur un modèle interne.

Schmidt, élève d'Adams, s'intéresse spécifiquement à l'apprentissage moteur, qu'il définit comme « *un ensemble de processus internes associés à l'exercice ou à l'expérience qui vont permettre à l'apprenant de modifier durablement son comportement moteur, et ceci chaque fois qu'il est confronté à une tâche motrice pour laquelle il n'a pas de réponse adaptée* » et crée un modèle sur les mouvements rapides.

Il existerait des programmes moteurs généralisés (organisation générale des séquences motrices et caractéristiques temporelles de celles-ci) qui, stockées en mémoire, vont permettre de déclencher et d'organiser le mouvement.

Ces derniers s'appuieraient sur des constances motrices caractéristiques d'une classe d'actions, c'est-à-dire que plusieurs mouvements partagent un patron commun ; tel que la durée totale du mouvement, la force totale, la vitesse et les groupes de muscles sollicités. La production d'un mouvement implique ainsi deux temps ; la sélection du programme moteur approprié au but puis l'adaptation de ce programme avec la spécification des paramètres du mouvement.

Schmidt définit le programme moteur comme « *un ensemble de commandes musculaires organisées avant qu'une séquence motrice ne commence et qui permet à l'ensemble des séquences d'être exécutées sans l'influence d'un feed-back périphérique* ».

Pour que le mouvement soit efficace, il y aurait deux sources d'informations utilisées :

- Des informations externes : les conditions initiales sont mises en lien avec le résultat effectif du mouvement.
- Des informations internes : les conséquences sensorielles sont mises en lien avec les paramètres moteurs.

Ce modèle ne nous permet néanmoins pas de comprendre comment le programme moteur se forme et comment il est sélectionné par la suite. La principale critique que l'on peut apporter aux cognitivistes est d'avoir voulu scinder l'étude de l'individu de celle de son environnement or nous savons que les deux sont liés.

#### **4. *Théorie de l'apprentissage social* (Bandura, 1971)**

Cette théorie rentre dans le cadre d'une approche socio-cognitive du fonctionnement du sujet en situation d'acquisition par imitation. Pour Bandura, l'observation de modèles permet l'apprentissage de capacités nouvelles, et non pas seulement le remodelage de schèmes familiers comme d'autres auteurs le soutiennent ; elle a une fonction informative. Selon lui, tout apprentissage par observation est permis par le biais de quatre processus sous-jacents : l'attention discriminative, la rétention codée, la reproduction motrice et les effets de renforcement. Si ces processus sont opérationnels, le sujet se construit une représentation du but de l'action et des stratégies pour y parvenir, en tenant compte des informations qu'il prélève sur le modèle.

Premièrement, il cite trois natures de modèles possibles, que Winnykamen nous rappelle dans son ouvrage de 1982 :

- Des modèles d'imitation ou d'identification (parents, proches)
- Des modèles sociaux (tout individu dont l'action est observée par le sujet)
- Des modèles symboliques (audio, graphiques, audio-visuels)

En observant le modèle, le sujet prélève donc des informations, dont il se fait une représentation symbolique pour les coder en mémoire. Il se servira de ces informations pour reproduire l'action cible.

Les sous-processus cités plus haut permettent l'apprentissage de par leur synergie :

- L'attention sélective : le sujet apprenant sélectionne les éléments utiles en rapport avec la tâche et inhibe les éléments non pertinents. Cette sélection va dépendre des caractéristiques du sujet ; son âge, ses motivations, etc., ainsi que des caractéristiques du modèle ; sa compétence à mettre en avant les aspects pertinents en lien avec les objectifs, son pouvoir, son attractivité interpersonnelle, etc.
- La rétention codée : les éléments sélectionnés seront codés verbalement ou iconiquement pour être mémorisés. Par exemple, les mouvements complexes seront symbolisés par un élément familier pour simplifier la mémorisation. Ainsi, un

maximum d'informations pertinentes seront reliées en une structure minimale commune, un schème. Ce dernier étant plus facilement récupérable.

- La reproduction motrice : elle est permise par la récupération des représentations symboliques, en lien avec les capacités motrices du sujet.
- Les effets de renforcement : Ils peuvent être de trois types ;
  - Les effets des résultats de sa propre action sur le sujet forment le renforcement direct
  - La satisfaction ou l'insatisfaction du sujet devant sa production forme l'auto-renforcement
  - Les effets sur l'observateur des résultats de l'action du modèle sur le modèle lui-même forment le renforcement vicariant. Ce dernier peut influencer l'auto-renforcement.

L'écart entre l'acquisition (c'est-à-dire l'observation du sujet-modèle) et la performance (c'est-à-dire la reproduction de l'action) va dépendre en partie de la motivation du sujet-observateur. La motivation peut être intrinsèque (besoin de réalisation, curiosité, proximité avec le modèle, etc) ou extrinsèque (renforcement externe).

Une autre notion est importante dans la théorie de Bandura ; le sentiment d'efficacité personnel (SEP). Pour lui, c'est également l'un des mécanismes régulateurs principaux ; il renvoie aux « *jugements que les personnes se font à propos de leur capacité à organiser et réaliser des ensembles d'actions requises pour atteindre des types de performances attendus* » (Bandura, 1986). Ainsi le SEP est corrélé positivement à la performance de l'individu, il leur permet de mobiliser et d'organiser leurs compétences. Et le meilleur moyen pour un enfant de développer un sentiment d'efficacité personnel est de vivre des expériences réussies et maîtrisées. Nous verrons ce que cela implique d'un point de vue pratique dans le chapitre suivant.

Pour Bandura donc, une conduite apprise nouvelle est « *toute conduite dont la probabilité d'apparition chez le sujet sans l'action du modèle, aurait été nulle ou voisine de zéro.* »

Or ce modèle ne prend pas en compte plusieurs éléments pour comprendre les déficits en imitation. En effet, l'aspect développemental est absent du modèle, alors que l'on sait que l'attention ne se porte pas sur les mêmes éléments selon l'âge et que les motivations ne sont pas non plus les mêmes. Également, Bandura ne prend pas en compte la constitution progressive d'un modèle interne qui peut expliquer l'acquisition sans effecton immédiate

(Winnykamen,1990). Enfin, il ne s'attache que peu au modèle, qui fonde pourtant le caractère social de l'interaction avec l'apprenant.

Cottraux (2004) explique l'origine possible des difficultés d'imitation selon ce modèle ; la difficulté peut se situer à plusieurs niveaux :

- Absence d'observation de l'activité modèle
- Codage du modèle de façon inadéquate
- Incapacité motrice de réaliser le mouvement
- Motivation insuffisante.

### **5. *Modèle de Winnykamen***

Cet auteur s'intéresse à l'interaction en situation d'imitation-modélisation et de guidage-tutelle dans le cas d'une dyade expert-novice (Winnykamen, 1990). Comme elle repère fréquemment ces interactions dans les échanges éducatifs de la vie quotidienne, F. Winnykamen s'est attachée à décrire la structure générale de celles-ci.

- Premièrement il y a un sujet-modèle (SM) expert qui prépare la démonstration d'un savoir-faire, destinée à un sujet-observateur (SO) novice. La démonstration peut être verbale, non-verbale ou les deux.
- Le SM active des fonctions cognitives pour réaliser la tâche ainsi que son système motivationnel, selon la nature de sa relation avec SO, son attrait pour la tâche, son sentiment d'efficacité personnelle, etc. Il exécute donc ensuite la tâche modélisée.
- SO va alors explorer la tâche en prélevant des informations dont il se fait une représentation pour l'intégrer à ses connaissances antérieures.
- Enfin, SM contrôle la tâche et grâce aux nouvelles inférences sur l'état cognitif de SO face à cette tâche, il élabore un nouveau modèle à produire.
- SM modifiera à son tour ses représentations et produira une nouvelle tâche, et ainsi de suite jusqu'à que le niveau de maîtrise de SO ou l'état de motivation de SO ou SM implique l'arrêt de la chaîne interactive.

Selon ce modèle, un défaut d'imitation peut être dû à :

- Un manque d'intégration à un savoir antérieur suffisamment stable

- Un défaut de certaines composantes nécessaires (fonctions cognitives ou motrices, motivation, sentiment d'efficacité personnel satisfaisant, etc)
- Un défaut de sélectivité lors du prélèvement des informations sur l'activité.

## 6. *Théories cognitives*

Des modèles se sont succédés pour expliquer l'apraxie, que Liepman (1900) définit comme « l'incapacité d'agir, c'est-à-dire de mouvoir les parties mobiles de son corps de manière intentionnelle, alors que la capacité de bouger est préservée », l'incapacité n'étant pas le résultat d'une faiblesse musculaire ou d'un déficit sensoriel.

Pour cet auteur, un déficit en imitation peut avoir deux origines :

- Il peut y avoir un défaut de reconnaissance des gestes (ce qu'il appelle la « formule du mouvement).
- Il peut y avoir un défaut d'exécution du programme moteur.

D'autres auteurs (Heilman, Rothi, & Valenstein (1982) ; Rothi, Heilman & Watson (1985)) sont partis de l'hypothèse de Liepmann pour expliquer le déficit de performance lié à l'apraxie :

- Premièrement, une trace mémorielle dégradée produirait des difficultés dans la réception et la production de gestes.
- Deuxièmement, un déficit de sortie mémorielle produirait uniquement un déficit dans la production de gestes.

Les « mémoires de mouvements » seraient stockées dans le lobe pariétal inférieur gauche.

Roy et Square (1985) ont apporté des précisions aux modèles précédents en cherchant à rendre compte des étapes nécessaires pour réaliser un acte volontaire.

Ils postulent l'existence de deux systèmes :

- Le système conceptuel qui renvoie aux connaissances sur les fonctions des objets/outils, sur les actions indépendamment des objets et sur l'organisation sérielle des actions.
- Le système de production qui correspond à la composante sensorimotrice des connaissances d'action ; il va permettre la sélection de la réponse, la génération

d'images à partir des programmes d'actions automatisés, et la transcription de cette image en termes moteurs.

La praxie implique ici l'interaction entre les connaissances conceptuelles et l'information structurelle contenue dans les programmes moteurs (Rothi et al., 1991).

Enfin, Rothi, Ochipa et Heilman (1991) distinguent un lexique d'action d'entrée et un lexique d'action de sortie. Le premier permet de reconnaître les mouvements visuellement et le second contient lui les formules de mouvements nécessaires pour produire le mouvement.

Pour ces auteurs, un problème d'imitation relèverait d'un déficit à la fois au niveau de la réception (compréhension des gestes) et d'un déficit au niveau de la production (problème d'accès ou de sortie de la trace mémorielle).

Ce modèle cognitivo-neuropsychologique de traitement des gestes est utilisé par Nadel (2016) pour dresser la liste des différentes composantes de l'imitation :

- L'attention (visuelle ou auditive) qui permet de percevoir le système d'entrée, autrement dit ce qui sera l'objet de l'imitation.
- Le transfert intermodal qui permet la transcription d'une information sensorielle vers une autre modalité sensorielle ; dans le cas de l'imitation il s'agit de transformer des données visuelles en des données motrices (transfert visuo-moteur).
- La connaissance du corps qui va permettre à l'observateur de repérer et utiliser les parties de son corps utiles à produire l'action à imiter.
- Les compétences motrices, autrement dit le potentiel moteur pour reproduire les mouvements nécessaires à l'action.
- La mémoire pour pouvoir différer l'imitation du moment de l'observation du modèle.
- Le contrôle de l'activité pour pouvoir ajuster son mouvement en cours de réalisation, en vitesse et en direction.
- Le rapport moyen-but, c'est-à-dire la capacité à faire le bon mouvement pour atteindre l'action voulue.
- L'analyse séquentielle des sous-buts, pour procéder étape par étape jusqu'au but final.
- La planification qui est la capacité à respecter l'ordre logique de ces étapes.
- La représentation qui permet de se construire une image mentale d'un événement, d'un objet ou d'une situation (c'est cette représentation qui sera stockée en mémoire).

- La rotation mentale qui permet de se représenter des objets, des mouvements ou des actions dans une autre position par rapport à l'espace ou par rapport à autrui.

Toutes ces composantes ne sont pas nécessaires selon le type d'imitation dont on parle mais ce qui paraît intéressant dans cette approche est que l'on passe d'une vision dichotomique – capacité d'imitation ou non – à une analyse plus approfondie de celle-ci. Il paraît ainsi pertinent de regarder lesquels de ces prémices ne sont pas mis en place chez un individu pour comprendre un déficit en imitation.

### **g. La représentation structurelle des actions qui sous-tend l'imitation chez l'enfant**

Pour étudier l'apprentissage par imitation, le paradigme mis en place (Meltzoff, 1985) revient à comparer les actions produites par des enfants dans deux conditions ; un premier groupe voit l'expérimentateur produire une action nouvelle avec un objet et a ensuite la possibilité de manipuler lui-même cet objet, tandis que le deuxième groupe se voit directement présenter l'objet, sans démonstration de l'action au préalable. Le nombre d'actions cibles est ensuite enregistré, et si ce dernier est supérieur dans la condition avec démonstration, alors c'est qu'il y a eu apprentissage par imitation. Ce paradigme peut être mis en place dès 6 mois.

Mais d'autres auteurs ont cherché à étudier qualitativement l'imitation ; l'enfant imite-t-il exactement une posture ou plutôt le but exact d'une action ? La précision de l'imitation est ici évaluée selon les aspects « pertinents » de l'action.

Pour Elsner (2007), il est nécessaire pour l'enfant de comprendre les effets de l'action (ou de chaque étape de l'action, selon l'âge) pour pouvoir apprendre par observation. Mais contrairement aux adultes qui se focalisent directement sur les buts du mouvement, les enfants eux se focalisent d'abord sur la dynamique du mouvement, la coordination nouvelle de patterns moteurs, dans le but d'enrichir leur répertoire d'actions complexes (Nadel, 2016).

C'est ce qu'ont montré différents auteurs (Call et al., 2005 ; Tomasello et al., 1993 ; Whiten et al., 1996) en étudiant ce phénomène ; ils sont d'accord pour dire que les comportements d'imitation des enfants sont fidèles, c'est-à-dire que ces derniers vont chercher à copier les moyens spécifiques utilisés par l'adulte démonstrateur pour arriver à un but particulier, même si un moyen plus efficace existe. Mais pas à n'importe quel âge ; ces comportements sont observables lors de la deuxième année, les enfants copient alors plus les actions du modèle même si cela les empêche d'atteindre le but (Horner et Whiten, 2005). Au

contraire, avant 12 mois, les enfants auraient plus tendance à ignorer des actions observées qu'ils jugent inutiles et à utiliser leurs propres moyens pour atteindre le but. Ceci serait expliqué par le caractère social de l'imitation qui naît peu à peu ; en effet vers 18 mois les enfants sont plus intéressés par le fait d'interagir socialement en partageant des expériences, et ce par le biais de l'imitation « exacte » qui montre l'intérêt de l'enfant pour son partenaire.

Concernant le mécanisme de ce phénomène, Carpenter et Call avaient montré en 2003 que les enfants collectent dès l'âge de 1 an des informations sur les actions, les résultats et les buts ainsi que sur le contexte de la démonstration. Ils combinent alors toutes ces informations pour savoir quels aspects de la démonstration il est utile de copier. Ils auraient d'abord tendance à copier les mêmes gestes que le démonstrateur mais si nécessaire, ils peuvent modifier leurs mouvements pour copier sélectivement les actions pertinentes, en fonction de leur interprétation de l'intention du démonstrateur. Ce phénomène serait expliqué par deux éléments ; premièrement les enfants auraient une certaine motivation à partager un état psychologique avec l'autre (dès 9-12 mois) et deuxièmement ils auraient une bonne perception de l'état psychologique de l'autre (donc de ses buts, ses intentions) dès 12 mois, ce qui représenterait une ébauche de la théorie de l'esprit.

Nous pouvons voir ici que les différents auteurs ne sont pas d'accord sur la chronologie et les âges des différents comportements ; les enfants imitent-ils d'abord précisément les gestes puis peu à peu les buts quand leurs fonctions cognitives le permettent ? Ou cette capacité est-elle précoce et ils imitent les buts avant d'imiter précisément les gestes, dans un but social ? Un consensus ressort néanmoins de ces travaux, les caractéristiques de l'imitation dépendent des intérêts et intentions de l'enfant qui sont donc à prendre en compte ; cherche-t-il à communiquer ? À apprendre une action nouvelle ? À partager un état psychologique ?

Loucks, Mutschler et Meltzoff (2016) se sont également intéressés à la représentation de la structure des actions qui sous-tendent l'imitation par les enfants. Leurs prouesses imitatives les poussent à croire qu'ils possèdent des mécanismes perceptuels et cognitifs spécifiques au traitement de l'action. Ils ont ainsi cherché à savoir plus précisément si les enfants d'âge pré-scolaire (3 ans) se représentaient les événements observés selon l'ordre sériel réel ou selon une organisation supérieure des buts. Leurs résultats ont montré que leur représentation est organisée selon les objectifs finaux, même au prix de ne pas représenter l'ordre chronologique de la séquence. Mais la principale difficulté pour les enfants dans un

milieu écologique est qu'ils sont souvent confrontés à des actions entrelacées avec donc plusieurs objectifs distincts ; cette donnée est prise en compte dans le protocole expérimental. Même dans cette condition, les résultats indiquent que les enfants de 3 ans regroupent les sous-actions de chaque action en fonction des objectifs finaux de chacune de ces actions. Cette capacité d'organisation est facilitée par la connaissance préalable de l'objectif final. C'est là que la langue joue un rôle-clé, le fait d'étiqueter les sous-actions sous un but final (exemple : « je me brosse les dents ») permet à l'enfant de structurer l'événement et le fait de connaître le but de l'action permet d'encoder plus de sous-actions. Également, les auteurs ont montré que l'organisation du but ne nécessitait pas nécessairement d'expérience motrice directe, l'observation seule menait aux mêmes résultats ; donc le système représentatif peut travailler également avec des informations abstraites (exemple : livre d'images). De plus, les résultats ont montré que la représentation mentale de l'action perdure à travers un écart important dans l'espace (changement de lieu) et le temps (délai de 24h). Pour les auteurs, cette capacité qu'ont les enfants à organiser les séquences d'actions qu'ils observent selon les buts inférés les aideraient à analyser le monde social et à apprendre les buts, les normes et les coutumes conventionnelles en favorisant la mémorisation des événements. Ceci représenterait un mécanisme-clé du développement socio-cognitif de l'enfant.

#### **h. Synthèse sur les conditions d'optimisation de l'apprentissage par imitation chez un enfant sain au vu des données de la littérature scientifique**

Les différentes études menées sur le sujet ont permis d'étudier non seulement les rôles de l'imitation mais également de donner des éléments clés d'un point de vue pratique pour permettre aux enfants d'optimiser cet apprentissage par imitation. Sachant qu'ils apprennent un à deux nouveaux comportements chaque jour simplement en les observant (Barr et Hayne, 2003), il est nécessaire de pouvoir leur donner les meilleurs outils pour que ces apprentissages se fassent au mieux. Différents points ressortent de la revue de la littérature.

Premièrement, pour que l'enfant puisse imiter, les composantes motrices qui lui sont proposées doivent lui être familières, c'est-à-dire déjà présentes dans son répertoire moteur. Mais il est bien entendu nécessaire de les intégrer dans un ensemble nouveau ou de les transférer à un nouvel objet pour augmenter le nombre de schèmes stockés et augmenter ainsi les connaissances. Cela favorisera aussi l'estime du sujet qui s'engagera d'autant plus dans l'apprentissage.

Deuxièmement, la pratique immédiate et répétée permettra une meilleure mémorisation des actions et une meilleure généralisation de celles-ci. Également, le fait de donner du sens aux actions que l'on montre à l'enfant lui permettra de les garder en mémoire plus longtemps et d'en améliorer la qualité de la reproduction.

Troisièmement, il est conseillé de donner des indices verbaux lors de la phase d'observation pour favoriser l'encodage et la récupération.

Quatrièmement, la notion de motivation est très importante, elle permet l'engagement de l'enfant dans le jeu de l'imitation.

Cinquièmement, il est important que l'enfant comprenne le but final des actions.

Ces « aides » à l'imitation peuvent être appliquées à tous les enfants en période d'apprentissage mais lorsque nous nous trouvons en face d'un enfant présentant des difficultés d'apprentissage par imitation, il est absolument nécessaire d'en tenir compte. Avec ces derniers, et compte tenu de ce que nous savons désormais, il est important de rechercher à quel niveau l'imitation est difficile, autrement dit chercher quel(s) mécanisme(s) sous-jacent(s) à l'imitation sont déficitaire(s).

#### **i. Le rôle des difficultés en imitation dans l'étude du développement psychomoteur de l'enfant**

Une distinction reste importante à faire concernant les enfants qui présentent des difficultés à imiter. S'agit-il d'un déficit spécifique en imitation ou ces difficultés reflètent-elles un déficit plus global, au vu de la multiplicité des mécanismes en jeu dans ce phénomène ?

Le couplage perception-action qui définit l'imitation suppose en effet intact un certain nombre de fonctions sensorielles et motrices. Ainsi, pour Nadel et Potier (2002), un déficit en imitation pourrait constituer plutôt un révélateur de troubles plus basiques concernant par exemple l'exécution motrice, la perception du mouvement ou la planification.

Smith et Bryson (1994) considèrent également le déficit imitatif comme un épiphénomène qui traduirait un déficit plus basique de perception et de représentation des événements du monde extérieur.

L'étude des difficultés en imitation peut alors s'avérer être un outil pour analyser les déficits psycho-perceptivo-moteurs présents dans le développement de l'enfant. Piaget avait d'ailleurs, rappelons-le, qualifier l'imitation de baromètre des fonctions psychomotrices. Si

l'on prend le problème à l'envers, l'étude des mécanismes sous-jacents à l'imitation chez un enfant déficitaire permet de comprendre où se trouve le déficit et donne des pistes de prise en charge pour améliorer l'apprentissage par imitation et plus généralement, les compétences que l'imitation permet, reconnues aujourd'hui comme essentielles à son bon développement.

## II. Les capacités d'imitation chez les enfants présentant une encéphalopathie néonatale

### a. L'encéphalopathie anoxo-ischémique néonatale

#### *Généralités*

L'encéphalopathie néonatale est un ensemble de perturbations des fonctions cérébrales chez le nouveau-né à terme durant la première semaine de vie en raison d'un épisode asphyxique récent durant le travail ou l'expulsion (Barets, 2011). En voici les principales caractéristiques d'après l'ouvrage de neurologie pédiatrique de Chabrol et al. (2010) :

#### *Physiopathologie*

L'épisode asphyxique engendre des lésions anoxo-ischémiques. À ce stade du développement, c'est la substance grise qui est la plus vulnérable du fait de la maturation fonctionnelle des neurones corticaux et des récepteurs aux neurotransmetteurs impliqués dans les phénomènes de propagation de l'influx nerveux, d'une prédominance des synapses excitatrices sur les synapses inhibitrices et d'une consommation élevée en oxygène des neurones.

#### *Neuropathologie*

L'atteinte de la substance grise du cortex et/ou des noyaux gris centraux peut entraîner une nécrose neuronale diffuse étendue ou atteindre des zones de fragilité sélective dont la distribution est liée à leur activité métabolique importante à cette étape du développement : le cortex, les noyaux gris centraux, les olives bulbaires, les noyaux des nerfs crâniens, le cervelet et les neurones de la corne antérieure.

### ***Etiopathogénie***

L'encéphalopathie néonatale précoce est attribuée à une anoxo-ischémie périnatale par insuffisance des échanges gazeux à proximité de l'accouchement. Il y a généralement un contexte évocateur : hématome rétro-placentaire, rupture utérine, procidence du cordon ou d'un membre.

Les critères de l'académie Américaine de Pédiatrie sont :

- acidose métabolique néonatale immédiate
- score d'Apgar < 7 à 5 minutes
- atteinte neurologique
- évolution vers des séquelles à type de quadriparésie ou dyskinésie avec insuffisance mentale.

### ***Clinique***

Le pronostic global des nouveau-nés avec encéphalopathie néonatale nécessitant un transfert en réanimation reste très médiocre et n'a pas vu d'amélioration ces vingt dernières années.

Le tableau neurologique associe diverses anomalies du tonus et/ou des réflexes archaïques, voire des convulsions corrélées aux anomalies de l'électroencéphalogramme :

- Stade I mineur : le nouveau-né présente une hyperexcitabilité avec des trémulations et une exagération des réflexes ostéo-tendineux.
- Stade II modéré : le nouveau-né a des troubles de la conscience avec une hypotonie axiale, une hypertonie périphérique et des réflexes primaires altérés. Il peut s'y associer des convulsions cloniques ou tonico-cloniques.
- Stade III majeur : le nouveau-né est comateux, aréactif avec une grande hypotonie axiale, une abolition complète des réflexes archaïques, un état de mal convulsif, des mouvements anormaux de type de pédalage, boxe, mâchonnements et à l'extrême des signes de décérébration ou de décortication.

### ***Pronostic à long terme***

Le risque de décès est d'environ 10%. Plusieurs types de séquelles sont possibles.

Dans 10 à 30% des cas, on retrouve des séquelles motrices de type paralysie cérébrale avec quadriparésie spastique, elles sont détectées dans les 9 premiers mois de l'année. La paralysie cérébrale est souvent associée à une déficience intellectuelle et parfois à une épilepsie. On

retrouve également fréquemment des déficits sensoriels (surdité, c civit ), des troubles cognitifs et comportementaux ainsi qu'un déficit en motricité fine. L'enfant doit être suivi au moins jusqu'à ses 8 ans pour prévenir d'éventuels troubles des apprentissages et un retard de langage. Poser un pronostic précis à la naissance est très difficile mais la combinaison d'anomalies persistantes à l'examen clinique avec des anomalies de l'EEG et de l'IRM cérébral permet d'affirmer un pronostic grave avec risque de décès et/ou de séquelles neuro-développementales lourdes de type PC.

Une étude suédoise (Lindström et al., 2006) a retrouvé des troubles cognitifs chez près de 70% des adolescents de plus de 15 ans sans paralysie cérébrale de type troubles exécutifs, troubles de l'attention, de la mémoire, du langage.

### ***Traitement***

Le traitement classique associe une réanimation en salle de naissance, un soutien hémodynamique et respiratoire, une prévention de l'hyperthermie et de l'hypoglycémie et le traitement des crises convulsives par médication.

## **b. Lien entre Retard Global de Développement et imitation :**

N'ayant pas trouvé de littérature concernant directement l'impact de l'encéphalopathie néonatale sur les capacités d'imitation, j'ai élargi mes recherches à la déficience intellectuelle, qui comme nous l'avons vu, est une des conséquences de l'encéphalopathie.

### ***1. Retard Global de développement***

Le concept de retard global de développement apparait pour la première fois dans le DSM V. Ce diagnostic est réservé aux enfants de moins de 5 ans, lorsque le niveau de sévérité clinique ne peut être établi en raison d'un manque de fidélité dans l'évaluation et l'utilisation d'instruments standardisés. « *Un retard global de développement se caractérise par un retard significatif dans la plupart des domaines du développement (motricité fine et globale, cognition, développement sensoriel et socio-émotionnel, langage et communication) chez l'enfant de 0 à 5 ans, qui obtient un quotient global de développement de 70 et moins ( $\pm 3$  points) ; le diagnostic de retard mental n'est pas encore posé, entre autres, à cause de l'âge*

*de l'enfant et du potentiel de croissance et de maturité appréhendé chez celui-ci par les professionnels concernés. »*

Le diagnostic de Retard Global de Développement permet d'assurer une prise en charge précoce et d'en réduire les complications.

## ***2. Conséquences dans le domaine de l'imitation***

Au vu des domaines déficitaires cités dans la définition du Retard Global de Développement, il est assez aisé d'imaginer l'impact sur les capacités en imitation. Si l'on se réfère aux différentes théories concernant l'imitation, nous pouvons voir que chaque domaine impacté aura des conséquences sur les difficultés de l'enfant à reproduire une action observée :

- Un déficit en motricité globale et/ou motricité fine entraînera une restriction des schèmes moteurs présents dans le répertoire de l'enfant, par manque d'expérimentation sensori-motrice. L'enfant aura donc moins de chance d'être sensible aux actions observées et moins de chance de pouvoir mobiliser des schèmes moteurs antérieurs pour les combiner et les transférer à de nouveaux apprentissages.
- Ce déficit va de pair avec la connaissance du schéma corporel ; si l'enfant ne sait pas localiser les différentes parties de son corps, produire un mouvement intentionnel sera d'autant plus difficile.
- Un déficit cognitif tel qu'un trouble des fonctions exécutives, de la mémoire ou de l'attention entravera les capacités à imiter ; en effet le sujet observateur aura plus de mal à sélectionner les informations pertinentes sur le sujet-modèle pour ne reproduire que l'action souhaitée, il ne pourra pas forcément maintenir suffisamment longtemps son attention pour encoder toute l'action présentée et il aura besoin de plus de répétitions pour l'encoder. Egalement, il n'aura pas les capacités ou stratégies mnésiques nécessaires pour retenir l'information en mémoire jusqu'au moment de reproduire l'action ou pour manipuler l'information en mémoire de travail. Enfin la catégorisation et la généralisation seront moins efficaces.
- Un déficit sensoriel impactera directement la prise d'information (audition, vision) ou perturbera l'expérience motrice (proprioception, kinesthésie).
- Un déficit de langage va limiter la consolidation des souvenirs, va amenuiser les chances de donner du sens à ses actions, ainsi que de pouvoir utiliser à bon escient les indices verbaux favorisant la catégorisation et le lien entre encodage et récupération.

- Un déficit en interactions sociales peut avoir un impact sur la motivation du sujet, ainsi que sur la capacité à observer de façon adéquate le sujet modèle.

Cependant, chaque cas est singulier ; la déficience intellectuelle est rarement isolée et sa gravité va dépendre du degré de l'atteinte cérébrale ainsi que des troubles associés. Même si les capacités d'apprentissage par imitation sont déficitaires chez tous les sujets par rapport à la norme ; les difficultés sous-jacentes ne seront donc jamais les mêmes ; il est ainsi nécessaire d'évaluer au cas par cas les troubles et les capacités dans chaque domaine, de manière qualitative et quantitative, pour proposer une prise en charge adaptée et individualisée.

# *PARTIE PRATIQUE*

- Epreuve d'imitations de gestes de Bergès-Lézine : l'enfant doit reproduire des gestes sans signification simples puis complexes ; cela mesure la capacité à organiser différentes parties du corps les unes par rapport aux autres en observant un modèle.

Ces échelles permettent de situer l'enfant par rapport à des normes développementales. Ainsi, cela permet d'objectiver d'éventuels retards et déviations par rapport à cette norme. Le retard peut être qualifié quantitativement et qualitativement, par domaines et globalement.

Deuxièmement, les observations cliniques viennent compléter ces données standardisées pour obtenir une vision globale de l'enfant.

Voici donc les éléments du bilan psychomoteur d'octobre 2016, Zoé a alors 3 ans et 3 mois :

➤ **Dans le quotidien :**

- L'alimentation et le sommeil sont compliqués. Elle dort avec ses parents et présente des périodes où elle s'alimente peu, seule sa mère peut la faire manger.
- Elle peut montrer des comportements colériques.
- La rentrée à l'école s'est faite en septembre avec une AVS, Zoé semble bien s'intégrer malgré une inhibition importante.
- Elle a, en plus des prises en charge au CAMSP, différentes activités dans la semaine (bébés nageurs, kinésithérapie en libérale, musico-thérapie) qui constituent un emploi du temps très chargé.

➤ **Comportement en séance :**

- Zoé ne dit pas encore bonjour spontanément, l'au revoir se fait sur sollicitation, avec des gestes uniquement. Elle se montre toujours réservée dans un premier temps mais se montre souriante par la suite. Elle se met systématiquement en retrait et reste réservée en présence d'autres enfants.
- Elle peut faire un signe à son parent, accompagné d'un sourire au moment de la séparation pour venir en séance.
- Les moments de séparation sont de plus en plus faciles et Zoé se montre de plus en plus souple au niveau des relations sociales.
- En séance, elle répond aux propositions de l'adulte, elle participe et se montre volontaire, persévérante. En revanche, si aucune proposition n'est faite, elle ne prend pas d'initiative et peut rester immobile un moment. Egalement, elle ne

demande pas d'aide et si elle se trouve en difficulté, elle s'arrête et baisse la tête, inhibée.

- Elle peut tendre un objet mais cela reste assez rare. Elle est peu à l'initiative de l'interaction en général. Lorsqu'elle sollicite l'adulte, elle peut le faire par du babillage et des sourires.
- Elle apparaît plus dans l'attente que dans l'exploration spontanée, et faire un choix est difficile lorsque cela lui est proposé (elle est systématiquement sollicitée pour choisir une activité en début de séance pour travailler ce point).
- Depuis peu, elle s'aventure sur les tapis spontanément, mais regarde l'adulte comme pour obtenir un consentement. Les jeux d'échanges (ballons par exemple) sont possibles.

➤ **Développement posturo-moteur et locomoteur :**

Acquisitions motrices fondamentales :

- La station assise stable est acquise vers 9 mois
- Elle s'assoit seule à 13 mois
- Le quatre pattes est acquis à 15 mois
- L'équilibre debout sans soutien est observé à 24 mois
- Un début de marche autonome en cabotage est observé à 25 mois
- La marche autonome stable est acquise à 26 mois
- La course apparaît à 28 mois.

D'après les items de l'échelle du Brunet-Lézine révisé, Zoé présente un âge de développement de 27 mois aux items de contrôle postural.

D'après l'échelle de Vaivre-Douret, elle se situe à un niveau fonctionnel posturo-moteur et locomoteur moyen de 24 mois.

A ce jour, la marche et la course sont plus déliées, les jambes sont plus souples. Néanmoins, elle a tendance à frapper le sol et n'attaque pas encore le pas par le talon. Egalement, le balancé des bras n'est pas symétrique, le bras gauche étant moins mobile. Elle monte et descend les escaliers avec un appui et n'alterne pas encore le pas. Elle monte sur les plans surélevés en posant les mains au sol et s'assoit pour en descendre.

Le saut à pieds joints sur place est en cours d'acquisition ; elle décolle les deux pieds du sol mais de manière décalée (toujours le pied droit en premier), les bras ne participent pas et restent le long du tronc. Le saut en avant n'est pas encore possible.

Elle a tendance à présenter un polygone de sustentation élargi dans certaines situations.

Pieds nus, les appuis plantaires restent marqués vers l'intérieur.

L'équilibre unipodal est ébauché à gauche, elle décolle le pied mais tient moins d'une seconde. Il n'est pas ébauché à droite.

Elle peut shooter dans un ballon avec le pied gauche, elle attrape un ballon de baudruche avec les mains et peut aussi le lancer en direction de l'autre. Le lancer s'accompagne d'une augmentation du tonus des membres inférieurs et elle peut être déséquilibrée vers l'avant.

➤ **Manipulations fines :**

- Le membre supérieur gauche est préférentiellement utilisé, la main droite peut intervenir en soutien dans des activités bimanuelles. Cependant, les tremblements fins de cette dernière peuvent rendre difficiles les manipulations.
- Le croisement de l'axe est possible pour saisir dans l'hémichamp opposé, également avec le membre supérieur droit depuis peu.
- Les actions de précision sont systématiquement réalisées avec la main gauche, la pince fine étant de meilleure qualité. Le poignet gauche est également plus délié.
- La coordination œil main est correcte.
- Elle peut empiler 7 cubes, en aligner 4 pour faire un train (après un temps de latence).
- Elle encastre les formes du Brunet-Lézine et s'adapte au retournement pour les trois formes. Elle nécessite cependant encore de temps pour encastrier précisément, en raison de difficultés motrices et non perceptives.
- Les actions de coordination bimanuelle restent encore difficiles (visser, dévisser, boutonnage, laçage de perles. Elle peut par contre enfiler des grosses perles sur une tige en bois de type mikado. Elle commence à dévisser avec la main gauche.
- Des difficultés de régulation du tonus sont notées.
- Graphisme : la prise de l'outil scripteur se fait avec la main gauche, c'est une prise digitale haute. Elle ne prend pas appui sur le support avec l'autre main. Elle peut laisser des traces circulaires et copier un trait sans direction précise observée.

D'après les items du Brunet-Lézine révisé, elle obtient un âge de développement de 24 mois en coordination.

A l'échelle de Vaivre-Douret, elle obtient un niveau moteur fonctionnel moyen en préhension - coordination visuo-manuelle de 23 mois.

➤ **Connaissance du schéma corporel :**

- Elle montre sur elle les principaux éléments du schéma corporel. A l'épreuve du vocabulaire corporel de Bergès-Lézine, elle obtient un score qui la situe entre la médiane et le quartile supérieur à 3 ans. Pour nommer en revanche, elle ne nomme que le nez, sur répétition.

➤ **Praxies gestuelles :**

- Au test d'imitation de gestes de Bergès Lézine, ses résultats la situent en dessous du quartile inférieur à 3 ans, tant pour les gestes simples que complexes.
- Dissocier ses deux bras est difficile. Les mouvements s'accompagnent à plusieurs reprises d'un positionnement de la tête vers l'arrière et de mouvements de langue.
- Zoé montre un désir d'autonomie pour l'habillage et le déshabillage.

➤ **Praxies constructives :**

- Avec les cubes, Zoé ne peut reproduire ni le mur de 4 cubes ni le pont de 3 cubes.
- Avec les premiers encastremements en bois, elle retrouve facilement le bon emplacement de la pièce mais est en difficulté pour orienter la pièce.
- En copie de figures, le rond n'est pas encore imité.

➤ **Sur le plan perceptif :**

- Les tris de couleurs sont acquis. Elle peut tendre les objets de couleurs nommés mais ne nomme pas encore elle-même.
- Elle peut repérer deux dessins identiques (de type premier loto).
- Sur les planches d'encastremements simples, elle retrouve l'emplacement de la pièce mais l'orientation spatiale (ainsi que la manipulation) est compliquée.

➤ **Langage, compréhension, expression :**

- Les productions orales sont encore timides en séance ; la maman parle cependant d'un jargon intonatif à la maison. L'intention semble parfois présente (elle ouvre la bouche) mais reste encore silencieuse. Il y a peu d'imitation de mots isolés.
- L'expression orale est plus facile lors d'expérimentations corporelles provoquant du plaisir chez Zoé.
- Des onomatopées et des associations de syllabes différentes peuvent évoquer un babillage diversifié. Le nombre de mots est difficile à repérer, au moins une dizaine d'après les parents.
- Quelques gestes à visée communicative sont présents (signe de la main pour saluer, hochement de tête, croisement des bras quand elle est contrariée, bravo). Elle peut désigner pour signifier qu'un objet est à elle (le pointage se fait encore avec la main entière et non avec le doigt).
- Le pointage est encore peu coordonné au regard.
- L'expression faciale est souvent assez sérieuse mais elle peut montrer diverses expressions telles la joie, le mécontentement. Elle n'imité pas les mimiques.
- Elle réagit de suite à l'appel de son prénom et comprend bien les consignes simples de type « donne-moi... ».
- Elle peut participer à un jeu de faire semblant (poupée, dinette...)
- Au Brunet-Lézine, elle montre presque toutes les images et objets nommés ; elle comprend des prépositions comme « dans » et « sur ».

D'après les items du Brunet-Lézine Révisé, Zoé obtient un âge de développement de 21 mois en langage et e 24 mois en sociabilité

Pour conclure, Zoé présente des acquisitions psychomotrices qui restent en décalage par rapport à son âge réel, et ce dans tous les domaines de développement.

Des évolutions positives sont notées sur le plan du comportement dans le sens où Zoé arrive de mieux en mieux à prendre des initiatives, notamment pour explorer l'espace de la salle de psychomotricité. Cependant, l'interaction avec l'adulte reste difficile et Zoé se place souvent en situation d'attente. Elle commence lentement à investir la communication orale.

Sur le plan moteur, l'hémicorps gauche est toujours privilégié et l'équilibre statique et dynamique restent problématiques pour que Zoé puisse se déplacer avec aisance. Le travail de la coordination bimanuelle est également à poursuivre.

### c. Autres bilans

Le bilan kinésithérapique, réalisé en avril 2014, relève sur le plan moteur en décubitus dorsal une flexion antérieure, bras tendus avec les jambes tendues à 90°, un passage sur le côté peu contrôlé et une position assise maintenue mais peu stable avec effondrement vers la droite. En décubitus ventral, l'appui ne se fait que sur l'avant-bras gauche, l'autre reste tendu le long du corps, il n'y a pas de pivot, le retournement ventre-dos est acquis et Zoé est capable de soulever légèrement son bassin avec une flexion des genoux. Elle présente donc un déficit moteur avec peu d'évolution en dynamique et un déficit de l'hémicorps droit.

Le bilan pédiatrique à cette date note un tableau neurologique préoccupant avec une hypertonie axiale et distale, majorée à droite ainsi qu'une microcéphalie.

Le bilan orthophonique, réalisé en février 2015, évalue le domaine de l'oralité et du langage. Au niveau de l'oralité, Zoé était une petite fille avec la bouche souvent ouverte avec la langue en protusion à l'état de veille (moins depuis décembre 2014), ce comportement peut réapparaître quand elle est fatiguée. Le toucher autour de la bouche et intrabuccal n'est pas supporté, le brossage de dents n'est pas possible. L'alimentation est compliquée, Zoé n'exprimant aucune manifestation de faim. Elle entrouvre à peine la bouche lorsqu'on lui présente la cuillère. La courbe de poids est d'ailleurs déficitaire. Elle est nourrie à la cuillère et peut parfois picorer elle-même des petits morceaux dans son assiette. Elle mâche et recrache souvent quand la bouche est pleine car elle n'avale pas. Elle sait boire au verre à encoche. Elle n'accepte pas d'être nourrie pas quelqu'un d'autre que sa mère.

Au niveau langagier, Zoé était très silencieuse mais on observe d'avantage d'émissions vocales depuis le mois d'août 2014, fluctuant beaucoup et sans repère pouvant expliquer cette fluctuation. Zoé réagit aux sons, à l'appel de son prénom et l'attention conjointe est présente. Elle présente de nombreux sourires. Le pointage proto-impératif est en cours d'acquisition. Le comportement non-verbal s'enrichit au fil des séances, avec un visage moins figé et des sourires plus spontanés. La compréhension est bonne, elle peut donner un objet sur demande ou regarder un stimulus demandé. Les productions vocales restent rares, elle imite des syllabes ou des sons (« bababa », « mmm ») et sait dire trois mots (« papa, mama, bébé »), elle peut faire « oui » de la tête. Elle écoute les comptines mais n'imites pas la gestuelle. Elle est active pendant la séance mais initie très peu.

#### **d. Capacités dans chaque sous-domaine engagé dans l'imitation**

Chaque domaine ne pouvant être évalué à l'aide de tests psychomoteurs standardisés, particulièrement à cet âge, les différents domaines impliqués dans l'imitation ont été appréhendés principalement à partir des observations cliniques faites durant le bilan et les premières séances de psychomotricité.

- L'attention : Il est parfois difficile pour Zoé de maintenir une attention suffisante pour répondre à une consigne portant sur une succession d'actions simples ; mais il est délicat à cet âge de distinguer la part de l'attention de celle de la mémoire dans ce genre de difficultés. Les deux domaines semblent donc importants à travailler. Au niveau de l'attention visuelle, elle peut par exemple avoir du mal à repérer tous les stimuli présents dans son champ visuel, principalement en périphérie.
- Le transfert intermodal est impliqué dans la plupart de nos actions, nos sens ne sont pas indépendants, ils forment un système unifié et holistique ; toutes les nouvelles sensations sont intégrées et référées aux autres, pour permettre d'appréhender le monde de manière cohérente. Il permet de savoir qu'un stimulus auditif provient de la cible que l'on regarde, de reconnaître au toucher un objet observé visuellement auparavant, de pouvoir transcrire au niveau moteur un mouvement observé, etc. Même s'il est compliqué d'évaluer un « niveau » dans ce domaine, il paraît nécessaire de le travailler en séance pour rendre ce transfert d'autant plus efficient.
- La connaissance du corps : Zoé a connaissance des principaux éléments corporels attendus à 3 ans. Cependant, pendant l'action, il peut y avoir des confusions et l'utilisation de la partie du corps demandée n'est pas automatique (par exemple lorsque je lui demande de lancer le ballon avec les mains puis les pieds).
- Les compétences motrices : le bilan psychomoteur a révélé un retard en motricité globale ainsi qu'en motricité fine.
- La mémoire : lorsque Zoé a l'occasion de faire une activité déjà réalisée précédemment, elle n'agit pas spontanément pour montrer ce qu'elle sait faire et ce dont elle se rappelle et va avoir tendance à attendre que je lui montre à nouveau comment faire. Mais l'inhibition et les difficultés motrices sont à prendre en compte ici et encore une fois, isoler ce domaine paraît compliqué dans son cas.
- Le contrôle de l'activité : Nous avons vu dans le bilan que Zoé peut avoir du mal à réguler son tonus, ce qui peut perturber son équilibre et donc ses actions.

- Le rapport moyen-but : l'interprétation des difficultés est ici aussi difficile ; le but d'une action motrice est-il échoué en raison d'une mauvaise adaptation aux conditions de l'environnement ou bien des difficultés motrices indépendantes du contexte ? Néanmoins, on peut pencher en faveur de la première lorsqu'une action est réussie avec un certain type de matériel (exemple : un type de ballon) puis échouée avec un autre (changement de ballon) ; la difficulté semble alors liée aux problèmes d'adaptation gestuelle, de représentation motrice.
- L'analyse séquentielle des sous-buts : elle intervient lors d'une reproduction d'actions complexes, or vu le niveau de développement et l'âge de Zoé, nous proposons pour le moment des actions plus simples avec généralement un but unique.
- La planification : elle intervient même à des niveaux basiques de réalisation ; il faut respecter l'ordre des actions pour réaliser une activité (exemple : ouvrir la boîte de feutres, en attraper un, enlever le bouchon, dessiner). Je ne note pas de difficultés notables dans ce domaine, au niveau des activités proposées.
- La représentation : elle intervient dans le jeu de faire semblant par exemple, qui est ébauché chez Zoé, ce dernier est donc à encourager.
- La rotation mentale : elle n'est pas évaluable dans les activités proposées au vu de son niveau de développement.
- La motivation : Comme dit précédemment, Zoé est volontaire et persévérante, elle participe aux activités proposées et montre une volonté d'autonomie pour des activités de la vie quotidienne ; c'est donc un point positif sur lequel s'appuyer en prise en charge.

#### **e. Choix des domaines les plus pertinents à travailler en séance**

Au vu des déficits de Zoé dans les différents domaines cités, et en gardant en tête les objectifs opérationnels qui lui sont spécifiques, en fonction des attentes de la famille et de l'équipe ; il paraît nécessaire d'axer la prise en charge sur certains domaines principaux : l'attention, le transfert intermodal, la connaissance du corps, les capacités motrices, la mémoire, l'ajustement corporel (qui englobe le rapport moyen-but et le contrôle de l'activité) et la représentation. Tout cela en s'assurant de sa motivation, qui est facteur de progrès.

## IV. Pratique

### a. Description de la situation expérimentale

Comme introduit précédemment, j'ai créé une situation expérimentale consistant en une succession d'actions à imiter, que j'ai proposé à Zoé avant et après la prise en charge pour évaluer ses capacités en imitation.

Cette situation est inspirée de celle créée par Nadel (cf. Nadel *et al.*, 2011).

La situation est la suivante ; je présente à Zoé une boîte carrée de 40 cm de côté surmontée d'un couvercle. La première action à réaliser est de soulever ce couvercle, ce qui entraîne l'abaissement des quatre parois. Apparaît alors un coffre fermé dont l'ouverture est possible par le basculement d'un loquet sur la face avant. Dans ce coffre se trouve une bouteille transparente (fixée au fond) ; à travers laquelle on peut voir un bonbon (dont la face supérieure est recouverte de velcro). Il faut dévisser le bouchon de la bouteille puis attraper le stylo (dont l'extrémité du côté de la mine est également recouverte de velcro), l'introduire dans la bouteille et attraper le bonbon en appuyant dessus avec le stylo. Enfin, il faut ressortir le bonbon de la bouteille en retirant délicatement le stylo pour faire passer le bonbon à travers le goulot sans le faire tomber. Si une action est échouée, j'apporte de l'aide pour que Zoé puisse tenter de réaliser les suivantes.

J'ai choisi de mettre un bonbon, plutôt qu'une bille par exemple, pour assurer la motivation de Zoé à atteindre le but des différentes actions.

Il est important de préciser que Zoé n'avait jamais vu auparavant ni la boîte ni le coffre, et qu'aucun des matériels présentés n'est utilisé autrement en séance.

Voici schématiquement la situation proposée :

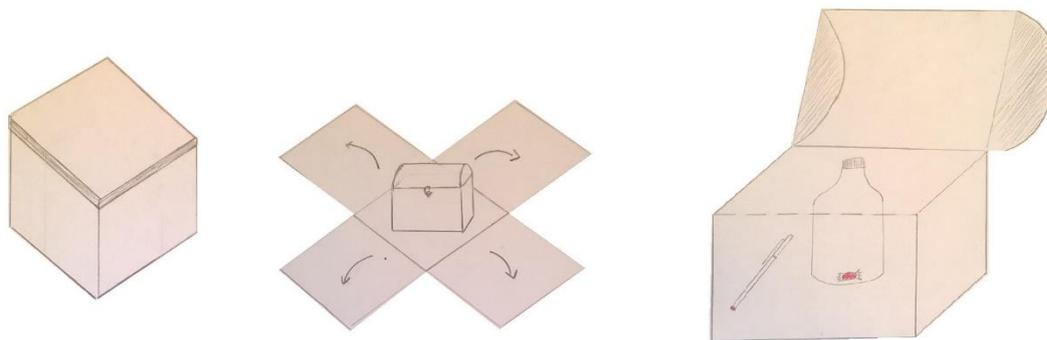


Figure 1. Situation expérimentale

Pour évaluer les compétences de Zoé lors de cette situation, je me suis servie d'une grille d'observation, qui sera présentée dans le chapitre suivant.

Pour chaque action à imiter, une appréciation quantitative (réalisée ou non) et qualitative (comment elle est réalisée) est donnée. Egalement, le nombre d'actions successives correctement réalisées est relevé.

Pour la situation écologique, j'ai donc choisi la mise du manteau car c'est une action qui est montrée à Zoé par son parent après chaque séance, au moment de partir ; et que Zoé s'attache à faire seule par la suite. C'est également travaillé régulièrement à l'école. Il est donc évident qu'on ne peut pas s'en servir comme moyen d'évaluation du fait de la répétition de l'apprentissage au quotidien. Il m'a toutefois semblé intéressant de pouvoir observer la progression d'une activité écologique apprise par imitation, au terme de la prise en charge car, rappelons-le, le but de la thérapie psychomotrice est avant tout l'autonomie et le développement des capacités de l'enfant au quotidien.

J'ai donc décomposé cette action pour pouvoir l'évaluer, de la même façon que la situation expérimentale : il s'agit ici premièrement de poser le manteau au sol, face extérieure vers le bas ; d'aller se placer derrière la capuche ; de mettre les bras dans l'emplacement des manches ; de soulever énergiquement le manteau pour le faire passer par-dessus la tête ; d'enfiler les bras jusqu'au bout des manches ; et enfin d'ajuster le manteau pour pouvoir remonter la fermeture éclair.

## b. Résultats de Zoé

➤ Situation expérimentale :

<i>Actions</i>	<i>Réalisée ou non</i>	<i>Observations</i>
1 – Soulever le couvercle	Oui	Aucune difficulté.
2 – Basculer le loquet	Non	Zoé ne s'approche pas du loquet, elle cherche à ouvrir le coffre en saisissant la poignée présente sur le dessus, puis en appuyant dessus avec le stylo.
3 – Ouvrir le coffre	Non	Une fois que je bascule le loquet, elle ne cherche plus à l'ouvrir.
4 – Dévisser la bouteille	Non	A compris qu'il fallait tourner le bouchon mais le tourne dans un sens puis dans l'autre, alternativement.
5 – Prendre le stylo	Oui	A compris que cet outil était nécessaire pour attraper le bonbon.
6 – Attraper le bonbon	Non	Saisit le stylo trop près de la mine, ce qui l'empêche de l'introduire suffisamment dans la bouteille pour toucher le bonbon.
7 – Retirer le bonbon de la bouteille	Oui	Une fois que le bonbon est fixé au stylo, elle arrive à le retirer de la bouteille à travers le goulot.

Zoé a été bloquée à la deuxième action, le nombre d'action(s) réalisée(s) successivement est donc de 1.

➤ Situation écologique :

<i>Actions</i>	<i>Réalisée ou non</i>	<i>Observations</i>
1 – Poser le manteau au sol	Oui	Aucune difficulté.
2 – Se mettre derrière la capuche	Non	Guidage physique nécessaire.
3 – Enfiler les bras dans les manches	Oui	Le père intervient tout de même pour qu'elle les enfonce plus franchement.
4 – Soulever énergiquement	Non	Le manteau ne passe pas par-dessus la tête.
5 – Ajuster	Non	Il est difficile pour Zoé d'ajuster de façon symétrique les deux pans du manteau, pour les faire correspondre.
6 – Fermeture éclair	Non	Tentative mais trop exigeant en terme de dextérité digitale

**c. Principes et déroulement de la prise en charge**

Je vais désormais m'attacher à décrire les séances de prise en charge psychomotrice que j'ai effectué avec Zoé durant dix semaines, en prenant en compte les objectifs explicités plus haut.

Rappelons tout d'abord les éléments émanant de la théorie qu'il convient de prendre en compte dans notre pratique ; il est important de verbaliser au maximum pour donner du sens à toutes les actions que l'on mène. Toutefois, il faut être attentif au niveau de compréhension de l'enfant pour éviter la surcharge cognitive ou simplement l'incompréhension de ce qui est demandé. Egalement, la pratique doit être favorisée ; c'est en pratiquant et en répétant l'exercice que l'enfant va mémoriser les schèmes moteurs requis et va pouvoir les généraliser à d'autres contextes. Les buts doivent être annoncés clairement pour permettre à l'enfant de structurer l'évènement et d'encoder plus de sous-actions et enfin, rappelons un élément transversal mais prioritaire, il est indispensable de faire naître et de conserver la motivation chez l'enfant, ce qui le stimulera davantage à apprendre.

La médiation par le jeu utilisée dans notre discipline permet justement à l'enfant de s'investir totalement. Nous pouvons dire que le jeu est à l'enfant ce que le travail est à

l'adulte ; il est défini comme une activité qui permet de « jouer à vide des conduites appliquées plus tard à des objets réels » (Ballouard C., 2011).

Au CAMSP, une séance de psychomotricité dure 45 minutes. Nous accueillons l'enfant et sa famille et nous prenons connaissance d'éventuels événements qui se sont déroulés dans la semaine et dont les parents souhaiteraient nous faire part, avant de commencer la séance avec l'enfant seul (si possible).

Avec Zoé, j'ai donc cherché à travailler chacun des sous-domaines impliqués dans l'imitation, en proposant à chaque séance un jeu ou une activité s'y rapportant. Il est souvent difficile de suivre à la lettre un plan de séance étant donné qu'il est aussi important de se saisir des initiatives et des propositions de l'enfant, ainsi que de prendre en compte son état de fatigue, de son humeur, etc. Ainsi, si l'un des axes de prise en charge n'a pas pu être travaillé lors d'une séance, je me suis assurée qu'il le soit la séance suivante, en essayant tout de même d'inclure au maximum chacun des axes dans chacune.

Je vais maintenant décrire le travail effectué avec Zoé, domaine après domaine, au fil des séances. Evidemment de nombreuses activités n'exigent pas une compétence isolée mais plutôt un faisceau de compétences qui engage plusieurs mécanismes.

➤ Travail de l'attention (associée au travail de la perception) :

J'ai cherché à travailler l'attention avec Zoé en lui proposant différentes activités nécessitant une attention soutenue, sélective et/ou divisée.

- Pour travailler l'attention soutenue, des activités comme les premiers puzzles (4 pièces maximum), les planches d'encastrement, les jeux de domino imagés, la reproduction de constructions simples (2 ou 3 pièces maximum) à l'aide de formes en mousse ou de gros légo, la reproduction en 3D de mises en scènes présentées en 2D (deux éléments maximums ; par exemple *l'oiseau sur la maison* ou encore *le ballon sur la tête du petit garçon*), le jeu des plots (des plots de couleurs doivent être placés sur un socle à trous, selon la couleur des trous. Le code couleur du socle peut être changé ; l'enfant doit alors changer de place les plots qui ne correspondent plus aux couleurs pour les faire à nouveau correspondre), le jeu d'association des animaux (associer la maman avec ses petits et son lieu de vie), le jeu des bonhommes géométriques (placer sur le bonhomme les pièces de couleurs qui le constituent) ainsi que différents types de lotos (associations d'images identiques puis association d'une image avec l'objet correspondant) ont été proposés.

- Pour travailler l'attention sélective, j'ai proposé des tris d'images selon des critères particuliers (par exemple le tri pouvait se faire dans un premier temps selon le critère de la couleur et dans un deuxième temps, en reprenant les mêmes images, selon un critère sémantique), des tris de couleurs avec des objets à placer dans des récipients correspondants (en rajoutant le nombre d'éléments à trier au fur et à mesure) et des tris de formes.

- Pour travailler l'attention divisée, deux types de consignes simples étaient proposées en même temps ; par exemple trier d'une part les pions de couleurs contenus dans un récipient, tout en retirant de ce récipient les playmaïs (de couleurs également) pour les mettre à part.

- L'attention auditive est travaillée tout au long des séances en favorisant l'écoute des consignes, en proposant à Zoé de s'immobiliser le temps d'écouter ces dernières pour en assurer au maximum la compréhension.

➤ Travail du transfert intermodal :

Toute activité nécessitant l'association d'au-moins deux modalités sensorielles favorise ce transfert. Les activités spécifiquement proposées pour travailler cet axe sont les suivantes :

- la reconnaissance d'objets au toucher (les objets doivent être assez gros et différents au niveau de la forme et de la texture pour limiter les difficultés de discrimination sensorielle tactile), comme Zoé ne parle pas, plutôt que de lui demander de nommer l'objet touché, je lui ai proposé de chercher un objet nommé dans une maisonnette en mousse sans l'aide de la vue ;

- la découverte d'objets de différentes textures, couplée à la vision, pour enrichir les expériences sensorielles ;

- la reproduction motrice d'actions simples observées (par exemple, faire la même chose qu'une petite fille sur un dessin ou imiter des gestes que je produisais)

- montrer et me tendre les cartes « animaux » selon le bruit d'animal entendu.

- favoriser le couplage de l'audition et de la vision en repérant les stimuli dans l'espace à l'origine de la source sonore.

➤ Travail de la connaissance du corps :

La connaissance du corps s'affine au fur et à mesure des expériences sensori-motrices, je me suis donc appliquée à verbaliser les parties du corps en jeu lors des diverses activités pour que Zoé puisse les associer (visuellement et au niveau proprioceptif) avec leurs noms

respectifs. Egalement, j'ai proposé le jeu de Mr Patate (l'enfant doit placer sur le bonhomme en 3D ou en 2D les principaux éléments du schéma corporel), la construction d'un bonhomme en pâte à modeler, la réalisation d'un bonhomme en dessin (placer les éléments nommés au bon endroit, peu importe la qualité de la réalisation), la mise en lien entre les activités citées et son propre corps (« *et toi ton nez il est où ?* », etc), le massage à l'aide d'une balle à picots en passant sur les parties du corps les unes après les autres et en les verbalisant, ou encore une comptine pour apprendre à connaître et mobiliser les différentes parties du corps (exemple : Jean petit qui danse).

➤ Travail des compétences motrices :

- La motricité globale (coordinations dynamiques générales, équilibre statique et dynamique) a été travaillée à l'aide de parcours moteurs, différents à chaque séance. Les paramètres que j'ai fait varier sont l'inclinaison, la hauteur et la matière des plans (mousse, tapis dur, coussin d'air, etc), les obstacles (nécessité de passer dessus, dessous, entre, etc) et la surface d'appui au sol (cerceau, rochers, briques, etc). Ainsi, les différentes contraintes ont obligé Zoé à modifier son polygone de sustentation et la hauteur de son centre de gravité, et à travailler la coordination de ses membres, les appuis bi et unipodaux ainsi que l'ajustement de ses mouvements. Le parcours moteur met aussi en jeu la proprioception et la kinesthésie.

Les sauts ont été travaillés sur le trampoline et au sol. Egalement, les jeux de balles et ballons ont permis de travailler la coordination oculo-manuelle, l'anticipation motrice, la coordination bimanuelle (rappelons qu'il est important de favoriser l'utilisation de son membre supérieur droit) et l'équilibre.

- La motricité fine, uni et bimanuelle, a été travaillée à la table avec des activités faisant appel à la dextérité telles que la pâte à modeler, l'enfilage de perles sur un lacet (ou sur une tige), l'enfilage d'un lacet dans une balle à trous, les jeux d'encastrement, les objets à visser/dévisser, les jeux de construction de type lego, les transvasements de perles dans des récipients plus ou moins grands ou encore le jeu « ma première pêche » (but d'attraper des poissons aimantés à l'aide d'une canne à pêche).

➤ Travail de la mémoire :

Pour travailler la mémoire, je présentais régulièrement à Zoé une activité déjà réalisée pour laquelle je l'encourageais à me montrer comment faire.

Egalement lors des parcours moteurs, j’essayais de montrer de plus en plus d’étapes d’affilée pour que Zoé les retienne et les reproduise.

➤ Travail de l’ajustement corporel :

Pour travailler l’ajustement corporel, qui associe le contrôle proactif (l’anticipation) et rétroactif (ajustement en-cours de tâche selon les résultats observés, en comparaison aux résultats attendus), je proposais à Zoé de répéter une même action en faisant varier un paramètre ; par exemple un jeu d’échange de ballon en me plaçant plus ou moins proche d’elle, ou en changeant le type de ballon (poids, taille), un exercice de visée en faisant varier la hauteur de la cible ou encore en proposant des perles plus ou moins grosses à enfiler sur la tige. L’ajustement du geste est également nécessaire naturellement dans beaucoup d’activités ; par exemple lors de la construction d’une tour, il est nécessaire d’ajuster son tonus pour être plus « délicat » lorsque la tour est haute pour éviter de la faire tomber.

➤ Travail de la représentation mentale :

La représentation mentale est stimulée par le jeu symbolique ; mettre de l’imaginaire dans les activités a priori concrètes permet à l’enfant d’élaborer sur ces situations et de s’en créer une représentation plus facilement. Par exemple lors des parcours moteurs, chaque espace peut représenter un lieu, marcher sur les rochers permet de ne pas tomber dans l’eau, on saute sur le trampoline pour s’envoler comme les oiseaux, etc. J’ai également proposé des jeux de faire semblant à proprement dit pour favoriser cela ; comme préparer un gâteau en pâte à modeler pour fêter l’anniversaire de la poupée, etc.

**d. Réévaluation des capacités**

➤ Situation expérimentale :

<i>Actions</i>	<i>Réalisée ou non</i>	<i>Observations</i>
1 – Soulever le couvercle	Oui	Aucune difficulté notée.
2 – Basculer le loquet	Oui	Procède par essai-erreur (le manipule de différentes façons avant de le faire basculer).

3 – Ouvrir le coffre	Oui	Aucune difficulté notée.
4 – Dévisser la bouteille	Oui	Demande encore du temps.
5 – Prendre le stylo	Oui	Aucune difficulté notée.
6 – Attraper le bonbon	Non	La prise est à nouveau trop proche de l'extrémité du stylo, ce qui l'empêche de l'introduire dans la bouteille.
7 – Retirer le bonbon de la bouteille	Oui	Une fois sa prise ajustée, elle peut sortir le bonbon sans problème.

Zoé a donc réalisé correctement 5 actions successives.

➤ Situation écologique :

<i>Actions</i>	<i>Réalisée ou non</i>	<i>Observations</i>
1 – Poser le manteau au sol	Oui	Pas de difficulté notée.
2 – Se mettre derrière la capuche	Oui	Pas de difficulté notée.
3 – Enfiler les bras dans les manches	Oui	Ne nécessite plus d'aide.
4 – Soulever énergiquement	Non	On note toutefois une intention plus prononcée que lors de la première fois.
5 – Ajuster	Non	Tire sur le manteau mais pas de manière efficace pour le mettre correctement.
6 – Fermeture éclair	Non	Veut faire seule, montre une imitation approximative mais non suffisante.

**e. Bilan psychomoteur global post-prise en charge :**

Un bilan psychomoteur est à nouveau réalisé en avril 2017 ; Zoé a désormais 3 ans et 9 mois. Les tests utilisés sont le Brunet-Lézine Révisé et le DF-MOT de Vaivre-Douret. Zoé ayant plus de 30 mois, les résultats au Brunet-Lézine sont donnés à titre indicatif.

➤ **Eléments du quotidien :**

- L'alimentation reste difficile.
- Zoé montre de plus en plus de désir d'autonomie pour des activités quotidiennes comme mettre ses chaussures, se brosser les dents, etc. Elle imite beaucoup sa grande sœur.

➤ **Comportement en séance :**

- Zoé a toujours besoin d'un petit temps à l'arrivée dans la salle pour repérer les lieux et s'y sentir à l'aise ; elle arrive souvent la tête baissée et se meut peu. Le rituel mis en place (on s'assoit sur le tapis rouge en arrivant, on enlève les chaussures et on va les placer près de la porte) semble l'aider et Zoé devient rapidement moins timide. Elle peut aller de sa propre initiative sur le parcours moteur installé, et s'y amuser sans mon autorisation.
- Le bonjour n'est pas encore repéré mais le regard est bien présent. Le geste d'au revoir se fait désormais spontanément.
- En séance, Zoé est toujours volontaire et peut demander à faire à nouveau une activité qui lui a plu, grâce aux gestes du Makathon appris en orthophonie. Elle peut également me tendre un objet si elle a besoin d'aide.
- L'inhibition repérable auparavant se fait rare ; elle commence même à tester son autorité et peut se montrer contrariée en cas de refus de ma part.
- L'exploration spontanée reste rare en présence de matériel nouveau.
- Elle prend beaucoup de plaisir dans les jeux d'échange (comme les jeux de ballons), qui peuvent créer une certaine excitation ; la régulation des émotions est encore difficile.

➤ **Développement posturo-moteur et locomoteur :**

- Zoé peut désormais monter et descendre les marches seule en se tenant contre le mur, l'alternance des pieds est possible mais pas encore spontanée.
- La course se fluidifie davantage mais l'asymétrie persiste.
- Elle peut désormais grimper debout sur un plan incliné ; la descente se fait encore sur les fesses ou à 4 pattes si elle ne trouve pas de soutien.
- Le saut pieds joints est toujours marqué par un décalage entre les deux pieds

- Le saut pieds joints d'une hauteur est possible avec les mains tenues. Le saut en longueur n'est pas acquis, il y a décalage des pieds au départ et à la réception, il n'y a pas encore de phase de suspension.
- L'équilibre unipodal reste de 2 secondes à gauche mais il est maintenant ébauché à droite (Zoé soulève son pied et le repose). Avec aide, elle peut tenir un moment sur chaque jambe.
- Elle peut shooter dans le ballon avec les deux pieds mais spontanément, elle utilise toujours sa jambe gauche. Le shoot avec la jambe droite est moins précis et moins puissant.
- Elle peut lancer un ballon et le rattraper, mais les bras restent assez raides, il n'y a pas de fermeture des mains pour la saisie, cela se fait contre son buste.
- Globalement, elle se montre plus à l'aise dans les exercices de motricité globale, notamment les situations de déséquilibre.

Aux items du Brunet-Lézine en postural, elle obtient l'âge de développement maximal, soit 30 mois.

Au Vaivre-Douret, elle obtient un niveau moteur fonctionnel de 24 mois en développement posturo-moteur et locomoteur.

➤ **Manipulations fines :**

- La tour de 8 cubes n'est toujours pas réalisée, ni le mur de 4 cubes (elle complète ma production ou construit une tour).
- Elle peut désormais enfiler trois grosses perles sur un lacet, en s'y prenant à plusieurs reprises (elle se sert de sa main gauche pour enfiler et tirer le lacet, ce dernier ressort donc souvent du trou au moment de changer de main). Le fait de rigidifier l'extrémité du lacet sur une petite longueur facilite la tâche pour Zoé. Elle place souvent ses doigts trop près de l'extrémité du lacet, ce qui l'empêche de l'enfiler dans le trou ; comprendre comment faire autrement est à ce jour trop compliqué, même si l'on verbalise.
- Le boutonnage reste trop difficile, également dévisser reste plus facile que visser, car l'ajustement du bouchon sur la bouteille est compliqué.
- Elle peut plier une feuille en deux, sur démonstration.
- Au niveau du graphisme, elle peut désormais copier un trait vertical et horizontal sur démonstration. Elle copie également le rond et les pointillés.

- D'après le père, Zoé présente des difficultés de déliement digital qui l'empêchent de compter sur ceux-ci à l'école.

D'après les items du Brunet-Lézine, Zoé obtient un âge de développement de 26 mois en coordination.

Au Vaivre-Douret, elle obtient un niveau moteur fonctionnel de 25 mois en préhension – coordination visuo-manuelle.

➤ **Connaissance du schéma corporel :**

- Sur un dessin, elle place correctement les parties du visage ainsi que les bras et les jambes. Idem pour les planches d'encastrement avec les parties du corps humain et les vêtements.

➤ **Langage, compréhension, expression :**

- La production langagière reste très faible, elle ne fait pas encore de phrases de 3 mots et ne nomme pas d'objets sur les planches du BLR. Lors des jeux moteurs, Zoé accompagne de plus en plus ses expérimentations de verbalisations. Elle accompagne ses demandes d'aide du mot « mami ».
- La compréhension semble continuer à progresser. La compréhension des consignes est bonne et Zoé se saisit de plus en plus des gestes Makathon appris pour communiquer avec l'adulte.
- Le pointage est désormais franc et se fait avec l'index tendu, il est coordonné au regard.

Au Brunet-Lézine, Zoé présente toujours un âge de développement de 21 mois en langage mais elle obtient le score maximal en sociabilité, soit un âge de développement de 30 mois.

En conclusion, Zoé reste en décalage par rapport aux acquisitions psychomotrices de son âge dans tous les domaines mais elle a toutefois fait des progrès ; principalement en manipulations fines et coordination visuo-motrice, ainsi qu'en contrôle postural. Le langage reste le domaine le plus déficitaire mais Zoé semble réussir à s'adapter et à compenser en partie au niveau gestuel.

## DISCUSSION

Rappelons tout d'abord l'objet de ce mémoire, l'imitation. Mais plus que l'imitation au sens général du terme, qui englobe nous l'avons vu une multitude de définitions, nous nous sommes intéressés au processus d'apprentissage par imitation. A travers celui-ci, l'enfant va pouvoir observer chez une autre personne ayant une compétence particulière, une stratégie efficace pour réaliser une action relative à ce domaine, sans avoir besoin de procéder lui-même par essai-erreur. Mais chez un grand nombre d'enfants présentant un retard de développement, ce type d'apprentissage est déficitaire. Au vu de la complexité du mécanisme et de la singularité de l'être humain, il paraissait évident que l'ensemble de ces déficits rencontrés ne pouvaient être expliqués de manière univoque. Des recherches théoriques ont permis dans un premier temps de mettre à jour les différentes hypothèses quant aux origines et aux causes possibles de ces difficultés. De nombreux modèles s'y sont essayés, apportant chacun des éléments intéressants tout en dévoilant leurs limites. Nous nous sommes particulièrement appuyés sur le modèle neuropsychologique de Rothi *et al.* pour dresser la liste des mécanismes composant l'imitation, dont l'intégrité assure le fonctionnement de cette dernière. Ainsi, l'imitation nécessiterait de bonnes capacités en attention, transfert intermodal, connaissance du corps, compétences motrices, mémoire, contrôle de l'activité, rapport moyen-but, analyse séquentielle des sous-buts, planification, ainsi qu'en représentation et rotation mentale. Egalement, le modèle de Bandura a apporté la notion de motivation, externe et/ou interne.

L'hypothèse opérationnelle qui en découle, socle de la partie pratique, suppose que la prise en charge en psychomotricité des sous-domaines déficitaires permet une amélioration des capacités en imitation (on parle ici d'une imitation décalée, provoquée et avec objet) ainsi que du niveau de développement psychomoteur global.

La pratique a été menée avec Zoé, 3 ans, qui présente un retard de développement global suite à une encéphalopathie anoxo-ischémique de grade II. Après un premier bilan et une analyse des domaines déficitaires ou non, une prise en charge de dix semaines a été menée avec les objectifs répondant à l'hypothèse de travail. Pour évaluer ses compétences, en plus du bilan psychomoteur standardisé, une situation expérimentale d'apprentissage par imitation a été proposée avant et après la prise en charge.

Les résultats, illustrés à l'aide d'une grille d'observation, montrent de vrais progrès chez Zoé, dont la performance passe d'1 à 5 actions réalisées d'affilée avec succès. Egalement, le nombre d'actions réalisées isolément avec succès passe de 3 à 6. Si les progrès sont quantitatifs, des changements sont aussi observés au niveau qualitatif ; Zoé persiste plus dans les actions qui sont difficiles pour elle au premier abord. La stratégie motrice semble également être désormais efficiente là où elle ne l'était pas dix semaines auparavant (par exemple pour basculer le loquet du coffre), et malgré les difficultés de motricité fine (maladresse, tremblements au niveau des effecteurs), Zoé prend plus de temps et peut après plusieurs tentatives, mieux ajuster son geste pour finalement atteindre le but recherché. Nous pouvons également supposer que l'attention s'est améliorée, car lors de la première réalisation, Zoé n'avait même pas essayé d'ouvrir le loquet, cherchant à ouvrir le coffre d'une toute autre manière, comme si elle n'avait pas observé le modèle. La mémoire peut aussi être un facteur explicatif mais cela semble moins probable, vu que lors de la première réalisation, certaines actions suivantes étaient correctement réalisées.

Les différents domaines travaillés semblent donc avoir été à l'origine d'une évolution au niveau des capacités d'apprentissage par imitation.

Le dernier bilan d'évolution psychomoteur montre lui aussi une évolution dans différents domaines. Au Brunet-Lézine Révisé, Annabelle a désormais un âge de développement de 26 mois en coordination, contre 24 mois au précédent bilan. Le Vaivre-Douret va également dans ce sens, avec un niveau moteur fonctionnel en préhension/coordination visuo-manuelle de 25 mois, contre 23 mois au précédent bilan. Au niveau sociabilité, ainsi qu'en postural, elle obtient le score maximal du Brunet-Lézine (30 mois).

Mais ce bilan d'évolution ne peut être directement relié à la prise en charge explicitée dans ce mémoire, le bilan précédent datant d'octobre 2016, soit six mois auparavant. Il montre plutôt les bénéfices de la prise en charge psychomotrice d'une manière plus générale.

Il me semble maintenant important d'aborder la situation écologique sur laquelle s'est appuyée mon observation. En effet, l'un des risques de la prise en charge psychomotrice pour lequel nous nous devons d'être vigilants, et ce avec des enfants de n'importe quel âge, est la problématique du transfert, de la généralisation et du maintien des acquis. Le but n'est pas que Zoé sache dévisser un récipient pour y mettre des billes durant la séance de psychomotricité, mais qu'elle puisse le faire aussi dans tous ses lieux de vie, avec différents types de matériels, dans les situations de jeu comme dans les activités du quotidien. L'autonomie de l'enfant est aussi l'une des attentes importantes émanant des familles, et celle-ci doit être prise en compte

au même titre que nos objectifs définis par les résultats aux tests psychomoteurs. C'est pour cela qu'il m'a semblé judicieux d'observer une situation du quotidien pour laquelle Zoé procède par imitation, pour m'assurer que les progrès observés en séance le sont aussi dans de la vie courante. De plus, Zoé présente un désir d'autonomie et un souhait de réussite notable pour ce genre d'activités ; les progrès sont alors source de sentiment d'efficacité personnelle et de motivation pour des apprentissages futurs.

Les résultats confirment ici aussi l'hypothèse opérationnelle, Zoé passe d'1 à 3 actions réussies successivement, et de 2 à 3 actions réussies isolément. La prise en charge semble donc avoir eu des effets positifs sur ses capacités d'apprentissage par imitation, et ses progrès montrés en séances sont visiblement transférables au quotidien.

Les observations cliniques durant la prise en charge vont dans le sens des résultats obtenus ; Zoé se montre de plus en plus active lors des séances, elle montre des progrès en motricité globale (équilibre statique et dynamique, assurance lors des déplacements) comme en motricité fine et au niveau comportemental, les interactions sociales (communication non verbale, échange d'intérêts, etc) sont plus harmonieuses et Zoé semble plus épanouie en séance, moins passive et inhibée.

Les progrès restent tout de même lents et compte tenu de sa problématique, une trajectoire développementale est difficile à définir. Les attentes doivent tenir compte de son évolution et les propositions thérapeutiques, de ses capacités.

Le travail mené présente toutefois certaines limites. Premièrement, la situation expérimentale peut présenter un biais d'apprentissage lors de la deuxième réalisation, puisque que Zoé a déjà vu et a pu expérimenter le matériel une première fois avant le début de la prise en charge. Mais au vu des compétences de Zoé, de son âge et des caractéristiques de la situation expérimentale, cela ne semble pas pouvoir biaiser les résultats.

Deuxièmement, l'efficacité de la prise en charge psychomotrice, bien qu'elle ne soit plus discutée à ce jour pour ce genre de tableau psychomoteur, est à considérer comme élément constitutif d'un tout. En effet, la prise en charge est globale et pluridisciplinaire et c'est l'action coordonnée des différentes disciplines qui permet à Zoé de progresser d'une manière la plus cohérente possible. Egalement, les stimulations sont présentes sur tous les lieux de vie, à l'école et à la maison, et contribuent au développement de Zoé. C'est pourquoi il est important d'échanger régulièrement avec les parents et l'institutrice si possible, pour pouvoir d'une part prendre connaissance des éléments quotidiens concernant le fonctionnement de

l'enfant, qui n'est pas toujours visible en séance ; et d'autre part pouvoir faire bénéficier les différents acteurs de nos compétences en matière de rééducation psychomotrice pour harmoniser et optimiser la trajectoire développementale de Zoé.

Ainsi la thérapie proposée, mise en lien avec les résultats obtenus et à la lumière des connaissances scientifiques actuelles, permet de donner des clés pour maximiser les chances d'apprentissage de Zoé. La part de l'imitation dans ce dernier étant considérable, il est important de favoriser la pratique au quotidien, pour permettre la généralisation ; de donner du sens aux actions montrées et/ou demandées, en y mettant des éléments de langage (verbal et non-verbal) ; et de répéter la démonstration aussi régulièrement que nécessaire pour favoriser l'encodage et la catégorisation. Enfin, il est nécessaire de favoriser un climat de réussite et de bien-être chez l'enfant pour engendrer ou conserver l'envie d'apprendre, de s'approprier son corps et son environnement.

## CONCLUSION

L'enfant a beaucoup de cordes à son arc, il dispose d'une large palette de capacités précoces pour apprendre à connaître son corps, à se saisir des informations de son environnement et à agir sur ces dernières. Ainsi, il deviendra un être psychomoteur compétent ; capable de relations sociales harmonieuses, capable de maîtriser son corps pour produire des comportements adaptés et atteindre des buts visés, capable d'analyser et planifier des situations complexes. Le présent travail a permis de mettre en avant l'importance de l'imitation dans ce développement, à travers ses différents rôles. Un rôle de social tout d'abord, l'imitation portant toutes les caractéristiques d'une communication ; et un rôle d'apprentissage ensuite. Les connaissances actuelles en neurosciences, révélatrices de corrélats neuro-anatomiques et comportementaux, m'ont permis de dresser une revue des conditions optimisant l'apprentissage par imitation. Même si ces conditions sont réunies, certains enfants présentent des difficultés dans ce domaine ; les différentes théories de l'apprentissage ont été présentées ainsi que leurs interprétations respectives des déficits en imitation. De ces différents éléments théoriques est née la réflexion de ma pratique, comment stimuler le potentiel d'apprentissage par imitation chez une enfant présentant un retard global

de développement dans le cadre d'une encéphalopathie néonatale ? La prise en charge spécifique des domaines les plus pertinents en jeu dans l'imitation pendant 10 séances ont permis une amélioration des compétences impliquées dans une situation d'apprentissage par imitation. Cette dernière étant définie par Piaget comme un « baromètre des compétences psychomotrices », un bilan psychomoteur global a permis d'apprécier l'évolution de cette enfant dans les différents domaines tels que le développement postural et locomoteur, le langage, la sociabilité et les coordinations. Les progrès sont lents mais présents, excepté en langage. Toutefois, les observations cliniques révèlent les capacités d'adaptation de Zoé pour communiquer malgré ce déficit.

Connaissant aujourd'hui largement les mécanismes de la plasticité cérébrale, qui permettent à un cerveau, particulièrement s'il est immature, de se réorganiser pour compenser d'éventuels déficits, les expériences perceptivo-cognitivo-motrices ont donc toute leur importance pour créer et renforcer de nouveaux réseaux de connexions ; et c'est ce que s'attache à promouvoir la psychomotricité. La continuité et la pluridisciplinarité de la prise en charge est donc primordiale pour assurer quantitativement et qualitativement les stimulations nécessaires. La prise en charge est également évolutive, en fonction de la trajectoire développementale de Zoé, de ses besoins, de ses envies, des attentes de la famille, de l'école et de ses capacités d'adaptation.

## BIBLIOGRAPHIE

- Albaret J.M. (2011). Le corps et ses représentations, le point de vue neuropsychologique. In Scialom P., Giromini F., Albaret J.M. (Eds.), *Manuel d'enseignement de psychomotricité* (pp. 190-198). Louvain-la-Neuve : DeBoeck solal.
- American Psychiatric Association (2015). *DSM-5® : manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux*. Éditions Elsevier Masson.
- Amiel-Tison C, Gosselin J (2010). Pathologie neurologique périnatale et ses conséquences. Elsevier Masson : *Collection de périnatalité* ISSN 1622-6666.
- Barr R., Dowden A., Hayne H. (1996). Developmental changes in deferred imitation by 6 to 24 month-old infants. *Infant behavior and development*, 19, 159-170.
- Call J, Carpenter M (2003). On imitation in apes and children. *Infancia y Aprendizaje* 26, 325-349.
- Call J, Carpenter M, Tomasello M (2005). Copying results and copying actions in the process of social learning: Chimpanzees (*pan troglodytes*) and human children (*homo sapiens*). *Anim Cogn* 8, 151-163.
- Chabrol B, Mancini J, Dulac O, et al. (2010). Neurologie pédiatrique. Éd. Lavoisier, Médecine-sciences Flammarion, *Collection Pédiatrie*.
- Chaminade T., Meltzoff A.N, Decety J. (2005). An fMRI study of imitation : action representation and body schema. *Neuropsychologia* 43 115-127.
- Decety J., Chaminade T., Grèzes J., Meltzoff A.N. (2002). A PET exploration of the neural mechanisms involved in reciprocal imitation » *NeuroImage*, 15 ; 265-272.
- Donald M. (1991). *Origins of the modern mind*. Cambridge : harvard University Press.
- Elsner B. (2007). Infants' imitation of goal-directed actions : the role of movements and action effects. *Acta Psychologica*, 124 (1), 44-59.
- Guionnet S., Nadel J., Bertasi E., Sperduti M., Delaveau P. et Fossati P. (2011). Reciprocal imitation : toward a neural basis of social interaction. *Cerebral cortex* : DOI 10 1093 Cercor/bhr177
- Iacoboni M., Woods R.-P., Brass M., Bekkering H., Mazziotti J.-C., Rizzolatti G. (1999). Cortical mechanisms of human imitation. *Science*, 286, 2526-25-28.
- Jackson P.-L., Meltzoff A.N., Decety J. (2006). Neural circuits involved in imitation and perspective-taking. *NeuroImage*, volume 31, issue 1, pages 429-439.
- Jones JH E., Herberet J.S. (2009). Imitation and the development of infant learning, memory and categorisation. *Revue de primatologie* [en ligne], 1 / 2009, document 4.

Lindström K., Lagerroos P., Gillberg C., *et al.* (2006). Teenage outcome after being born at term with moderate neonatal encephalopathy, *Pediatr Neurol*, 35, pp. 268–274.

Loucks J., Mutschler C., Meltzoff A.N. (2016). Children's representation and imitation of Events : How goal organization influences 3-Year-old children's memory for action sequences. *Cognitive Science* (1-30).

Maratos O (1982). Trends in the development of imitation in early infancy. In *Regressions in mental development: Basic phenomena and theories* (Bever TG, editor). Hillsdale : Erlbaum. pp 81-101.

Meltzoff A. N. (1985). Immediate and deferred imitation in fourteen- and twenty-four-month-old infants, *Child Development*, n° 56, pp. 62-72.

Meltzoff A.N., & Gopnik A. (1993). The role of imitation in understanding persons and developing a theory of mind. In S. Baron-Cohen, H. Tager-Flusberg, & D. J. Cohen (Eds.), *Understanding other minds: Perspectives from autism* (pp. 335-366). Oxford: Oxford University Press.

Meltzoff A.N., Moore M.K. (1977). Imitation of facial and manual gestures by human neonates. *Science* 198, 75-78.

Meltzoff A.N. & Moore M. K. (2005). Imitation et développement humain : les premiers temps de la vie. *Terrain*, n° 44, pp. 71-90.

Nadel J. (2016). *Imiter pour grandir : développement du bébé et de l'enfant avec autisme*. Paris : Dunod.

Nadel J., Decety J. (2002). *Imiter pour découvrir l'humain : imitation, représentations motrices et intentionnalité*. Paris : PUF, coll. Sciences de la pensée.

Nadel J., Fontaine A.M. (1988). Imitation et communication entre pairs. In P. Durning & R.E. Tremblay, *Relations entre enfants* (P. 55-75). Paris : Fleurus.

Nadel J., Potier C. (2002) Imiter et être imité dans le développement de l'intentionnalité. In Nadel J., Decety J. (Eds), *Imiter pour découvrir l'humain : imitation, représentations motrices et intentionnalité* (pp. 83-102). Paris : PUF, coll. Sciences de la pensée.

Petit O., Pascalis O. (2009). Dossier Imitation – Introduction générale. *Revue de primatologie*, 1 /2009, document 3. DOI : 10.4000/primatologie.279

Piaget J. (1936). *La naissance de l'intelligence*. Neuchâtel/Paris : Delachaux et Niestlé.

Piaget J. (1945). *La formation du symbole chez l'enfant*. Neuchâtel/Paris : Delachaux et Niestlé.

Rizzolatti, G., Fadiga, L., Fogassi, L., & Gallese, V. (1996). Premotor cortex and the recognition of motors actions. *Brain research : cognitive brain research*, 3, 131-141.

Rizzolatti, G., Fadiga, L., Fogassi, L., & Gallese, V. (2002). From mirror neurons to imitation: Facts and speculations. In A. N. Meltzoff, & W. Prinz (Eds.), *The imitative mind*. Cambridge University Press, Cambridge.

Rothi, J. J. G., Ochipa, C., & Heilman, K. M. (1997). A cognitive neuropsychological model of limb praxis and apraxia. In L. J. G. Rothi & K. M. Heilman (Eds.), *Apraxia : the neuropsychology of action* (pp. 29-49). Hove: Psychology Press.

Roy, E. A., Elliott, D., Dewey, D., & Square-Storer, P. (1990). Impairments to praxis and sequencing in adult and developmental disorders. In C. Bard, M. Fleury & L. Hay (Eds.), *Development of eye-hand coordination across the life-span* (pp. 358-384): University of South Carolina Press.

Smith I., Bryson S. (1994). Imitation and action in autism : A critical review. *Psychological Bulletin*, 16, 2, 259-273.

Schmidt, R. A., & Debû, B. (1993). *Apprentissage moteur et performance*. Paris : Vigot.

Sperduti M., Guionnet S., Fossati P., Nadel J. (2014). Mirror Neuron System and mentalizing system connect during online social interaction. *Cognitive processing*, DOI 10.1007/s10339-014- 0600-x.

Stevens J.A. (2000). New aspects of motion perception : selective neural encoding of apparent human movements, *Neuroreport*, 11, 109-115.

Tomasello M. (2004). *Aux origines de la cognition humaine*. Paris : Editions Retz.

Truttmann A, Hagmann L et C, (2012). Prise en charge de l'encéphalopathie hypoxique-ischémique du nouveau-né à terme. *Paediatrica* Vol. 23, No 1.

Winnykamen F. (1990). *Apprendre en imitant ?*. Psychologie d'aujourd'hui ISSN 0768-1623. Paris : Presses Universitaires de France.

Zupan Simunek V. (2010). Birth asphyxia in term newborns : Diagnosis, prognosis, neuroprotection. *Archives de pédiatrie* 17, 578– 58.

**Ce mémoire a été supervisé par Jean-Michel Albaret.**

## **Résumé :**

L'imitation est un concept vaste, dont les définitions sont multiples et équivoques. Elle se construit parallèlement au développement psychomoteur de l'enfant et les rôles qu'elle porte en font un élément essentiel. Le premier rôle est social ; l'imitation est fondatrice de la communication avant le langage, elle est également à la base de l'empathie et de la théorie de l'esprit. Deuxièmement, elle permet l'apprentissage de nouvelles habiletés, par observation de personnes plus compétentes. Elle résulte de l'interaction entre de nombreux mécanismes (sensoriels, moteurs, cognitifs et émotionnels) émergents dans l'enfance. A l'aide d'une étude de cas clinique avec un enfant présentant une encéphalopathie néonatale anoxo-ischémique, nous avons cherché à tester l'hypothèse selon laquelle la prise en charge spécifique des domaines sous-jacents à l'imitation analysés comme déficitaires chez cet enfant, permettrait l'amélioration des capacités d'apprentissage par imitation, ainsi que du développement psychomoteur global. La création d'une situation expérimentale ainsi que l'observation d'une situation écologique ont permis d'évaluer les effets d'une prise en charge de dix séances en psychomotricité. Les résultats ainsi que les observations cliniques vont dans le sens d'une confirmation de l'hypothèse opérationnelle.

*Mots-clés* : apprentissage, imitation, encéphalopathie, développement psychomoteur.

## **Abstract :**

Imitation is a vast concept, embedding multiple definitions which have been dividing authors for a long time. Its emergence and growth coincides with the psychomotor development of a child and its various roles make it an essential element. The first role is social, imitation helps building communication prior to the language. It also forms the basis of empathy and the theory of mind. Secondly, it allows learning new skills by observing more competent people. More than an unchanging capacity, it results from the interaction between several mechanisms (sensory, motor, cognitive and emotional) which emerge in the childhood. Thanks to a clinical case study with a child presenting an anoxo-ischemic neonatal encephalopathy, we tried testing a hypothesis stating that the specific care of the underlying domains of imitation, analysed as problematic in this child, would enhance learning capacities as well as global psychomotor development through imitation. We proposed an experimental situation of imitation learning and also an ecological situation to estimate the effects of a ten sessions of psychomotricity care. The results and the clinical observations seem to validate the operational hypothesis.

*Key words* : learning process, imitation, encephalopathy, psychomotor development.