



INSTITUT de FORMATION RÉGIONAL aux MÉTIERS de la RÉÉDUCATION et RÉÉADAPTATION.
54, rue de la Baugerie - 44230 SAINT- SEBASTIEN SUR LOIRE

Jeu et rééducation intensive en pédiatrie, quels impacts sur l'apprentissage ?



Fanny LACAILLE
Année scolaire 2011/2012

REGION DES PAYS DE LA LOIRE

Résumé

Le jeu signe une particularité propre à l'enfance. Il permet à l'enfant de se défouler, de se détendre, mais également de se détacher du lien maternel. De façon naturelle, il est l'interface privilégiée entre le rééducateur et l'enfant. La rééducation par le jeu dispose de nombreuses vertus. Elle permet au rééducateur de maintenir la motivation de l'enfant, de l'éloigner de sa pathologie, de diminuer des douleurs, de le rassurer. Elle permet également une sociabilisation de l'enfant lorsqu'elle est pratiquée en groupe. Il a été démontré que le jeu favorise l'activation de mécanismes d'apprentissage par l'intermédiaire de facteurs tels que la motivation et le plaisir. Cependant, une rééducation répétitive et intensive peut provoquer une fatigue excessive et un désintérêt pour la rééducation. Dès lors, elle en perd ses avantages.

Mots clefs

- Apprentissage
- Jeu
- Pédiatrie
- Répétition
- Learning
- Play
- Pediatric
- Rehearsal

Sommaire

I.	Introduction.....	1
II.	Emergence de la question de départ	2
1.	Origine de la réflexion	2
2.	Pourquoi joue-t-on ?.....	3
a.	Pourquoi l'enfant joue-t-il ?	3
b.	Pourquoi le rééducateur joue-t-il avec les enfants ?.....	4
3.	Piste de réflexion.....	6
III.	Cadre conceptuel	6
1.	L'apprentissage.....	6
2.	Les spécificités de l'enfant.....	8
a.	D'un point de vue physiologique	8
b.	D'un point de vue psychologique	10
c.	D'un point de vue social.....	11
3.	Image du handicap.....	12
IV.	Vers la question de recherche.....	13
1.	Introduction à la question de recherche.....	13
3.	La répétition comme moteur de l'apprentissage	13
a.	Apport de la neurophysiologie.....	13
b.	Notion de quantité de pratique.....	14
c.	Apport de certaines théories d'apprentissage	15
4.	Limites d'une rééducation intensive en pédiatrie	15
a.	Fatigue et rééducation	15
b.	Répétition et motivation	16
V.	Discussion	18
VI.	Conclusion	19

Références bibliographiques

I. Introduction

Les enfants de moins de quinze ans représentent environ 13 % des personnes hospitalisées en France. De plus, près de 80% des enfants ayant un problème médical vont dans des établissements publics et para-publics (1). Suite à leur hospitalisation, un certain nombre de ces enfants se dirigent vers un centre de rééducation. Ces centres offrent une prise en charge pluridisciplinaire dans laquelle la kinésithérapie dispose d'une place importante. En Pays de la Loire, le centre détenant ce rôle est l'Établissement de Santé pour les Enfants et Adolescents de l'Agglomération Nantaise (ESEAN). A l'occasion de mon stage du 08 août au 09 septembre 2011, j'ai pu me confronter aux enjeux de la prise en charge en kinésithérapie pédiatrique au sein de cette structure.

Là, j'ai pu constater l'omniprésence du jeu en rééducation. L'objet de ce travail sera d'étudier la rééducation par le jeu. En effet, dans le cadre de la pédiatrie, la rééducation ne s'arrête pas à des exercices à visée purement thérapeutique, elle recherche également une forme d'amusement pour l'enfant au travers du jeu. Les objectifs de la prise en charge restent cependant les mêmes. Je me suis alors demandé quels étaient les intérêts de ce mode de fonctionnement thérapeutique et quelles en étaient les limites. Cette rééducation bien qu'entraînant du plaisir, en conserve-t-elle les bénéfices lorsqu'elle est pratiquée de façon intensive? Améliore-t-elle les résultats, ne change-t-elle rien ou nuit-elle à la récupération comparativement à une rééducation plus classique ? Si le jeu engendre plus d'apprentissage que les exercices à visée thérapeutique pure, reste-t-il efficace lorsqu'il est intensif ? Tout d'abord, je développerai l'origine de mon questionnement initial. Puis, je présenterai des rappels anatomiques et des rappels concernant la spécificité de la prise en charge de l'enfant. Enfin, je m'intéresserai aux effets de la répétition sur l'apprentissage et à ses limites en pédiatrie.

II. Emergence de la question de départ

1. Origine de la réflexion

Lors de mon stage au sein de l'ESEAN, j'ai pu constater que la majorité de la rééducation pédiatrique s'appuyait sur des exercices basés uniquement sur le jeu, même lors d'exercices purement passifs. Un enfant peut, en effet, jouer avec une poupée lorsqu'il est en train d'utiliser une attelle motorisée ou à un jeu de construction lorsqu'il est verticalisé sur une table. Dans ce cas, le jeu peut avoir pour seul but d'occuper l'enfant afin qu'il accepte des méthodes de rééducation. Un enfant verticalisé qui est occupé à jouer peut accepter de rester plus longtemps dans la position que s'il ne jouait pas. Mais, le jeu peut également permettre un travail actif de l'enfant simultanément à son travail passif. C'est notamment le cas lorsqu'un enfant paraplégique travaille sa dextérité en manipulant de petits objets lors de la mobilisation passive de ses membres inférieurs.

Par ailleurs, au cours de mes autres stages tous secteurs confondus, j'ai pu observer que le jeu sous ses différentes formes faisait partie intégrante du traitement. En effet, lors de mon stage au centre de rééducation de Saint-Gilles-Croix-de-Vie, j'ai eu en soin une patiente présentant une anxiété aux mouvements de son épaule suite à une suture des tendons de la coiffe des rotateurs. Elle a bénéficié lors de ses séances de rééducation d'activités de tennis de table. Son attention se reportant sur le jeu et se concentrant sur l'idée de marquer des points, elle a pu passer outre ses inquiétudes et permettre un gain d'amplitude actif au niveau de son épaule. De plus, certains patients peuvent se lasser d'une rééducation dite classique, ce qui peut entraîner un refus de celle-ci. A titre d'exemple, la répétition d'exercices visant à faire travailler le transfert du poids du corps chez un patient présentant une hémiplégie avec une balance sous chaque pied dans les barres parallèles, peut l'amener à une lassitude vis-à-vis de la rééducation. En revanche, il est possible qu'un jeu sur une plateforme de stabilométrie lui paraisse plus attrayant et puisse de la sorte permettre un regain de motivation lors de ses séances.

Cependant, le jeu ne regroupe pas toujours la totalité des séances de rééducation. Le massage peut s'avérer nécessaire chez des enfants ayant une perception incorrecte de leur corps ou chez des enfants brûlés ou opérés. Or il s'agit d'une technique passive dans laquelle l'enfant doit être, autant que possible, calme

et détendu. Il apparaît donc difficile d'apparenter cette technique à du jeu et d'y amener une forme de jeu. Il en est de même pour l'installation d'un jeune patient dans un appareillage de posture. Ainsi, je me suis questionnée au sujet de cette forme de rééducation et de sa nécessité.

2. Pourquoi joue-t-on ?

a. Pourquoi l'enfant joue-t-il ?

Il existe beaucoup de réponses à cette question en fonction de l'angle selon lequel on la considère. La première réponse est que cela paraît logique car le jeu, de manière générale, est une activité que l'on attribue plus spontanément à l'enfance. Cette réponse intuitive est corroborée par J. Lacombe dans son ouvrage « le développement de l'enfant de la naissance à 7 ans ». Pour elle, « le jeu est spécifique de l'enfance » (2). De Graeve va plus loin, en affirmant que le jeu est un besoin naturel et vital de l'enfant (3).

Différents éléments de réponse nous sont apportés par les psychanalystes. Pour Gutton, il permet d'éviter le déplaisir dû à la tension provoquée par l'absence de la mère (2). Ainsi, l'enfant développe des activités pré-ludiques pour éviter ce déplaisir. Pour ce faire, il utilise des pré-jouets qui permettent « le déplacement de la mère à l'objet qui va la remplacer en son absence ». En d'autres termes, l'enfant utilise des objets qui vont jouer le rôle de la mère lorsqu'elle n'est pas là. Selon Freud, le jeu serait un moyen de décharger les tensions et il dispose de valeurs structurantes à la condition qu'il soit pratiqué avec une tierce personne (4). Enfin, il permet, selon Winnicott, de découvrir et de façonner son Soi en créant un espace entre sa réalité intérieure et le monde extérieur (2). Ainsi, il permet une décharge des tensions sans détruire l'objet ou l'auteur des pulsions.

Par ailleurs, le jeu permet de canaliser l'enfant en lui permettant de se défouler ou de laisser libre cours à son imagination (5). Un enfant turbulent ou hyperactif sera alors beaucoup plus attentif durant sa rééducation si celle-ci, en plus de ses vertus thérapeutiques, lui permet de se défouler et de s'exprimer (6). J'ai pu observer lors de ce stage un enfant très actif au point qu'il ne pouvait exister de rééducation qu'uniquement dans le cas où l'enfant avait l'impression de jouer et non de « travailler ». Dans ce cas de figure, le jeu permet également d'instaurer des règles afin que l'enfant ne fasse pas de mouvements contre-indiqués lors des exercices.

En effet, cet enfant était atteint d'une ostéochondrite de hanche non opérée et n'avait pas le droit de sauter ou de courir. Il ne respectait cette obligation que s'il avait reçu des consignes instaurées au préalable sous forme de « règles du jeu ».

b. Pourquoi le rééducateur joue-t-il avec les enfants ?

L'exemple précédent amène une autre notion, celle de l'adhésion du jeune patient à son traitement. En effet pour l'obtenir il apparaît que le jeu soit une approche incontournable (4). Une rééducation dite classique peut paraître ennuyeuse voire rébarbative, entraînant alors un refus de la rééducation par l'enfant. A l'inverse, le jeu lui permet de prendre du plaisir lors de la rééducation, ce qui permet une plus grande acceptation de celle-ci. La rééducation par le jeu permet de sous-entendre la thérapie. A titre d'exemple, un enfant peut refuser de travailler la triple flexion et la triple extension de ses membres inférieurs en décharge, alors qu'il acceptera aisément de faire un empilement de cubes qu'il ira chercher avec les pieds à des emplacements judicieusement choisis par le masseur-kinésithérapeute, ceci afin d'effectuer ce même travail.

La notion d'adhésion au traitement par l'enfant renvoie également à la question de l'acceptation de sa douleur. Lors de mon entretien exploratoire avec un masseur kinésithérapeute en rééducation pédiatrique, il a avancé l'idée selon laquelle l'enfant ne pouvait accepter une douleur comme un adulte car il ne la comprenait pas. Un adulte pourra passer outre une douleur s'il a conscience qu'il ira mieux par la suite, un enfant pourra très difficilement intégrer cette idée. Il s'ajoute à cela que plus il sera jeune plus cette acceptation sera difficile. Le jeu peut alors permettre au rééducateur de faire diversion face à la douleur. Il permet alors à l'enfant de fixer son attention sur autre chose, ce qui diminue la perception douloureuse (7).

A ces premiers éléments de réponse à la question « pourquoi joue-t-on » et en particulier en rééducation pédiatrique, s'ajoute le fait que le jeu peut permettre à l'enfant d'oublier l'espace de quelques instants sa pathologie (6) (J. Lind : l'enfant à l'hôpital : la thérapie par le jeu). En effet, certains enfants ne voient que leur handicap et non leurs capacités potentielles. L'utilisation du jeu peut permettre de montrer ses propres capacités à l'enfant et de les améliorer. De fait, le jeu peut

contribuer également à la motivation d'un jeune patient souffrant, par exemple, d'une maladie chronique et qui serait démotivé. Par ailleurs, cet effet motivant du jeu peut être décuplé par la mise en place de jeux en groupe.

Ces jeux permettront également à l'enfant de se sociabiliser avec d'autres enfants hospitalisés et de relativiser quant à sa pathologie. Des jeux adaptés avec des enfants présentant les mêmes déficits lui permettent de ne pas se sentir différent. Souvent, les enfants sont demandeurs d'activités de groupe leur permettant de se confronter avec leurs amis au travers de compétitions plutôt qu'avec le kinésithérapeute n'ayant pas de déficit. Il s'agit alors d'une compétition basée sur leurs compétences et les enfants peuvent ainsi comparer leurs capacités et progresser par ce biais (8).

D'autre part, le jeu permet à un enfant anxieux d'être rassuré grâce au cadre sécurisant qu'il nécessite (9). En effet, durant le jeu, une relation de confiance entre le thérapeute et l'enfant doit s'instaurer. Cette relation doit permettre à l'enfant de se sentir en sécurité. Elle peut notamment être établie avec la participation du kinésithérapeute lors des jeux. J'ai pu prendre en charge un enfant, qui, après 6 semaines de décharge, devait reprendre progressivement l'appui. Il s'est avéré très anxieux, il disait avoir peur que « ça casse ». Je restais au départ assez proche de lui, en le tenant notamment lors des jeux d'équilibre pour le rassurer. Au fil des séances, la confiance s'est progressivement installée et j'ai pu m'éloigner de plus en plus.

Enfin, la dernière piste de réponse à laquelle je vais m'intéresser est l'idée selon laquelle le jeu favoriserait l'apprentissage à travers le plaisir qu'il procure. Lors d'un entretien exploratoire avec un masseur-kinésithérapeute spécialisé en pédiatrie, j'ai relevé l'idée suivante : selon lui le jeu est synonyme de plaisir. Cette idée est en adéquation avec les ouvrages « l'ergothérapie en pédiatrie » et « le développement de l'enfant de la naissance à 7 ans » (2) (9). De plus, l'ouvrage intitulé « Psychomotricité : entre théorie et pratique » nous enseigne qu'un enfant qui joue travaille à la fois sa curiosité, ses apprentissages cognitifs et sa sensori-motricité mais découvre également le plaisir d'agir avec son propre corps (10).

3. Piste de réflexion

Il a été démontré que les mécanismes de l'apprentissage sont plus rapidement et plus facilement enclenchés grâce au plaisir (11). Ainsi, l'automatisation des acquis se fera plus rapidement si l'enfant prend du plaisir au moment de sa rééducation. Afin de développer cette idée, nous avons besoin de comprendre les principaux mécanismes de l'apprentissage.

III. Cadre conceptuel

1. L'apprentissage

La notion d'apprentissage peut se définir selon deux approches principales : une approche basée sur la neurophysiologie et une approche basée sur des théories psychologiques. Nous ne nous intéresserons ici qu'aux théories neurophysiologiques. De ce point de vue, on distingue particulièrement deux mécanismes responsables de l'apprentissage moteur : les potentialisations à long terme (PLT) se produisant au sein de l'hippocampe et les dépressions à long terme (DLT) ayant lieu dans le cervelet. Il a été démontré qu'une stimulation téтанisante de haute fréquence suivie de stimulations isolées augmente l'amplitude des potentiels post synaptiques excitateurs (PPSE) induisant alors une PLT (12). De plus, il existe une persistance du phénomène pendant un laps de temps, et selon Cheron, ceci est le témoin de la plasticité neuronale. En effet, plus l'arrivée du potentiel d'action au sein de l'hippocampe se fait à une fréquence importante lors de l'apprentissage, plus il y a de libération du neurotransmetteur, le glutamate. Celui-ci engendre l'activation d'un récepteur post synaptique, qui se dépolarise, provoquant le déblocage d'un canal récepteur. Ce dernier entraîne à son tour une augmentation de la réceptivité et de la force de l'activité synaptique du récepteur post synaptique au glutamate par l'intermédiaire d'une suite de réactions.

Par ailleurs, de nouveaux neurones peuvent apparaître dans l'hippocampe en s'insérant au niveau de circuits déjà existants et permettre ainsi de nouveaux apprentissages. D'autre part, certaines protéines permettent la modification de la structure de connexions synaptiques existantes et la création de nouvelles connexions. De ce fait, l'obtention d'une PLT est sous le contrôle de certains gènes.

Le cervelet, reçoit des afférences issues de deux systèmes. Le premier est celui des fibres moussues, regroupant les afférences provenant des voies spinocérébelleuses et des voies cortico-ponto-cérébelleuses. Il provoque des Potentiels d'actions simples au niveau de la cellule de Purkinje, qui est l'élément de base du cervelet inhibitrice des neurones des noyaux cérébelleux. Le second système est celui des fibres grimpantes, provenant des olives bulbaires. Il provoque, quant à lui, une activation massive et répétitive de la cellule de Purkinje : ce sont des potentiels d'actions complexes. Leur activation se fait en phase sur une rangée de cellule du fait que les oscillations au niveau des cellules olivaires se fait de façon synchrone. Il s'agit là d'une base de temps interagissant lors d'une séquence temporelle des commandes motrices.

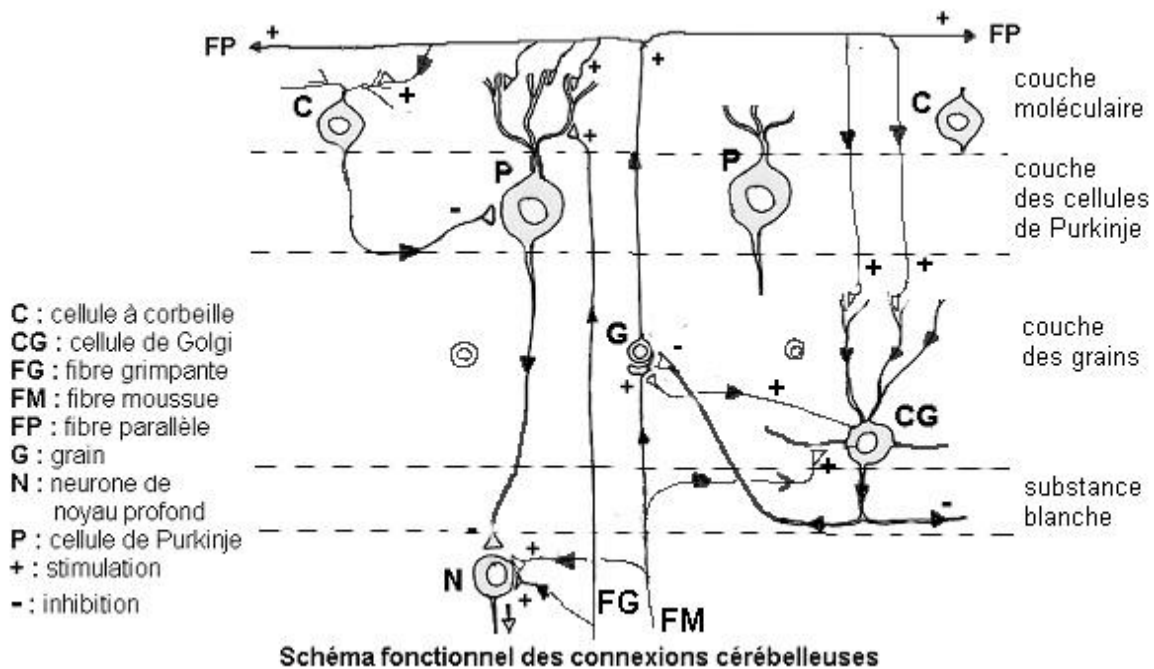


Figure 1. Organisation du cervelet.

Lorsque les deux voies sont stimulées en même temps, la réponse de la cellule de Purkinje diminue, c'est ce qu'on nomme la dépression à long terme (DLT). A ce niveau, un site de mémorisation est possible.

Lors de l'apprentissage d'une nouvelle tâche motrice, des informations néocorticales se propagent vers l'olive inférieure, provoquant l'intervention des fibres grimpantes. Les noyaux olivaires entraînent alors de nombreux potentiels d'actions

complexes inhibant la réponse des dendrites aux excitations des fibres parallèles. Il s'agit d'une dépression à long terme. Ainsi, la cellule de Purkinje inhibe de façon moindre les décharges au niveau des neurones des noyaux. C'est certainement de cette manière que naissent les messages adéquats nécessaires à la naissance d'un nouvel apprentissage. Lorsque l'apprentissage est acquis, la DLT est arrêtée (13).

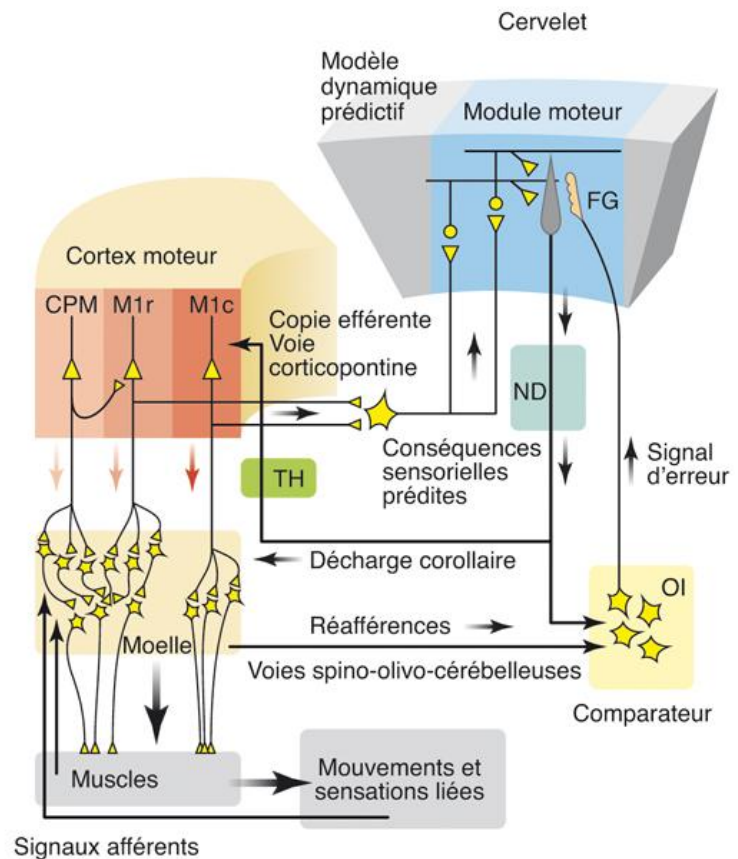


Figure 2 Modèle interne de l'apprentissage

Par ailleurs, Chéron a montré que les noyaux de la base et le cervelet sont en relation de manière bidirectionnelle. Leur action est probablement impliquée dans les apprentissages motivés par une récompense. D'autres auteurs indiquent que les noyaux gris centraux auraient un rôle dans l'apprentissage par répétition (14) (15).

Les processus d'apprentissages sont donc complexes et doivent prendre en compte les différents aspects évolutifs d'un enfant. En effet, l'enfant n'a pas les mêmes capacités ni les mêmes besoins selon son âge.

2. Les spécificités de l'enfant

a. D'un point de vue physiologique

La rééducation des enfants tient compte de ses différentes particularités. D'un point de vue neurologique, le cerveau de l'enfant est en plein développement. La plasticité cérébrale joue un rôle important. En effet, la rééducation ne peut pas s'appuyer sur les expériences antérieures des enfants car il n'en existe pas ou peu

contrairement à l'adulte. Un adulte doit déconstruire ses connaissances pour pouvoir réapprendre de nouvelles compétences, au contraire de l'enfant qui oriente son apprentissage dans un sens donné. Un enfant, à la naissance, a les capacités potentielles pour parler n'importe quelle langue. Son environnement lui en fera choisir une en particulier. Pour un adulte, la tâche est nouvelle, il doit se construire de nouveaux apprentissages qui se surajoutent à ceux qu'il possède déjà. De plus, un adulte qui effectue un geste sportif délétère ou inefficace depuis plusieurs années aura des difficultés à mémoriser le geste technique approprié. A l'inverse, un enfant pourra se corriger plus facilement. Cette facilité pour les apprentissages n'est pas seulement due à l'inexpérience de l'enfant, elle est également due aux mécanismes de plasticité cérébrale.

La plasticité cérébrale se définit comme un processus continu permettant des modifications à moyen et long termes de l'organisation synaptique pour une meilleure efficacité des réseaux neuronaux (16). On distingue deux types de plasticité, d'une part la plasticité dite naturelle qui correspond au développement cérébral « normal » et d'autre part la plasticité post-lésionnelle qui correspond, quant à elle, à une réorganisation des circuits neuronaux suite à une lésion. La plasticité naturelle regroupe plusieurs mécanismes. Elle va, tout d'abord, permettre l'élimination de certains neurones. Ils sont, en effet, en excès à la naissance et présentent un grand nombre de synapses redondantes au niveau de cellules cibles. Les neurones qui sont peu actifs ou non stimulés sont éliminés ce qui aboutit à une diminution du nombre de synapses et du nombre de neurones au niveau des cellules cibles (17). Selon Fagard, cette élimination se déroule principalement au cours de la puberté (18).

La plasticité naturelle va également permettre la spécification de certains de ces réseaux et permettre ainsi la transformation d'une fonction immature en fonction mature. Ces mécanismes sont sous l'influence de facteurs génétiques qui garantissent une mise en place fonctionnelle des circuits neuronaux, mais également de facteurs environnementaux qui permettent la spécification des réseaux. Les expériences de David Hubel et Torsten Wiesel témoignent de cette influence. En suturant l'œil d'un chat de sa naissance jusqu'à l'âge adulte, ils ont démontré que peu de neurones répondaient aux stimulations de cet œil au niveau du cortex visuel. A l'inverse, l'autre œil disposait de nombreuses connexions au niveau du cortex (19).

La spécification des réseaux ne se déroule pas à la même vitesse au niveau de tous les cortex. Elle a lieu principalement au cours des premières années de la vie, jusqu'à 6 ans environ mais elle se poursuit également, de façon moindre, à l'âge adulte. De plus, selon Fagard, la réceptivité d'une synapse aux expériences sensorielles diminue lorsque la croissance de l'axone s'arrête et que sa capacité de modification de sa longueur est perdue (18).

En opposition, la plasticité post-lésionnelle correspond, comme son nom l'indique, à la réorganisation des circuits neuronaux suite à une lésion. Il est possible de la différencier en 2 catégories (20). Il y a tout d'abord, la plasticité post-lésionnelle de réparation ou apprentissage par l'inactivité. Elle résulte de la non utilisation de certaines fonctions motrices, ce qui a pour conséquence une « amnésie motrice » de cette fonction. Ceci provoque une réorganisation des circuits neuronaux qui sont alors assignés à d'autres tâches. Ensuite, il existe ce qu'on appelle la plasticité post-lésionnelle fonctionnelle. Cette plasticité correspond au développement de nouvelles structures neurologiques suite aux activités de l'enfant.

b. D'un point de vue psychologique

Les enfants n'ont pas toujours la maturité nécessaire à la compréhension de leur pathologie. En effet, pour que la rééducation ait un sens chez l'adulte, nous lui fournissons des données anatomo-physiologiques. Or chez un enfant, du fait de la méconnaissance de son anatomie, de son manque de vocabulaire et de connaissances plus globales, il est parfois impossible de lui expliquer certains aspects de sa pathologie. Lors de mon entretien exploratoire, le masseur-kinésithérapeute avec lequel je me suis entretenue m'a soumis l'idée selon laquelle les enfants ne se développent pas tous de la même manière. Certains vont privilégier l'aspect cognitif de leur développement, alors que d'autres vont plutôt l'accentuer vers l'aspect moteur ce qui engendrera des connaissances différentes de leur corps à des âges équivalents. Ainsi, certains enfants peuvent avoir des difficultés à comprendre leur traitement et, par conséquent, à y adhérer et à se l'approprier. Or l'appropriation est primordiale afin que l'enfant devienne véritablement acteur de sa rééducation (21).

Cette incompréhension vis-à-vis de sa pathologie peut amener des situations où l'enfant ne comprendra pas pourquoi il doit parfois avoir mal pour aller mieux.

Lors de mon stage, j'ai suivi un enfant qui, suite à un alitement prolongé conséquent à une ostéochondrite de hanche, présentait une rétraction de son triceps. Lors de sa remise en charge, il ne comprenait pas pourquoi il avait mal et le mettait en lien avec sa pathologie. Il est devenu très craintif par peur de « casser » quelque chose qui aurait été mal « réparé ». Dès lors, la rééducation est devenue plus compliquée, l'enfant éprouvant une méfiance vis-à-vis des thérapeutes. Il refusait également de jouer avec les autres enfants lors de jeux en groupe. On peut ainsi comprendre que l'incompréhension de phénomène physiologique peut être un frein lors d'une prise en charge rééducative en pédiatrie.

D'autre part, l'attention de l'enfant fluctue au cours de la journée. Des études ont montré que chez l'enfant, les facultés d'attention étaient moindres en fin de matinée et en début d'après midi dès l'âge de 6 ans environ (22). Elles sont cependant augmentées en début de matinée et en fin d'après midi. Cette fluctuation est sous l'influence de caractéristiques propres à l'enfant telles que son âge ou sa personnalité ce qui induit de nombreuses variations individuelles de celle-ci. Néanmoins, il est à noter que, selon Testu, les enfants de grande section de maternelle ont majoritairement une vigilance qui diminue dans la matinée et augmente dans l'après midi. De plus, chez ces mêmes enfants, celle-ci décroît au début et à la fin de séquence de soixante minutes d'enseignement.

c. D'un point de vue social

La spécificité de la prise en charge pédiatrique réside également dans l'aspect social de l'enfant. En effet, l'enfant est dans une relation forte avec sa famille et ses amis. Selon l'approche psychanalytique, le nouveau-né est dans une relation très proche avec sa mère. Cette approche est notamment soutenue par la « théorie de l'attachement » développée par John Bowlby durant la seconde guerre mondiale (23). Il s'agit d'une théorie selon laquelle l'attachement continu et stable auprès d'une personne prenant soin de lui constitue l'un des besoins primaires de l'enfant. Lorsqu'il est hospitalisé, il est en rupture avec son environnement, ce qui peut être à la source d'angoisses voire d'incompréhension.

Par ailleurs, l'enfant devient un objet d'inquiétude et de souci pour ses parents. La manière dont il ressent sa situation va influencer son comportement. Il cherche à provoquer de l'intérêt à son égard et rentre dans une boucle structuration-

motivation-satisfaction (21). Lors des séances de rééducation, l'enfant va donc chercher à répéter des situations dans lesquelles il réussira ou dans lesquelles il sera source d'intérêt, notamment par une mise en avant de ses capacités et des encouragements du thérapeute.

La prise en charge d'un enfant nécessite donc de tenir compte de nombreux facteurs tous reliés les uns aux autres, comme le montre le schéma de Chapman (annexe 1). Il a démontré que la récupération après une lésion cérébrale dépendait de facteurs à la fois biologiques, comme la génétique ou l'âge de l'enfant, mais également de facteurs environnementaux, comme l'entourage familial. Ces facteurs influent sur la plasticité cérébrale. Les objectifs de la prise en charge doivent être en adéquation avec ces facteurs et en accord avec les souhaits de l'enfant.

3. Image du handicap

Lors des séances de rééducation, l'enfant se retrouve face à ses difficultés et ses limites. Celles-ci peuvent l'amener à essayer de « détourner » la rééducation en utilisant des compensations lors des exercices ou en refusant des exercices qui vont le mettre en difficulté. Il prend alors conscience des renoncements et compensations qu'il va devoir mettre en œuvre pour pallier ses déficits (21). Lors de mon stage, j'ai eu l'occasion de faire un bilan sur un jeune patient de trois ans souffrant d'un syndrome de Guillain-Barré. Il refusait systématiquement, de prime abord, de me montrer ses incapacités. Par exemple, lors du bilan de l'équilibre, il refusait de se mettre en appui unipodal avec un cadre sécurisant sur son membre inférieur le plus touché car il savait que cela lui serait difficile. Après un temps d'explication et de mise en confiance, l'enfant acceptait mes demandes pour effectuer son bilan.

Le vécu de l'enfant vis-à-vis de son handicap dépend de son évaluation par ses parents et les professionnels de santé (24). Cette évaluation dépend de certains paramètres comme la place de l'enfant au sein de la famille et la place du handicap dans la société. Son handicap peut être pour lui la source de bénéfices secondaires comme la mise en avant vis-à-vis de ses frères et sœurs ou le fait que ses parents cèdent plus facilement à un caprice. Il peut alors, avoir des difficultés à abandonner sa place identitaire de « malade », en particulier dans le cadre d'une maladie chronique.

Le jeu est un moyen ludique et détourné pour amener l'enfant à travailler ses difficultés. Néanmoins, même si l'enfant est distrait de sa pathologie, il en réalise les répercussions.

IV. Vers la question de recherche

1. Introduction à la question de recherche

Nous avons vu au chapitre I-3 l'idée selon laquelle nous apprenons plus vite lorsque nous y prenons du plaisir. Nous avons également montré que chez l'enfant, le jeu est une source de plaisir. Ceci nous amène à penser que le jeu permet à l'enfant d'apprendre plus vite. Cette notion est en adéquation avec Sauvé qui a démontré que le jeu avait un impact positif sur l'apprentissage (25). Néanmoins, cet effet est sous l'influence de facteurs que sont la motivation de l'apprenant, les facteurs internes et les facteurs externes.

Il a été établi que la motivation de l'apprenant influence ce qui est appris (26) (27). Un fort degré de motivation permet alors une augmentation de l'attention et de la participation active de l'enfant. Les facteurs internes correspondent à ce qu'apporte l'apprenant lors de l'apprentissage. Il s'agit des acquis, c'est-à-dire ses connaissances, ses habilités intellectuelles et ses stratégies d'apprentissage. Les conditions externes concernent l'environnement et les conditions de jeu. Ce sont, tout d'abord, les effets de plaisir et de satisfaction produits par le jeu. Il permet d'augmenter l'estime de soi de l'apprenant et de le garder motivé. Il faut également noter l'influence de la rétroaction qui, si elle est précise, joue un rôle sur l'apprentissage, ainsi que l'influence du fractionnement des informations. En effet, le fractionnement permet d'attirer l'attention de l'enfant sur des points clés et il est plus efficace que l'apprentissage d'un bloc. Le dernier facteur externe auquel je vais m'intéresser plus en détail, correspond à la condition de répétition qui est, selon Sauvé, « le meilleur gage de la rétention d'information ». Ainsi, une r ducation intensive permettrait d'obtenir de meilleurs résultats sur l'apprentissage.

3. La répétition comme moteur de l'apprentissage

a. Apport de la neurophysiologie

Selon Maloin, Richards, Mc Fadyen et Doyon la répétition est un facteur influençant la réorganisation du contrôle moteur (28). Les effets de la répétition

peuvent être expliqués par l'apport de la neurophysiologie. En effet, au démarrage d'un nouvel apprentissage, le patient est malhabile. L'entraînement va permettre d'améliorer la réalisation des mouvements du fait de la mise en place de nouveaux programmes moteurs. Ceci est possible grâce à l'existence d'une plasticité cérébrale, comme nous l'avons vu précédemment. Ces nouveaux programmes vont générer les séquences nécessaires au mouvement sans aide d'un contrôle conscient (14). Par exemple, un enfant n'ayant jamais joué au ballon présentera des difficultés pour l'attraper et le renvoyer, l'exercice lui demandera un effort conscient. Cependant, ses difficultés vont s'atténuer au fur et à mesure de ses lancers et rattrapés qui seront de plus en plus précis et deviendront quasi-automatiques au fil des entraînements (29). L'apprentissage est donc sensible à l'influence de l'entraînement. De plus, Rigal nous apprend, au travers de son ouvrage « la motricité humaine », qu'à la suite de nombreuses répétitions, le programme moteur est perfectionné, retenu et déclenché au bon moment au niveau du cervelet. (30)

b. Notion de quantité de pratique

Par ailleurs, selon Schmidt et également selon Bertsch, la quantité de pratique constitue le facteur le plus important en ce qui concerne les apprentissages moteurs (31). Selon Bertsch, l'apprentissage dans les mêmes conditions est sensible au nombre d'essais mis en jeu, c'est-à-dire que plus un patient accomplira une tâche, plus l'apprentissage de celle-ci sera important. La répétition permet une consolidation de l'empreinte mnésique (27). Cette pratique doit être une pratique physique et non mentale pour assurer un apprentissage optimum selon ce même auteur. Nous comprenons alors que la pratique physique du sujet et sa répétition sont des éléments clé de son apprentissage moteur.

Cette conception est en accord avec Sultana et Mesure dans leur ouvrage « Ataxies et syndromes cérébelleux » (32). En effet, ils indiquent que « si le nombre de chaque exercice est insuffisant, le malade ne peut mémoriser une habileté sensori-motrice ». L'apprentissage moteur est donc corrélé avec l'importance de la quantité de pratique.

c. Apport de certaines théories d'apprentissage

Selon les théories cognitives, la répétition favorise une anticipation du mouvement, une figuration dans la mémoire gestuelle ainsi qu'une sélection des gestes les plus économiques, équilibrés et efficaces d'un point de vue attentionnel. Le sujet mémorise les schémas moteurs qu'il a générés du fait de la répétition (30). Les théories dites écologiques affirment quant à elles la nécessité d'une pratique importante afin de mémoriser les actes réussis et d'éliminer les gestes ratés. C'est pourquoi Sultana et Mesure préconisent une auto-prise en charge du patient surajoutée aux autres traitements le plus souvent possible. En effet, l'apprentissage par l'expérience, ou apprentissage par essais-erreurs permet une auto-organisation du mouvement avec une mise en mémoire permettant l'anticipation du mouvement par des processus dits de feed-forward. Les réponses aux problèmes moteurs du patient sont ainsi trouvées par une stratégie qui lui est propre et qu'il va corriger de lui-même grâce à sa propre expérience. (Annexe 2)

Ainsi, l'efficacité de la répétition et d'une pratique intensive a été démontrée. Cependant, ce type de rééducation ne prend pas en compte les ressentis affectifs de l'enfant. Elle peut entraîner un vécu de la kinésithérapie qui n'est plus basé sur le plaisir. Elle peut avoir pour conséquence un abandon du traitement par l'enfant du fait d'une lassitude ou de l'instauration d'une fatigue. En conséquence, l'efficacité de ce type de pratique en rééducation pédiatrique dépend de caractéristiques propres à chaque enfant.

4. Limites d'une rééducation intensive en pédiatrie

a. Fatigue et rééducation

La rééducation pratiquée de façon intensive peut provoquer des états de fatigue et nuire, de façon paradoxale au bon déroulement de celle-ci. Sultana qui préconise la rééducation répétitive considère la fatigue comme un élément entravant les performances (32) voire pouvant amener à une impossibilité de poursuivre la rééducation (33). Il considère qu'un temps de repos est indispensable avant et après une activité physique et que l'un des facteurs aggravant la fatigue est celui d'un planning de rééducation trop chargé.

J'ai pu constater cet effet au cours d'une autre prise en charge lors de mon stage au sein de l'ESEAN. J'ai rééduqué, au début du stage, une jeune fille de 18 ans qui bénéficiait d'une seule séance de kinésithérapie par jour, en fin d'après midi après ses autres prises en charge qu'étaient l'ergothérapie et l'orthophonie. Les séances lui demandaient beaucoup d'efforts et il arrivait qu'elle s'oppose à certains exercices. En fin de stage, sa séance a été déplacée le matin avant les autres intervenants. Dès lors, celles-ci étaient mieux acceptées par l'adolescente et les résultats obtenus lors des séances étaient plus significatifs et perduraient plus longtemps.

Cet exemple montre l'impact que peut avoir la fatigue sur la rééducation et sur la prise en charge pluridisciplinaire. Ceci est en accord avec Ledoux et Larroque qui indique que « l'enfant pour répondre aux besoins des uns et des autres ne doit pas être constamment sollicité » (21). Une stimulation trop importante pourrait entraîner chez certains enfants une démotivation due à une saturation des traitements ou à un épuisement. En outre, il a été démontré que lorsqu'un apprentissage est suivi d'un second apprentissage, le second apprentissage menace l'apprentissage du premier car sa trace mnésique est labile pendant environ quatre heures (34). En parallèle, la même équipe a montré que si le premier apprentissage était suivi d'une sieste de quatre-vingt dix minutes, alors il s'en trouvait préservé vis-à-vis de l'interaction causée par le second apprentissage. Il serait donc intéressant de prendre en considération le rôle du repos lors de la rééducation et de permettre autant que possible des périodes de sieste entre les prises en charge rééducatives ou scolaires. Par ailleurs, il a été prouvé que l'apprentissage était sous l'influence de facteurs biologiques fluctuant au cours de la journée, dont la durée de sommeil diurne (35).

b. Répétition et motivation

Au cours de ce même stage à l'ESEAN, j'ai pu aviser de l'incidence de la fatigue au travers d'une autre prise en charge, celle d'une enfant de dix ans atteinte d'un syndrome cérébelleux suite à une tumeur de la fosse postérieure. Elle présentait un planning de rééducation très chargé. Elle bénéficiait tous les jours de deux séances d'une heure de kinésithérapie, d'une heure d'ergothérapie et de séances avec des éducateurs spécialisés. A cela s'ajoutait deux séances d'orthophonie par semaine et un trajet d'une heure aller-retour deux fois par jour pour recevoir des soins de radiothérapie. Je la prenais en charge tous les jours en début d'après midi et, malgré

sa forte motivation, il lui était très difficile de rester efficace lors des séances. En effet, ses performances étaient moindres lors des bilans et ses tremblements étaient plus marqués que lors de sa séance du matin. Par ailleurs, j'éprouvais des difficultés à savoir où se trouvaient ses limites car elle voulait en faire toujours plus, même lorsque la fatigue était objectivable. Il est arrivé une fois qu'elle n'ait pas envie de faire les exercices que je lui proposais car elle était trop fatiguée, et m'a demandé de faire un puzzle, ce que j'ai accepté. En effet, il faut pouvoir conserver le rituel du rendez-vous chez le kinésithérapeute sans qu'il devienne une contrainte. La rééducation doit rester un plaisir. Ceci est corroboré par Javault, qui préconise, au sein des établissements d'accueil du jeune enfant, de modifier le programme d'activités en fonction de la disponibilité des enfants (36). Cette action a pour but de respecter leur propre rythme. Martin va plus loin et ajoute qu'il faut leur laisser le temps « de vivre leur vie d'enfant ». (37)

Au travers de cet exemple se pose donc la question du plaisir pendant la rééducation. En effet, à force d'effectuer des tâches de façon répétée, l'enfant peut ne plus prendre de plaisir à la rééducation et peut se retrouver à la « subir » au lieu d'en être le principal acteur. Or, Delignières a démontré que le plaisir est à la source de la motivation (38). De plus, cet auteur fait le lien entre l'activation d'un individu, c'est-à-dire le niveau d'activité de son organisme, et sa motivation. Il atteste que la motivation permet d'augmenter l'activation d'une personne et que cette augmentation permet d'augmenter le niveau de performance d'un individu jusqu'à ce qu'il ait atteint un certain seuil. En conséquence, la motivation permet une élévation des performances d'un individu. Cette idée a été reprise par Lieury et Fenouillet qui ajoutent que la motivation permet également d'améliorer la mémorisation (39), tout comme l'ont démontré De Graeve (3) ainsi que Sauvé, Renaud et Gauvin. Parallèlement, Dickinson a montré, en 1977, que si une personne n'avait pas d'intentionnalité lors de ses apprentissages, c'est-à-dire une volonté d'apprendre, alors la répétition ne favorise pas l'apprentissage (31).

V. Discussion

La rééducation par le jeu chez l'enfant entraîne de nombreuses interrogations. Elles concernent tout d'abord les biais possibles des différentes études. En effet, la notion de reproductibilité inter-observateurs est discutable lorsque celle-ci concerne des facteurs émotionnels tels que la motivation.

De plus, la capacité de récupération et l'apprentissage d'une fonction dépend des capacités antérieures à la lésion de l'enfant. S'il présentait des problèmes ou des retards dans ses apprentissages précédant la rééducation et n'ayant pas de lien avec celle-ci, la récupération sera moins rapide et plus difficile que si l'enfant disposait d'un solide socle de connaissances sur lesquelles il pourra s'appuyer. En cela, certaines études à propos du jeu et de la plasticité cérébrale peuvent avoir des biais interprétatifs.

Les mécanismes de l'apprentissage sont encore mal connus de nos jours et de nombreuses théories s'opposent. D'aucuns pensent qu'il serait le résultat d'un processus maturational ; pour certains il serait celui d'un processus cognitif, pour d'autres il serait le fruit d'un processus linéaire ou au contraire, non linéaire (30). De même, les structures mises en jeu au sein du cerveau lors d'apprentissages sont également imprécises notamment quant à leurs différents rôles et sont source de nombreuses recherches. Entre autres, Chéron s'appuie sur des études datant de 1998, pour exposer l'idée selon laquelle le cortex moteur serait le siège de mécanismes apparentés à une Potentialisation à Long Terme. (12)

J'ajoute à ces éléments que les études que j'ai eu l'occasion de lire ne tiennent pas compte de la personnalité de l'enfant. En effet, chaque enfant est différent et ne réagira pas de la même manière à la rééducation. Par là même, une sollicitation constante de toute l'équipe pluridisciplinaire pourra être acceptée par l'un et refusée par l'autre. Un protocole type de rééducation et d'évaluation de l'efficacité de celle-ci est par conséquent dépendant de la personnalité de chaque enfant.

Par ailleurs, l'accumulation de prise en charge peut entraîner une fatigue importante pour les enfants. Il semble alors judicieux d'utiliser des échelles d'évaluation de la fatigue chez l'enfant afin de déterminer un seuil propre à chacun au-delà duquel la rééducation devrait être stoppée ou au contraire augmentée.

Cette évaluation de la fatigue peut être objectivée par des auto-questionnaires concernant la qualité de vie comme l'AUTO-QUESTIONNAIRE DE VÉCU IMAGÉ (AUQUEI) ou le Vécu et Santé Perçue (VSP).

En outre, la répétition demande beaucoup de temps et peut ne pas être possible au sein des structures. En effet, celles-ci sont sous la contrainte de critères de rentabilité et peuvent également ne pas avoir assez de soignants disponibles. L'auto-rééducation du patient semble être une alternative possible à cette problématique. (40)

Le rôle de la famille se doit d'être pris en compte également. Celle-ci peut être demandeuse d'une rééducation intensive et une rééducation plus souple peut alors être vue comme inefficace. Elle pourra de la sorte influencer sur notre prise en charge soit par le biais de l'enfant, en jouant sur des critères affectifs comme la motivation, soit en exerçant une pression à l'intérieur même de la structure d'accueil de l'enfant. La rééducation devra donc se faire en partenariat avec la famille (37) (41).

VI. Conclusion

Le jeu constitue par essence l'une des caractéristiques de l'enfance. Il est la manière préférable d'aborder l'enfant en rééducation. Il permet, entre autres, au rééducateur d'entrer dans son monde. Ses effets bénéfiques sur l'apprentissage ont été démontrés. En effet, il permet d'augmenter la motivation des apprenants, notamment en leur procurant du plaisir, et leurs apprentissages s'en trouvent alors plus aisés. De plus, il peut être le garant d'un intérêt maintenu par l'enfant vis-à-vis de sa rééducation.

La pratique répétée d'une tâche au travers du jeu est un principe clé pour son intégration. Néanmoins, ce type de pratique entraîne des désagréments. Elle peut en particulier jouer un rôle sur la motivation du jeune patient et induire une fatigue importante lorsqu'elle est pratiquée de façon trop intensive.

Ainsi, ce type de rééducation doit être pratiqué avec mesure en respectant au mieux les rythmes individuels propres à chaque enfant et doit s'adapter en fonction de leur état au jour le jour. D'autant plus que le rééducateur ne doit pas perdre de vue que l'enfant doit, en plus de sa rééducation, trouver l'énergie nécessaire pour donner satisfaction à sa famille.

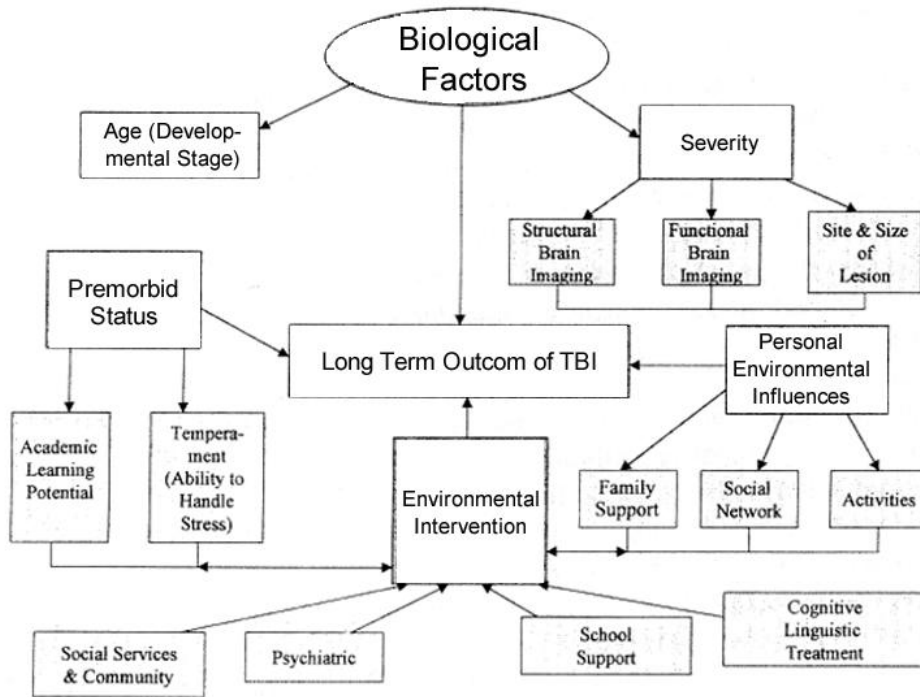
Références bibliographiques

1. **FEDERATION HOSPITALIERE DE FRANCE.** hôpital.fr. [En ligne] [Citation : 18 04 2012.] disponible sur <http://www.hopital.fr/Hopitaux/L-hopital-et-vous/Les-enfants>.
2. **LACOMBE J.** *Le développement de l'enfant de la naissance à 7 ans ; approche théoriques et activités corporelles.* Bruxelles : De boeck, 2007. p. 245. ISBN : 978-2-8041-5401-1.
3. **DE GRAEVE S.** apprendre par les jeux 2eme édition. Bruxelles : De boeck, 2006. p. 124. ISBN 2-8041-4973-0.
4. **DESHAYES C, COUDRAY M, VOISINE M, et al.** A quoi on joue? *Kinésithérapie scientifique.* 2002, 428, pp. 29-34.
5. **HIRSH-PASEK K, MICHNICK GOLINKOFF R.** encyclopédie sur le développement des jeunes enfants. *Pourquoi Jouer = Apprendre.* [En ligne] 20 fevrier 2009. [Citation : 10 novembre 2011.] <http://www.child-encyclopedia.com/pages/PDF/Hirsh-Pasek-GolinkoffFRxp.pdf>.
6. **LIND J.** l'enfant à l'hopital : la thérapie par le jeu. [En ligne] 1983. [Citation : 12 novembre 2011.] <http://www.scribd.com/doc/54461768/2/La-Therapie-par-le-jeu>.
7. **PEDIADOL.** La douleur de l'enfant : stratégies soignantes de prévention et de prise en charge. [En ligne] décembre 2006. [Citation : 20 02 2012.] http://www.pediadol.org/IMG/pdf/LIVRET_INF.pdf.
8. **EGLESZ D, FEKETE I, KISS O E, et al.** Computer games are fun? on professional games and players' motivations. 2005. Vol. 42, 2, pp. 117-124.
9. **FERLAND F.** Le jeu, tel que conçu dans le modèle ludique. *Ergothérapie en pédiatrie.* Marseille : solal, 2010. pp. 113-123. ISBN 978-2-35327-093-4.
10. **JOLY F.** chapitre psychomotricité : une motricité ludique en relation. *Psychomotricité : entre théorie et pratique (2eme édition).* Clamecy : in press, 2008. pp. 23-43. ISBN 978-2-84835-140-7.
11. **SAUVE L., RENAUD L., GAUVIN M.** une analyse des écrits sur les impacts du jeu sur l'apprentissage. *Les sciences de l'éducation* [en ligne]. 2007, Vol. 33, 1, pp. 89-107. (<http://id.erudit.org/iderudit/016190ar>) (consulté le 8 février 2012).
12. **CHERON G.** neurophysiologie du mouvement. Apprentissage moteur. *EMC Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation.* 2011, Vol. 32, 4, pp. 1-10.
13. **BIOULAC B., BURBAUD P., CAZALETS J-R., et al.** Fonctions motrices. s.l. : EMC kinésithérapie-médecine physique-réadaptation, 2005. Vol. vol 1, 4, pp. pp183-233.

14. **BEAR M F., CONNORS B W, PARADISE M A.** *Neuroscience a la decouverte du cerveau 3eme édition.* Italie : Pradel, 2010. p. 881. ISBN 978-2-913996-66-3.
15. **J-C, TABARY.** plasticité synaptique et autonomie. *motricité cérébrale.* juin 2009, Vol. vol 30 pp45-56, 2.
16. **HERTZ-PANNIER, L.** Plasticité au cours de la maturation cérébrale : bases physiologiques et études par IRM fonctionnelle. [éd.] Masson. 1999. Vol. 26, SUP 1, pp. 66-74.
17. **DE BROCA A.** le developpement de l'enfant. Aspect neuro-psycho-sensoriels. 3ème édition. Paris : Masson, 2006. p. 260. ISBN 2-294-05408-3.
18. **FAGARD J.** le developpement des habiletés de l'enfant : coordination bimanuelle et latéralité. Paris : CNRS, 2001. p. 387. ISBN 978-2-271-05943-7.
19. **DUBUC B.** le cerveau à tous les niveaux. [En ligne] [Citation : 18 04 2012.] disponible sur : http://lecerveau.mcgill.ca/flash/capsules/experience_rouge05.html.
20. **PICARD Y.** Perspectives de recherche et d'évolution des techniques de rééducation de l'hémiplégie. *Kinésithérapie, la revue.* 2006, Vol. 6, 55, pp. 30-34.
21. **LEDOUX P, LARROQUE A.** *Kinésithérapie de l'enfant paralysé. Spina bifida, amyotrophies spinales infantiles, myopathie de Duchenne de Boulogne.* Paris : Masson, janvier 1995. p. 168. ISBN 2-225-84632-4.
22. **PONCE C, ALCORTA M.** de l'école maternelle à l'école primaire : fluctuations journalières de l'attention. *Enfance.* necplus, 2011, 4, pp. 445-463 .
23. **HALPERN, C.** Mères a bout de nerf. *sciences humaines.* 2011, 232, pp. 36-39.
24. **CRONIER-SCHÖDEL C., REBICHON C., SEMON E., et al.** le handicap et son évaluation une question identitaire et ambivalente. *cahiers de la puéricultrice.* Elsevier Masson, janvier 2011, Vol. pp29-32, n°43.
25. **SAUVE L.** chapitre 2 les jeux éducatifs efficaces. *jeux et simulations éducatifs. Etude de cas et leçons pratiques.* Québec : presse de l'université du Québec, 2010. p. 620. ISBN 978-2-7605-2417-0.
26. **MAHBOUBEH A, KAUFMAN D.** chapitre 5 : la fantaisie favorise t-elle l'apprentissage dans le cas des jeux numériques. *Jeux et simulation éducatif etudes de cas et leçons apprises.* 2010. p. 620. ISBN 978-2-7605-2417-0.
27. **PES J-P.** *Nouvelle approche de l'apprentissage par la psychomotricité.* Paris : Vernazobres Grego, 2011. p. 150. ISBN 978-2-8183-0263-7.
28. **MALOUIN F, L. RICHARDS C, McFADYEN B, et al.** Nouvelles perspectives en réadaptation motrice après un accident vasculaire cérébral. *médecine sciences [en ligne].* 2003, Vol. 19, 10, pp. 994-998. (<http://id.erudit.org/iderudit/007173> ar (consulté le 23/02/2012)).

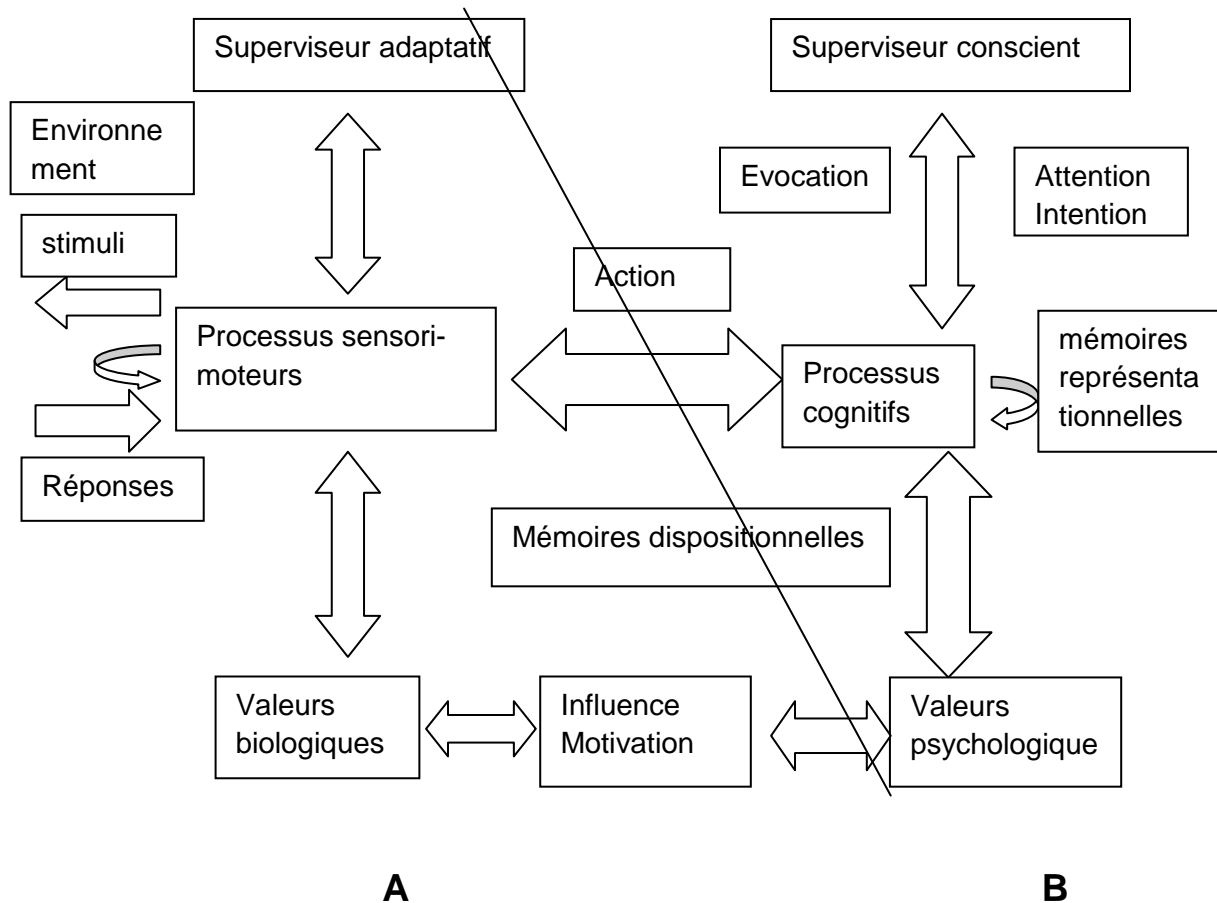
29. **RIGAL R.** *Motricité humaine fondements et applications pédagogiques. Tome 2. Développement moteur.* Montmagny : presse de l'université du Québec, 2003. p. 848. ISBN 2-7605-1196-0.
30. **RIGAL R.** *motricité humaine fondements et applications pédagogiques. Tome 1 neurophysiologie perceptivomotrice.* Québec : presse de l'université du Québec, 2002. p. 661. ISBN 2-7605-1150-2.
31. **BERTSCH J.** Chapitre 3 : les vertus de la répétition. *Apprentissages moteurs et conditions d'apprentissages.* Paris : pratiques corporelles, 2001. pp. pp51-66. ISBN 2-13-046817-9.
32. **SULTANA R, MESURE S.** *ataxies et syndromes cérébelleux Rééducation onctionnelle, ludique et sportive.* Paris : Masson, 2008. p. 347. ISBN 978-2-294-70224-2.
33. **SULTANA R, MESURE S, LE DAFNIET V, et al.** Sclérose en plaques et kinésithérapie. *Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation.* Elsevier Masson, 2011, Vol. 18, 1, pp. 1-19.
34. **PETER L, PACHOUD B., RAVASSARD P., SALIN P.** le travail de la mémoire pendant le sommeil. *médecine du sommeil.* elsevier masson, 2008, Vol. 5, 18, pp. 24-29.
35. **TESTU F.** *Rythmes de vie et rythmes scolaires. Aspect chronobiologiques et chronopsychologiques.* Vottem : Masson, 2008. p. 175. ISBN 978-2-294-07381-6.
36. **JAVault D.** pour une gestion plus souple du programme la concordance des temps. Elsevier masson 2011. 178, pp. 14-15.
37. **MARTIN E.** le rééducateur face aux spécificités de la prise en charge des enfants : complexité d'un être en devenir. *kinésithérapie, la revue.* 2007, Vol. 7, 72, pp. 25-29.
38. **DELIGNIERES D.** *psychologie du sport.* Paris : Presses Universitaires de France , 2008. p. 127. ISBN 978-2-13-056581-9.
39. **LIEURY A, FENOUILLET F.** *Motivation et réussite scolaire.* Paris : dunod, 2006. p. 146. ISBN 2-10-049891-6.
40. **CARR, R. SHEPHERD J.** Rééducation neurologique : les données de la science pour la pratique clinique. *Kinesithérapie, les annales.* 2005, N°38-39, pp. 42-49.
41. **JEGAT C, BARRAY V, MOREL V, et al.** Rééducation des infirmes moteurs cérébraux. *Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation.* Elsevier Masson, 1995, Vol. [26-480-A-10], p. 27.

Annexe 1



Les facteurs influençant la plasticité neuronale selon Chapman

Annexe 2



A –Les processus sensori-moteurs. Ce sont les réflexes et automatismes étudiés par la neurophysiologie classique, non seulement les réponses de l'organisme aux stimuli de l'environnement, mais aussi les actes volontaires. Ces processus sont contrôlés par un superviseur adaptatif, qui choisit le geste le plus approprié à la situation, sans intervention de la conscience. Par exemple, il choisit le geste le plus économique.

B- Les processus cognitifs. Ce sont les connaissances du sujet. Les représentations du monde extérieur proviennent du dialogue interne que le sujet entretient avec ses mémoires ce qui est symbolisé par une flèche qui se retourne sur elle-même. Ces processus sont contrôlés par un superviseur conscient qui permet la compréhension, l'évocation des souvenirs et l'intention... Lorsque le geste est bien appris et automatisé, le compartiment sensori-moteur fonctionne presque seul et l'attention du

superviseur conscient peut se reporter ailleurs. Les valeurs psychologiques ont un impact sur la motricité du sujet par l'influence des motivations : le plaisir ou l'intérêt que l'on y trouve est important. On apprend mieux si on est motivé. Enfin, la motricité dépend aussi des valeurs biologiques : poids et taille de chaque membre, force musculaire, souplesse, pathologie...

La limite entre les deux processus (sensori-moteur et cognitif) est symbolisée par une ligne oblique.

Les mémoires dispositionnelles concernent le stockage des programmes moteurs, sensoriels et sensori-moteurs. Elles permettent d'effectuer de plus en plus facilement les activités fonctionnelles, ludiques, sportives, artistiques ou autres. La localisation, la nature et le contenu de ces mémoires font l'objet de nombreuses hypothèses

Les mémoires représentationnelles conservent les données symboliques, et en particulier les souvenirs verbaux et les émotions.

Apprentissage moteur et théorie de l'information, selon J Paillard. Sultana et Mesure extrait d' « ataxie et syndromes cérébelleux »