

J'ai un cerveau donc je suis, je deviens... et j'apprends !

*Sylvie Moine Hauser

CAS en neurosciences de l'éducation, Université de Fribourg, Suisse

***Auteure correspondante** : Mme Sylvie Moine Hauser. sylvie.moinehauser@edufr.ch

Citation : Moine Hauser, S. (2023). J'ai un cerveau donc je suis, je deviens... et j'apprends ! Cortica 2(1) 98-125 <https://doi.org/10.26034/cortica.2023.3800>

1. INTRODUCTION

Je suis logopédiste en milieu scolaire depuis de nombreuses années dans le cadre des du CEP à Estavayer-le Lac. Cette institution regroupe, outre nos services de logopédie-psychologie et psychomotricité, une école spécialisée comprenant des classes de langage et des classes pour des élèves présentant des troubles du développement, ainsi qu'un internat de semaine pour certains élèves vivant des situations familiales très problématiques. L'équipe et l'ensemble de l'institution promeut une vision holistique et systémique de la prise en charge des enfants.

Actuellement j'accompagne surtout des enfants scolarisés en enseignement spécialisé, en classe de langage. J'ai d'ailleurs été logopédiste référente de la classe de langage des petits (3-5H) jusqu'à l'été passé. Cela signifie que je collaborais étroitement avec l'enseignante et que nous animions

conjointement des activités centrées sur le développement du langage une heure par semaine. Les enfants de cette classe sont également suivis en logopédie individuelle et / ou en groupe logopédique ou pluridisciplinaires (logopédie-psychomotricité ou logopédie-psychologie), soit par moi, soit par des collègues. Des séances de collaboration et de coordination entre logopédistes et entre professionnelles intervenant avec ces élèves sont également organisées au fil de l'année. J'avais prévu de mener mon projet de travail pour le CAS en neurosciences de l'éducation de l'université de Fribourg dans le cadre de ce mandat professionnel, mais à la mi-mai j'ai appris que pour des raisons institutionnelles cette classe sera fermée en septembre et que ce mandat ne sera pas reconduit. J'ai donc décidé de remanier ce projet qui était déjà bien avancé et de me recentrer sur la pratique logopédique en séances individuelles et / ou de groupe. J'espère m'appuyer sur ces premières

expériences pratiques pour élaborer ensuite d'autres projets institutionnels et pluridisciplinaires.

Le résumé que je me propose de faire ci-dessous des apports théoriques du CAS en neurosciences de l'éducation sera guidé par le questionnement suivant :

Comment soutenir le développement émotivo-cognitif des enfants suivis en logopédie pour des troubles langagiers spécifique au début d'une scolarité souvent perturbée et émaillée de difficultés d'apprentissages, en particulier pour la lecture ?

Parmi les pratiques logopédiques, du diagnostic à l'intervention thérapeutique, quelles sont celles à privilégier à la lumière des neurosciences afin de soutenir et harmoniser les progrès de ces enfants ?

En logopédie, les objectifs sont en effet doubles : aider les enfants à minimiser l'impact de leurs troubles spécifiques au moyen d'activités ciblées et en même temps les accompagner afin qu'ils soient en mesure d'exploiter au mieux leur potentiel cérébral en vue de compenser ces troubles et optimiser leurs capacités globales. On veillera donc à soutenir leur estime de soi, à prendre conscience de leurs émotions, à reconnaître leurs compétences et leurs réussites, par exemple.

Dans ce travail, je me concentrerai sur ce deuxième aspect en essayant par exemple de repérer certaines pratiques logopédiques qui se révèlent efficaces à la lumière des neurosciences pour développer ces compétences qui sont le socle des apprentissages, des acquisitions et de leur transfert dans les contextes scolaire, familial et interactionnel en général.

Mon projet pratique sera de proposer aux enfants des informations et des activités sur le fonctionnement du cerveau et les processus cognitifs en lien avec les émotions et l'ancrage corporel. Je leur présenterai ainsi des outils pour apprendre à ressentir et gérer les émotions et les sentiments tirés notamment du programme MIO (Modèles internes opératoires) (adapté par Fahim, C 2021 de Mindmasters CHEO santé publique Ottawa). Cela sera étayé par l'utilisation de livres, de vidéos et de matériel permettant aux enfants de mieux connaître leur cerveau et son fonctionnement.

« En pédagogie, les sentiments les plus fréquents sont la peur de se tromper, le doute (très lié au cortex cingulaire antérieur), la curiosité, l'envie et le plaisir d'apprendre (ou l'inverse), etc. » (Damasio, A. et H. in Houdé et Borst, 2018).

L'objectif est de proposer aux enfants des expériences d'activités dans le cadre des séances, en collaboration avec l'école afin qu'un transfert puisse se faire en lien avec les

apprentissages dans le but d'une autonomisation.

éventuellement les évitements à respecter ». (Mazeau, préface de Célèrier. 2011).

2. ASPECTS THEORIQUES

L'objectif principal de mon projet est de faire comprendre à des enfants en début de scolarité le fonctionnement de leur cerveau et de leur proposer des outils pour apprendre à reconnaître puis gérer leurs émotions afin d'optimiser leurs compétences. Je vais donc m'attacher dans cette section à tenter de résumer en vulgarisant au mieux la somme d'informations scientifiques que les différentes conférences et cours nous ont permis d'aborder. Cela me permettra dans la partie pratique d'élaborer ou de reprendre un matériel pédagogique adéquat qui ne sera ni incompréhensible, ni si simplifié qu'il en devient incorrect.

2.1 Généralités, développement cérébral

L'essor des neurosciences et en particulier l'utilisation récente des outils technologiques comme l'IRM fonctionnel ont permis de comprendre de mieux en mieux les processus cérébraux et ouvrent des perspectives novatrices pour l'intervention éducative, rééducative et/ou thérapeutique des professionnel.le.s de l'enfance : « Tenter de comprendre les principaux ressorts cognitifs sollicités par une tâche permet souvent d'analyser plus finement les refus, échecs ou réticences de l'enfant dans tel ou tel type de jeu, de réorienter les propositions à lui faire, les adaptations à lui proposer, de repérer

Un de mes objectifs étant d'expliquer aux enfants leur fonctionnement cérébral ainsi que les enjeux des apprentissages, je suis particulièrement sensible aux risques de l'excès de simplification ou aux extrapolations abusives basées sur des recherches sérieuses qui sont à l'origine des neuromythes, c'est-à-dire des théories et surtout des applications pratiques qui se réclament des neurosciences mais qui ne peuvent être justifiées par des bases scientifiques sérieuses. On mentionnera à titre d'exemple la théorie du cerveau gauche et du cerveau droit, l'effet Mozart et les théories des préférences d'apprentissage (Tardif et Doudin 2011).

Le cerveau est un organe caché dans la boîte crânienne et silencieux. Il ne nous fait pas mal et travaille à notre insu. Étudié depuis longtemps, on connaît sa structure corticale et sous-corticale ainsi que la répartition en lobes des régions anatomo-fonctionnelles et le rôle impressionnant des neurones, les cellules nerveuses. Le corps calleux partage le cerveau en deux hémisphères tout en assurant la communication entre eux. Le cervelet se trouve à l'arrière du cerveau.

L'écorce du cerveau, le cortex, est constitué de matière grise, les corps neuronaux qui forment une surface plissée dont la surface est

ainsi décuplée. Le cortex est le siège de la conscience, des fonctions cognitives et, en somme, de ce qui fait la singularité de chaque être humain. Le cortex de chaque hémisphère est divisé en différents lobes dédiés à différentes fonctions : (Houdé et Borst 2018) Le lobe frontal (raisonnement, inhibition, attention, décisions, écriture), le lobe pariétal (coordination des mouvements, repérage spatial et théorie de l'esprit à la jonction avec le lobe temporal), le lobe occipital (vision), le lobe temporal (audition, langage, lecture, mémoire...). On ajoute le lobe insulaire, un repli à l'intérieur du lobe temporal (conscience de soi) et le cortex cingulaire (moniteur de l'erreur), également à l'intérieur, le long du corps calleux.

Les neurones sont enrobés dans la glie et cela constitue l'essentiel de la matière cérébrale. Les cellules nerveuses sont constituées d'un corps cellulaire (soma), d'un axone terminé par la synapse et de dendrites hérissées d'épines. Le neurone ressemble à un arbre qui communiquerait via ses racines et ses branches avec les autres arbres de la forêt cérébrale (Fahim, 2022). Belleau (2015) dit que le cerveau est une usine chimique qui fonctionne à l'électricité. Les échanges se font en effet par ondes électriques et par échanges chimiques de neurotransmetteurs. La vitesse de transmission de l'information est optimisée par les couches de myéline de l'axone qui constituent la matière blanche. L'influx électrique saute le long de l'axone par-dessus les couches myélinisées isolantes. De

manière schématique, on peut dire que via les synapses, il transmet l'information et via les dendrites, il la reçoit. Les neurones sont sensibles à l'expérience qui consolide les dendrites (importance des facteurs épigénétiques). On relèvera le rôle important des différentes cellules gliales qui enrobent les neurones, les nourrissent, les myélinisent, s'occupent également de la maintenance, des élagages nécessaires et mêmes de la transmission d'informations (Fields, 2012). On a découvert récemment que des neurones se trouvent également ailleurs dans le corps, en particulier dans l'intestin et que le microbiote joue un rôle très important de coordination avec le cerveau.

L'intérieur du cerveau est constitué de divers noyaux et structures liées au cortex et également au tronc cérébral par des réseaux de neurones plus ou moins spécialisées et jouant un rôle spécifique au sein de circuits dédiés (mémoire, récompense, peur, ...). On citera notamment les ganglions de la base ou noyaux gris centraux comprenant le striatum, le pallidum, la substance noire et le noyau sous-thalamique (motricité) l'amygdale (mémoire émotionnelle, peur), l'hippocampe (mémoire et consolidation des souvenirs), l'hypothalamus (régulation des équilibres, homéostasie) le thalamus (informations sensorielles, le noyau accumbens (rôle dans la motivation). Ces structures appartiennent au système limbique.

Comme C. Fahim (2021, c et d) l'a expliqué au travers du modèle PRESENCE, nous sommes le produit de notre patrimoine génétique et aussi de nos expériences (épigénétique). On parle ainsi de prédisposition : nos gènes s'exprimeront différemment en fonction de nos expériences précoces et ultérieures, de nos liens et de notre environnement. En effet, les neurones s'organisent progressivement en réseaux, en autoroutes de l'information qui relient différentes zones spécialisées du cerveau (les hubs). Plus un réseau sera utilisé, plus il se développera. S'il n'est pas utilisé, il tendra à disparaître (principe du « use it or lose it » de Hebb). Ces réseaux qui se synchronisent de mieux en mieux au fil des expériences permettent aux processus mentaux de gagner en vitesse, efficacité et automatismes. C'est ainsi que la cognition se développe et on peut prendre en exemple le langage : des processus qui occupent une grande part de l'activité cérébrale dans la petite enfance deviennent des activités nettement moins gourmandes en énergie et de plus en plus focales, ne mobilisant à terme qu'une petite part des zones cérébrales, en l'occurrence essentiellement les zones de Broca et de Wernicke, comme le montrent les procédés d'imagerie fonctionnelle (IRMf).

Cela illustre bien que le cerveau est un organe qui se développe continuellement, se modifie au gré des expériences. On sait maintenant que la plasticité cérébrale, ne se limite pas à l'enfance mais se poursuit tout au long de la vie, mettant en jeu des processus d'élagage

synaptique, de neurogenèses et de synchronisation des réseaux de neurones. La qualité de l'attachement que le jeune enfant peut construire de manière très précoce avec les personnes significatives de son entourage est une condition fondamentale qui promeut le développement cérébral.

On peut parler de quelques périodes critiques, comme la période entre 2 et 4 ans qui est le moment d'un premier élagage synaptique important, pour autant que l'enfant vive des expériences structurantes dans un contexte d'attachement sécurisé. On parle alors de la période du « non », de l'émergence d'une conscience de soi propre, de plus en plus différenciée d'autrui. Cet élagage permet un développement de la matière blanche et des réseaux de neurones, et donc de la vitesse de traitement. « En définitive, le développement des aptitudes cognitives ne dépend pas du nombre de neurones ou de connexions, mais surtout de la création de circuits stables qui garantissent la bonne circulation de l'information. » (Le Van Quyen, 2022). Un deuxième élagage synaptique massif a lieu à l'adolescence, provoqué par les changements hormonaux. A cette période critique de la vie, la vitesse de transmission des informations augmente énormément, et atteignant la vitesse d'un TGV (100m/seconde) ! On voit alors la pensée décupler son potentiel et favoriser la maturation du cortex préfrontal. Le cerveau, ainsi que l'ensemble de l'organisme se développe de manière asynchrone, ce qui ouvre des périodes de dysharmonie et de

déséquilibre, au niveau du cerveau et du vécu de l'adolescent. Cela explique en partie le fait que l'adolescence soit une période cruciale de réorganisation cérébrale et donc personnelle, propices à de nouvelles expériences et prises de risques notamment. D'autres périodes d'élagage synaptiques et même de neurogenèse se produisent au cours de la vie et des expériences marquantes, en particulier au niveau psychoaffectif. On citera les accouchements, la ménopause, des expériences fortes et ou traumatisantes. On parle actuellement de réserves neuronales et de neuroplasticité également dans les processus de vieillissement du cerveau.

Les apprentissages sont tributaires de ces processus de synchronisation et neuroplasticité, initiés par l'activation des neurones-miroirs qui soutiennent les apprentissages par imitation ainsi que le développement progressif de la théorie de l'esprit, la capacité de se mettre à la place d'autrui, la mentalisation.

Le développement progressif des fonctions exécutives, soit les compétences du cortex préfrontal à s'adapter au contexte, à faire preuve d'attention, de flexibilité, à se coordonner, à inhiber certains comportements ou pensées, va de pair avec la maturation du cortex frontal, ainsi que le développement des fonctions langagières. La conscience se développe ainsi progressivement grâce aux échanges efficaces entre le cortex frontal, le cortex insulaire ainsi que les structures sous-

corticales comme le système limbique et le tronc cérébral notamment, faisant le lien entre la perception du corps, des émotions et les pensées, dans un échange dynamique qui donnera à l'individu les compétences pour exercer son libre-arbitre, capable de tenir compte à la fois de soi, des autres et du contexte dans lequel il évolue. La maturation du cerveau est lente, en particulier celle du lobe frontal qui se termine vers 25 ans, sans oublier ses compétences impressionnantes de neuroplasticité tout au long de la vie, qui sont le moteur des apprentissages.

Dans l'évolution culturelle qui caractérise l'être humain contemporain, l'apport des neurosciences et des progrès technologiques comme l'IRM fonctionnelle ont mis en évidence l'importance décisive des facteurs épigénétiques dans le développement de la cognition. En effet, on sait maintenant que les expériences modifient les connexions neuroniques et un nouveau défi s'offre aux adultes impliqués dans l'éducation : celui d'optimiser les expériences éducatives au sens large que nous offrons aux enfants et aux élèves pour soutenir leur développement personnel et social grâce à la neuroplasticité.

2.2 Neurosciences et éducation

Les neurosciences ouvrent un champ d'application intéressant dans le domaine de l'éducation (Houdé 2014 et 2019, Houdé et Borst 2018) en permettant d'affiner ou de réinventer les manières de transmettre les contenus aux enfants.

2.2.1 Les émotions et l'anxiété

Les enfants qui sont scolarisés au CEP en classe de langage ou en enseignement spécialisé ont souvent vécu un développement précoce perturbé ou émaillé de difficultés personnelles et /ou relationnelles. Ils ont en outre rencontré des difficultés dans leurs premières expériences scolaires, ce qui a motivé leur orientation en enseignement spécialisé. Ils arrivent donc avec une histoire personnelle chargée de stress et d'expériences négatives liées aux situations d'apprentissages formelles (scolaires) ou informelles comme le langage. Il arrive également que ces enfants n'aient pas bien saisi les enjeux et attitudes liées à leur nouveau métier d'élève, parfois en lien avec les difficultés langagières. Ainsi, un enfant m'a expliqué que l'école c'est ennuyant car il faut toujours attendre. En fait, on lui disait d'être attentif.

Il est donc fondamental de renforcer chez ces enfants les socles qui sous-tendent les processus attentionnels et d'apprentissages. En tant qu'intervenante, je dois prendre en compte les processus en œuvre au niveau cérébral comme le fonctionnement du système limbique pour la gestion de la peur et du stress, le « circuit de la récompense » qui permet de comprendre les chemins de la motivation et le rôle des neurones-miroirs dans les processus d'apprentissage.

Arrêtons-nous un peu sur les aspects émotionnels des apprentissages, en particulier sur les peurs, l'anxiété, le stress que les enfants éprouvent plus souvent que ce que l'on suppose a priori. On observe ainsi chez ces enfants des comportements de tension, de sidération, de répétition de la même erreur, de retrait, d'opposition, d'hypervigilance au moindre stimulus extérieur... on dit qu'ils perdent leurs moyens, n'écoutent plus, sont passifs ou au contraire turbulents.

Lorsqu'un stimulus stressant arrive à la perception via l'un de nos sens, l'information transite par le thalamus qui l'envoie ensuite au cortex. Il s'agit notamment de la transmission des messages dopaminergiques de type go / no-go vers le cortex préfrontal.

On sait maintenant aussi qu'une partie de l'information passe directement dans l'amygdale, une sorte de centrale d'alarme située au cœur du cerveau. Cette voie est plus rapide et directe. Cela explique pourquoi souvent on sursaute avant de savoir ce qui nous a fait peur. Lorsque l'amygdale s'active, favorisant la sécrétion des molécules du stress, cortisone et adrénaline, le réseau des fonctions exécutives impliquant le cortex préfrontal s'éteint. On n'est donc plus en état de réfléchir. De plus, le cortisol sécrété à ce moment-là est toxique pour le cerveau de l'enfant, sa présence à haute dose ou sur une durée prolongée peut amener à la destruction

de neurones dans des zones essentielles du cerveau, risquant de conduire à des troubles du comportement et ou d'apprentissages (Fahim, 2021a). Ce sont les signaux d'absence de danger qui permettront au cerveau de sortir de ce mode survie. Ces situations de stress qui n'ont peut-être pas été identifiées comme des réactions normales de l'organisme dans la prime enfance, engendrant les réponses archaïques au danger que sont l'attaque, la sidération ou la fuite provoquent un état d'anxiété chez ces enfants. Ils ont peut-être vécu dans un contexte d'attachement précoce problématique, insécure ou même maltraitant, des expériences négatives qui ont été emmagasinées dans l'hippocampe, le centre de transfert et de stockage de la mémoire à long terme. Il est probable alors que l'organisme ne perçoive plus ces signes d'alerte et qu'il s'adapte à une anxiété devenue chronique et qui pourra avoir des répercussions sur les systèmes nerveux autonome, immunitaire, métabolique et neuroendocrinien (Fahim 2021).

Cette anxiété favorise la constitution d'une certaine rigidité alors que l'adaptation aux situations de la vie et particulièrement aux situations d'apprentissages requièrent de la flexibilité. Nous devons donc accompagner les enfants dans ce chemin de flexibilisation, d'anticipation, de prise de conscience des émotions, de prise de recul. « L'émotion commence dans le tronc cérébral, lequel est en dialogue permanent avec le cortex (...)

Dans un tel système, l'émotion et le sentiment exercent vraiment une primauté pour la conscience » (Damasio 2011). En activant les fonctions corporelles comme la respiration et le mouvement, le tronc cérébral pourra transmettre les informations chimiques adéquates pour calmer l'activation de l'amygdale et favoriser une reprise du réseau exécutif. En effet le tronc cérébral participe à la gestion des neurotransmetteurs (glutamate et GABA) et participe au contrôle de la fréquence cardiaque, de la respiration et de la pression sanguine. Dans ce sens, l'activité physique permet de diminuer la production de cortisol, appelée aussi hormone du stress, d'augmenter la sécrétion de neurotransmetteurs liés au sentiment de bonheur comme la sérotonine, la dopamine et l'endorphine tout en augmentant la production de BDNF, des substances neurotrophiques qui sont en quelque sorte l'engrais du cerveau qui favorisent la neurogenèse et la croissance des synapses.

En prenant conscience des émotions et en apprenant à les identifier, à les nommer, l'enfant arrivera de mieux en mieux à les apprivoiser et les mettre à distance. Il pourra aussi prendre conscience du fait qu'il peut s'appuyer sur son environnement, sur des personnes de confiance pour se rassurer et dompter ses peurs. Il est important pour qu'un enfant optimise ses compétences d'apprentissage qu'il comprenne que l'erreur fait partie du processus d'apprentissage et qu'il surmonte sa crainte de l'échec. En effet,

le cerveau fonctionne par essai-erreur, il apprend de ses erreurs : les neurones modifient leurs connexions en fonctions des expériences. On comprend que l'erreur soit significative au niveau cérébral, car c'était l'erreur qui pouvait être fatale lorsque les dangers étaient en lien avec la survie de l'individu ou même de l'espèce.

Un environnement sécurisé et rassurant, par exemple dans le cadre d'une alliance thérapeutique solide, qui contribuera au développement de l'estime de soi, des activités favorisant les liens entre le vécu corporel, les émotions et leur compréhension de manière diversifiées aideront l'enfant à se construire de manière harmonieuse. Il pourra ainsi entrer sereinement dans son métier d'élève et développer de nouvelles compétences exécutives et langagières.

Pour développer ces liens et ses compétences, on privilégiera notamment des activités de détente, conscience du corps, de sollicitations des sens, d'écoute et de production d'images mentales, de méditation, dont le programme MIO / Mindmasters 2 offre une application pratique diversifiée.

2.2.2 Neuroplasticité et apprentissages

L'être humain vit continuellement des expériences qui modifient sa structure et ses réseaux cérébraux, il est en constant apprentissage tout au long de sa vie. Il apprend par imitation en activant ses neurones-miroirs. On a en effet découvert que

ce type particulier de neurones permet l'apprentissage par imitation ou par la capacité de produire mentalement le mouvement ou l'action observé, ce qui active les aires motrices nécessaire sans produire le geste qui est mentalisé. L'enfant qui apprend stimule des neurones qui se synchronisent en réseaux dédiés à force de répétition de l'action. La fonction, qui mobilise au départ une grande énergie et une grande quantité de neurones s'automatise peu à peu, les réseaux s'optimisent par neurogenèse et élagage synaptique. L'activité automatisée devient finalement peu coûteuse en énergie.

Selon ces principes, on aidera par exemple un enfant dyslexique à renforcer les réseaux de reconnaissance des phonèmes pour optimiser ses capacités de lecture, tout en encourageant la voie longue qui permet de compenser la fragilité initiale de cette voie directe.

2.2.3 Circuit de la récompense et de la motivation

En lien direct avec les processus d'apprentissage, il faut aborder les aspects de la motivation et le circuit de la récompense. Les neurosciences ont permis de préciser comment fonctionne l'envie, le désir d'apprendre et de focaliser son attention, par exemple sur un objet d'apprentissage. Des structures sous-corticales et corticales du cerveau sont impliquées dans ces processus : du noyau accumbens partent des « autoroutes de l'information » en direction de l'aire

tegmentale ventrale et/ou sur le tronc cérébral pour envoyer des messages de type go /no go. Dans ce circuit de la récompense sont donc impliqués le noyau accumbens, l'aire tegmentale ventrale, le septum, l'amygdale, l'hippocampe, l'hypothalamus et le cortex préfrontal. C'est la perspective du plaisir à venir (sécrétion de dopamine) qui induit l'attention sur un objet d'apprentissage. En effet, le cerveau cherche à éviter le déplaisir et à maintenir une certaine homéostasie (réseau de saillance). L'enjeu est par la suite de maintenir cette attention initiale afin de mettre en place une répétition de l'action, afin d'arriver à l'automatisation de la fonction qui permettra de soulager le processus attentionnel, ainsi que la mémoire de travail, la mobilisation des réseaux de neurones...

Dans le but de maintenir l'attention sur un objet d'apprentissage, il s'agit d'avoir en tête que le cerveau est tributaire de processus que l'on appelle filtres de l'attention : le plaisir actuel ou anticipé qui est un agent puissant qui sécrète la dopamine et un fort sentiment de confort via le réseau de saillance, l'inférence, c'est-à-dire l'attente, l'anticipation d'un sentiment agréable perçu très rapidement via les marqueurs somatiques et le réseau par défaut, le mouvement qui permet de s'exercer, d'activer les neurones-miroirs et l'imaginaire qui s'appuie sur nos expériences pour inventer des possibles.

Comme l'explique O.Houdé, apprendre c'est surtout inhiber : « L'intelligence humaine

consiste à apprendre à résister, c'est-à-dire à inhiber le système des automatismes pour activer celui de la logique » (Houdé, 2014). Il relève également que pour « apprendre à résister, il faut mobiliser les émotions et les sentiments » (ibidem). Dans ce sens, on comprend bien que la mobilisation du réseau exécutif, dont les compétences d'inhibition, engage plus largement les aspects émotionnels et perceptifs / proprioceptifs du fonctionnement cérébral. Cela nous renvoie une fois de plus à la nécessité de soutenir avec les enfants la constitution de ce socle émotivo-cognitif indispensable pour entrer dans les apprentissages et développer les fonctions exécutives.

2.3 Les troubles du langage

Le langage est une compétence qui s'est développée depuis très longtemps dans les sociétés humaines primitives et est devenu un apprentissage inscrit dans les réseaux cérébraux, bénéficiant de zones et structures spécialisées. On parle donc d'acquisition. Le langage écrit (lecture et production) est une compétence qui s'est développée plus récemment et on parle alors d'apprentissages qui mobilisent des réseaux de neurones existants qui se modèlent et se renforcent par neuroplasticité, se spécialisant dans cette nouvelle fonction (Dehaene 2010). Les neurosciences ont permis de mettre en évidence par imagerie ces processus. On fait également des hypothèses génétiques sur l'origine de ces troubles.

Toutes ces nouvelles données permettent de revisiter les pratiques thérapeutiques, rééducatives et compensatoires proposées en particulier aux enfants présentant des troubles spécifiques du langage.

On sera cependant très prudent en n'oubliant par exemple pas que ce que nous observons par IRM comme particularité cérébrale d'une personne dyslexique ne peut être considéré que comme une corrélation et non comme une cause univoque des symptômes. Dans ce sens, tout ce que nous savons de l'importance des facteurs épigénétiques doit pondérer toute approche anatomo-fonctionnelle dans l'analyse des troubles et ressources. Par contre, sachant par exemple que la zone temporale de l'identification des mots est une autoroute de l'information peu développée chez ces personnes, on veillera à soutenir le développement de ces processus, en particulier auprès des enfants présentant des troubles du développement du langage oral et qui sont susceptibles de présenter des troubles des apprentissages du langage écrit.

La lecture, au-delà d'être un objet d'apprentissage, est une activité bénéfique qui met en jeu les neurones-miroirs, qui mobilise l'hippocampe et sollicite la mémoire, les capacités d'analyse et d'attention / concentration et nourrit également l'imaginaire.

Des études récentes mettent en évidence des facteurs de comorbidité importante entre

troubles dyslexiques et troubles de la sensorimotricité (Colé 2021). La dyslexie serait ainsi un trouble spécifique phonologique parfois associé à un syndrome sensori-moteur (Marchetti et al. 2021). Cela ne peut qu'encourager une approche pluridisciplinaire et large des interventions visant à minimiser les facteurs de risques en tenant compte de la gestion des émotions et des aspects sensorimoteurs, en plus des activités spécifiques favorisant le développement de la conscience phonologique.

2.4 Activités et matériel destinés aux enfants

Je me suis intéressée à deux types de médias à utiliser avec les enfants dans la partie pratique de ce travail : les activités MIO et les productions (livres, histoires, vidéos) visant à expliquer et illustrer le cerveau et son fonctionnement aux jeunes enfants.

2.4.1 MIO

Les activités de développement des modèles inter-opérateurs (MIO) sont une série d'activités proposées par le service de santé publique d'Ottawa sous le nom de Mindmasters 2 (2019).

Ces activités visent à accompagner les enfants dans leur développement affectif en vue de favoriser leur entrée dans les apprentissages scolaires et dans des relations sociales adéquates et gratifiantes. Les lignes directrices de ce programme sont résumées dans les trois axes suivants : Mes neurones sont miroirs (empathie, pensée critique et

créative), mes neurones sont mes amis (appartenance, estime de soi et capacité d'adaptation...) et mes neurones font le plein d'émotions pour le meilleur et pour le pire (régulation des émotions, communication et relations) (Fahim, 2022). Une attention soutenue à la prévention et la gestion de l'anxiété est fondamentale dans les jeunes années de l'enfant en stimulant notamment les lobes temporal et pariétal. En effet dans ces régions se situent les réseaux liés à la naissance des émotions, à la mémoire, aux apprentissages, à l'imagerie mentale, l'imagination ainsi qu'aux aspects corporels et sensori-moteurs. Les activités MIO sollicitent également le tronc cérébral dans ses liens entre l'émotion et le corps comme expliqué plus haut.

2.4.2 Matériel et vulgarisation pour enfants

Je me suis attachée à essayer de répertorier des ouvrages et supports informatiques qui me semblaient pertinents pour aborder avec les enfants la thématique du cerveau et son fonctionnement.

Parmi la grande quantité de publications et sites, j'ai cherché à sélectionner des supports clairs visuellement et textuellement et qui gardent un lien avec la complexité du cerveau afin de ne pas entretenir des neuromythes par excès de simplification. Je dois dire que la ligne est tenue entre un discours imagé, métaphorique qu'on utilise souvent en situation thérapeutique ou pédagogique pour

faire comprendre un processus cérébral et une simplification excessive qui n'a plus de cohérence avec les données scientifiques. Par exemple, est-ce que la métaphore du cerveau dans la main est un neuromythe car elle s'appuie sur une conception vieillie des trois cerveaux et un peu simpliste, ou est-ce que c'est un bon outil pour faire prendre conscience à de jeunes enfants de leurs compétences pour dompter leurs émotions ? Est-ce qu'évoquer Thamster le hamster (thalamus) qui parle avec Amigo l'amygdale (Fahim, C. 2022 communication personnelle) aide l'enfant ou l'adolescent à développer des stratégies comportementales et émotionnelles adéquates ou est-ce que cela entretient l'idée que des animaux s'agitent dans son cerveau ?

Pour ma part, je pense que des supports de ce type sont très utiles et efficaces, pour autant qu'on verbalise bien qu'il s'agit d'une image, d'un modèle simplifié qui aide à comprendre et à apprendre ainsi qu'à se faire des représentations mentales d'une réalité complexe. Il nous appartient de vérifier que les processus explicités correspondent bien à un fonctionnement réel et validé scientifiquement. Ce n'est par exemple pas le cas de la vidéo « le cerveau gauche et le cerveau droit » (consulté le 27.04.2022). On veillera également à adapter le support à l'âge des enfants, à leurs difficultés et ressources, en particulier lorsqu'il s'agit d'enfants présentant des troubles du langage et des apprentissages.

On sait qu'il est important pour les enfants d'être actifs dans le processus d'apprentissage, de manipuler, de créer. Mais est-ce que fabriquer un cerveau en pâte à modeler de couleurs différentes pour les différents lobes ou créer des neurones en cure-pipes (Chudler 2019) garde un sens au niveau anatomique ? Est-ce que cela permet de développer une meilleure représentation du cerveau ou une meilleure compréhension du fonctionnement cérébral ? Je pense que les activités visant à expliquer les processus dans cet ouvrage (mesures de temps d'endormissement ou de temps de réflexes, chaînes d'informations, par exemple) auront plus de sens pour comprendre le fonctionnement cérébral.

Ces réflexions ont guidé mes choix d'activités concrètes que j'ai proposées aux enfants dans la partie pratique de ce travail.

3. METHODOLOGIE ET MISE EN PRATIQUE

Dans la première partie de cette année j'ai multiplié à titre exploratoire les interventions visant à expliciter le fonctionnement du cerveau dans le cadre de ma pratique logopédique : il s'agit de séances de logopédie avec les enfants, c'est-à-dire des interventions individuelles ou en groupe, des séances de bilan à but diagnostique, ainsi que des entretiens avec les parents et/ou enseignants et l'enfant pour analyser la demande ou évaluer l'évolution de la situation. Les enfants concernés vivent une scolarité en

milieu ordinaire, en intégration ou en enseignement spécialisé.

3.1 Problématisation

Au moment de la consultation puis du bilan logopédique, on peut identifier des difficultés de mise en œuvre de processus cognitifs et d'apprentissages en plus des troubles spécifiques langagiers. Une intervention visant à soutenir chez ces enfants les liens entre leurs émotions et leurs pensées au moyen d'activités MIO ou apparentées prend alors clairement sens en complément d'autres outils habituellement utilisés en logopédie. On favorise ainsi un développement harmonieux des fonctions cérébrales dans un contexte thérapeutique rassurant et sécurisé au moyen de rituels et d'un cadre clair garantissant la confidentialité. Cela permet la mise en place d'une alliance thérapeutique solide qui soutiendra la prise de conscience des réussites, la métaréflexion et la verbalisation sur les stratégies utilisées aux plans cognitif et émotionnel.

3.2 Mise en place des projets

Dans un premier temps je vais expliquer comment au fil de ces derniers mois j'ai progressivement intégré dans les séances logopédiques les idées et les nouveaux savoirs acquis lors des sessions du CAS, comment j'ai également revisité certaines activités pratiquées depuis longtemps avec un éclairage plus neuroscientifique, ce qui me permet d'optimiser des interventions déjà largement utilisées.

Ce processus sera illustré par la description de l'évolution d'un enfant, Théo, suivi en logopédie lors de cette année scolaire.

Dans un deuxième temps, j'expliquerai mes tentatives de mise en place de modules d'activités centrés sur la découverte du fonctionnement cérébral et sa verbalisation ainsi que des exercices pratiques essentiellement repris du programme Mindmasters 2 lors des séances de logopédie à partir de septembre. L'objectif reste toujours de soutenir les enfants dans leur développement personnel et dans l'apprentissage de leur métier d'élève en leur proposant des outils cognitifs et de gestion émotionnelle visant à développer leur connaissance de soi.

Je présenterai dans ce deuxième volet deux expériences qui ont pu être mises sur pied à la rentrée en focalisant l'attention essentiellement sur les activités proposées et leur pertinence, sans entrer dans les détails anamnestiques et pronostiques des enfants avec qui j'ai travaillé. Je parlerai donc d'une part de la poursuite du suivi de Théo et d'un autre enfant dans le cadre des suivis individuels hebdomadaires et d'autre part je parlerai d'un nouveau projet impliquant deux enfants dans le cadre de séances partiellement coanimées avec un enseignant-stagiaire.

Les observations et réflexions en lien avec ces mises en pratique sont basées sur mes notes personnelles de séances. Ces séances n'ont pas été filmées ni retranscrites.

Ma collègue éducatrice Lorraine Vessaz et moi-même pensons nous appuyer sur nos premières expériences actuelles et élaborer ultérieurement un nouveau projet institutionnel et interdisciplinaire. Nous imaginons par exemple des modules d'activités co-animés hors du cadre de la classe afin de permettre aux enfants qui sont aussi des élèves d'investir les apprentissages scolaires, d'améliorer leur connaissance de soi, de faire des liens avec la « vraie vie » et d'identifier les stratégies et outils qui peuvent les aider dans leur développement personnel, interactionnel et verbal. Il nous semble en effet pertinent de mettre à disposition de l'institution nos connaissances acquises durant ce CAS, afin de soutenir le développement des processus cognitivo-émotionnels de nos élèves. Les observations et les activités décrites dans les projets mis en place pour le présent travail contribueront donc à l'élaboration de ces projets interdisciplinaires futurs.

Nous avons choisi de procéder ainsi car les contraintes institutionnelles, le calendrier scolaire et les délais pour finaliser le présent travail ne nous permettent pas de concrétiser cette collaboration dans les temps impartis.

3.2.1 Description du contexte

Dans le cadre de ma pratique personnelle, les séances de logopédie sont définies comme un espace thérapeutique bénéficiant d'un cadre clair et confidentiel dans lequel des aspects pédago-thérapeutiques sont élaborés. Le setting est basé sur un mandat explicite défini avec l'enfant lui-même et son entourage (parents et enseignants). L'horaire, le lieu, l'intervenante ne varient pas et des rituels structurent les séances. Un soin particulier est porté à la mise en place d'une alliance thérapeutique forte et il est clairement explicité que la dimension de plaisir dans les acquisitions et les apprentissages est primordiale. J'explique que mon rôle est de soutenir l'enfant en lui proposant diverses activités fonctionnelles et ludiques en tenant compte de ses souhaits et en encourageant son autonomie ainsi que son sentiment de compétence personnelle.

Cette définition et cette pratique s'appuient sur mon expérience et les diverses formations effectuées au fil du temps et inspirées de cadres théoriques variés (systémique, psychodynamique, approches logopédiques spécifiques, etc...) L'éclairage actuel des neurosciences permet une relecture différente de ces pratiques et m'encourage à systématiser certains aspects qui se révèlent particulièrement propice à un développement harmonieux des enfants. Par exemple, la dimension de plaisir dans les apprentissages peut être reliée à une stimulation des circuits de la motivation et de la récompense dont on

a parlé plus haut et favoriser la sécrétion de dopamine.

Dans ce contexte plus thérapeutique que pédagogique (par rapport à une intervention en classe), on relèvera tous les aspects qui visent à rassurer l'enfant et à proposer un contexte stable et sécurisé, lui permettant ainsi de mobiliser son cortex frontal en réduisant la production de cortisol. De plus, la situation individuelle permet vraiment d'être attentive aux signes de stress et d'aider l'enfant à identifier et mettre à distance les émotions qui peuvent l'envahir. On lui propose notamment des outils pour gérer ce qu'on appelle le « circuit des émotions » impliquant notamment le thalamus, l'amygdale et le cortex frontal. Dans ce sens, les exercices de respiration, les activités de mise en mots, de recours à l'imaginaire, etc.... font partie depuis longtemps des outils logopédiques, puisque le langage dans ses dimensions physiologiques, communicatives et acquisitionnelles sont au cœur de nos interventions. Il est donc intéressant de systématiser avec certains enfants cela, notamment au moyen des activités MIO. En présentant quelques éléments du parcours logopédique de Théo, je vais illustrer concrètement ce propos.

3.2.2 Première mise en pratique et analyse

J'ai rencontré Théo en septembre 2021, alors qu'il commençait la 3H en classe de langage. Auparavant, il avait fréquenté l'école enfantine et avait rencontré de grandes difficultés

langagières et psychomotrices qui avaient conduit à la mise en place d'un suivi logopédique, d'un bilan psychomoteur, d'un bilan psychologique et à l'indication d'une orientation en classe de langage. Un bilan neuropsychologique avait également été effectué. De cette panoplie d'examens, on retiendra la mise en évidence de troubles langagiers en expression et réception ainsi que des troubles praxiques et des difficultés d'attention dans un contexte anxieux. Le rapport neuropsychologique parle d'un tableau multi-dys.

Lors du premier entretien avec la maman Théo s'est montré très inhibé et angoissé. Lors des premières séances, cela s'est traduit par un flux incessant de paroles parfois peu intelligibles, une succession de questions et une grande difficulté à regarder son interlocutrice.

Les premières séances ont été consacrées à la mise en place du processus thérapeutique, à valoriser ses compétences afin qu'il identifie de mieux en mieux ses réussites. Des rituels et un programme d'activités pour chaque séance se sont mis en place en veillant à ce que Théo comprenne bien que les adultes (logopédiste, enseignante, psychomotricien et parents) collaborent étroitement pour le soutenir dans son apprentissage du métier d'élève. Il s'agit donc de la mise en place d'éléments favorisant la prédictibilité et le sens, indispensables pour engager le cortex préfrontal et les fonctions exécutives en visant

une diminution de la sécrétion de cortisol. Je veille, en multipliant les activités-plaisir et, surtout, leur perspective au cours de la séance, à favoriser la sécrétion de dopamine et à engager une appétence aux activités ludiques et fonctionnelles liées au langage oral et écrit qui sont le cœur de mon intervention.

Un travail important a été fait en classe sur une grande partie de l'année autour des émotions et je participais à ces activités en tant que logopédiste de référence, ce qui me permettait des observations très utiles dans un contexte plus naturel que les séances de logopédie et ce qui permettait à Théo de transférer et faire des liens entre les différents contextes. Le fait d'utiliser du matériel similaire comme les livres, par exemple, ont certainement été l'occasion de consolider les apprentissages, en favorisant la répétition des stimulations. Ces répétitions d'activités en séances bi-hebdomadaires en lien étroit avec les activités scolaires me permettent de penser que ces consolidations favorisent le renforcement des circuits neuronaux.

En logopédie, Théo bénéficiait d'un contexte sécurisant et très prédictible dans lequel les stimuli étaient moins denses que dans le groupe-classe. Progressivement, une relation forte s'est nouée entre nous dans un contexte de plaisir. J'ai proposé des activités visant à ancrer dans le corps les activités langagières et j'ai pris un soin particulier à accompagner Théo pour identifier et verbaliser ses

émotions. Théo a par exemple investi fortement les moments de détente corporelle inspirés de l'activité MIO « orteils spaghetti »

Théo a vraiment développé l'affirmation de soi au printemps lorsque nous avons utilisé les tubes musicaux comme des épées, dans un setting bien codifié au niveau temporel, verbal et avec des règles claires. En sollicitant l'activité corporelle, j'espérais engager le tronc cérébral et permettre une meilleure perception des indices proprioceptifs et des émotions (Damasio 2011). Il a pu montrer l'aisance et les tactiques qu'il avait développé à la psychomotricité et dans ses cours de boxe. Il était fier d'oser se confronter à moi. Le fait de solliciter chez cet enfant une activité mobilisant le corps, en lien avec un grand plaisir a été très porteur. Il a ainsi pu laisser apparaître son agressivité dans un contexte formel qui permettait de la canaliser, de la mettre à distance par le jeu et le langage et de lui donner un sens « positif ». On peut supposer que le grand plaisir engendré par l'activité et surtout sa perspective stimule ce qu'on appelle le circuit de la récompense et la production de dopamine. J'ai veillé à chaque fois à faire des liens verbaux avec ses compétences, réussites et nouvelles stratégies afin de lier clairement ces moments aux processus d'apprentissages.

Théo s'est montré de plus en plus capable d'identifier, montrer et verbaliser ses émotions : durant les séances, il y a eu des larmes, de la colère, de la tristesse, de la peur.

Par exemple, Théo a parlé de sa peur de la mort qui a pu être apprivoisée au moyen d'échanges personnels et d'histoires qui ont permis de développer le langage intérieur et l'imaginaire et d'expérimenter le langage comme outil permettant la mise à distance des émotions.

Au fil des mois, l'enseignante a relevé que Théo s'investissait de mieux en mieux dans les apprentissages tout en développant une opposition verbale de principe face aux activités. Je ne peux m'empêcher de penser que cette « phase d'opposition » est salubre chez cet enfant qui a été décrit comme très sage auparavant, n'ayant jamais manifesté de période du « non » dans sa prime enfance. On peut peut-être faire l'hypothèse que ce comportement actuel est le signe d'un processus d'élagage synaptique qui lui permet de stimuler la synchronisation cérébrale et donc d'optimiser certains circuits neuroniques auparavant peu sollicités.

On relèvera qu'en logopédie Théo investit de plus en plus des activités visant plus spécifiquement à soutenir les circuits cérébraux de l'apprentissage de la lecture (Dehaene 2013), par exemple le déchiffrement de plus en plus automatisé de mots isolés, ce qui permet d'exercer et consolider les voies de lecture en stimulant les réseaux de neurones et également à étoffer le lexique assez restreint de cet enfant en langage oral. Dans sa conférence de 2013, S. Dehaene souligne en effet que les activités de lecture améliorent

également les compétences en langage oral. Théo s'intéresse ainsi de plus en plus à ses performances en vitesse de lecture et au sens des mots lus, qu'il identifie dans un deuxième temps sur l'image au verso de la carte...

Le jour de son anniversaire Théo arrive en séance en se plaignant qu'il n'a que des problèmes, qu'il est fâché et qu'il veut taper un camarade, le « défoncer » lors du repas de midi. Cela suscite une discussion où je l'encourage à prendre du recul et à envisager une stratégie qui implique des conséquences positives pour lui. Cette discussion reprend des éléments de l'affiche « Opération - mieux te connaître pour mieux agir » (Dufour 2012) : il a décrit la situation, ses sensations physiques, ses émotions, ses paroles et il définit un plan d'action.

De manière spontanée et quasi autonome, Théo décide de me dicter une lettre pour son enseignante. Il me dicte donc le texte dont les éléments sont : je n'aime pas, je suis fâché, je veux discuter, je voulais taper, j'ai réussi à me retenir...

A la fin, il annonce qu'il va vite « faire le spaghetti », se couche et me demande de vérifier s'il est tendu / détendu. En fin de séance, il canalise son agressivité dans un échange dynamique avec les épées en plastique.

Cet épisode me conforte dans l'idée que Théo s'approprie bien les outils qui lui sont proposés en thérapie et qu'il est capable de les utiliser dans la vraie vie de manière constructive au moyen d'un étayage léger, qu'il est capable de trouver de l'aide auprès d'un adulte disponible pour mener à bien son projet et qu'il arrive donc de mieux en mieux à identifier ses émotions, à les mettre à distance et à élaborer une stratégie pour maintenir une attitude prosociale avec ses camarades.

Théo se montre très intéressé par les activités visant à expliquer le cerveau et son fonctionnement, ce qu'il verbalise d'ailleurs lui-même. Il apprécie les livres que je lui propose, ainsi que les histoires illustrant la planification (Haughton 2015) et l'inhibition (Haughton 2014) et il aura finalement la satisfaction de pouvoir lire ces ouvrages lui-même.

Théo poursuit actuellement une bonne évolution langagière et scolaire et une réintégration dans le circuit scolaire ordinaire se dessine comme prochaine étape.

Cet exemple d'intervention nous permet de relever l'importance des activités mettant en jeu le corps dans le setting logopédique (orteils spaghetti, combats d'épées) pour engager l'enfant dans sa totalité et l'aider à prendre conscience de ses sensations et de ses émotions. L'investissement du langage permet à l'enfant de développer un langage intérieur, de mettre à distance des émotions envahissantes (réduire les stimulations de

l'amygdale et réengager le réseau exécutif) ainsi que d'anticiper et visualiser des situations et des interactions supposées ou à venir. Théo dit d'ailleurs lui-même qu'il sait contrôler ses émotions et la petite sonnette du cerveau (l'amygdale).

L'activité langagière qui se développe dans ce contexte thérapeutique permet certainement de retravailler les mémoires en modifiant les affects liés par exemple à des expériences négatives d'échec ou d'incompréhension. L'enfant prend conscience et verbalise ses émotions, développe des comportements pro-sociaux et vit des situations de réussites personnelles. Dans le cas de Théo, cette évolution a été constatée au travers de sa préoccupation grandissante envers sa petite sœur, son questionnement face aux comportements d'opposition de celle-ci et aux interrogations qui ont pu être éclaircies grâce à la collaboration des parents.

3.2.3 Réflexions sur les activités et le matériel concret

La réflexion autour du matériel et de l'organisation des séances s'est faite au fil des expériences avant l'été, notamment au cours des séances et échanges avec Théo, mais des réajustements ont été nécessaires au cours de la période proprement dite de mise en pratique. En effet, la mise en place de l'horaire et des séances prend du temps, des imprévus surgissent (activités scolaires exceptionnelles, absences imprévues...) qui

me privent finalement de la séance hebdomadaire prévue.

D'autre part, les enfants n'ont pas toujours réagi comme je l'espérais aux activités proposées, soit parce que cela ne faisait pas vraiment sens pour eux à ce moment-là, soit parce que le matériel n'était pas assez adapté et j'ai alors dû moi-même adapter mes propositions à leurs attentes. Je me suis également rendu compte que les activités doivent vraiment être modulables afin de s'adapter au mieux à chaque situation, ce qui est peut-être différent d'une intervention pédagogique auprès d'un groupe-classe. Le setting est en effet différent, les enfants acceptant sur une base volontaire l'intervention logopédique, à la différence de l'école qui est obligatoire, et les activités doivent absolument prendre sens pour les enfants au moment où elles sont présentées, c'est-à-dire à un moment fixe, une fois dans la semaine.

Je pensais a priori construire des séances-type en privilégiant les activités MIO, l'utilisation de livres et vidéos et une activité de bricolage.

Comme on l'a vu plus haut, les activités MIO contribuent à harmoniser le fonctionnement cérébral des enfants en mobilisant les liens entre les sensations corporelles et le cerveau, via le tronc cérébral et le cervelet. Elles stimulent aussi le thalamus via les sens. Ces activités sont également importantes pour les

régions temporales qui sont le siège de l'attachement. J'ai donc sélectionné les activités « orteils spaghetti », « bedon jello » et « bon écouteur » (Mindmasters 2, 2019). Elles s'intègrent aisément dans un setting logopédique car elles sollicitent la respiration et des compétences langagières fondamentales comme l'écoute. J'ai utilisé très ponctuellement le yoga des animaux avec une enfant pratiquant un peu de yoga en classe dans le but de l'encourager à investir cette pratique dans différents contextes de sa vie.

On constatera dans les observations ci-dessous que ces activités gagnent à être adaptées pour que les enfants à besoins particuliers présentant des troubles du langage puissent vraiment en profiter : utilisation de support visuels, raccourcissement des séquences, ralentissement du débit, par exemple.

J'ai également sélectionné des livres d'images non spécifiques pour illustrer le domaine des fonctions exécutives comme l'inhibition (Oh non, George ! (Haughton 2014)), la planification (Chut on a un plan ! (Haughton 2015)), la flexibilité (Un gâteau au goûter (Voltz 2019)) et l'effort nécessaire pour consolider les apprentissages ou s'adapter à de nouvelles situations (Essaie encore Lola ! (Percival 2021)). On sait en effet que la lecture et l'écoute de récits développent notamment l'imaginaire des enfants et leurs représentations mentales ainsi que leur

mémoire en nourrissant l'hippocampe. Ils développent leur empathie via les neurones-miroirs, ainsi que leurs capacités d'analyse, d'attention et de concentration (Fahim 2017).

Le sens et le but des activités sera illustré par des livres didactiques (Houdé et Borst), en particulier « explore ton cerveau » (2019). C'est à partir de l'image de cet ouvrage que j'ai reproduit un modèle de cerveau dépliant que les enfants pourront coller et illustrer à leur manière en fonction de nos discussions, leurs expériences et intérêts. Le livre « Ton formidable cerveau élastique » (Deak) offre également une base imagée et textuelle très appréciée des enfants et qui met en évidence d'autres parties du cerveau.

Avec certains enfants dont la compréhension verbale demande à être soutenue par un support dynamique, j'ai utilisé certaines vidéos explicatives. Les plus utiles ont été des extraits tirés de la série « Dis-moi » (« Comment aider l'enfant à mieux gérer ses émotions ? » et « Les fonctions exécutives, c'est quoi ? »), en particulier les infographies mettant en scène les émotions et les fonctions exécutives. J'ai coupé ces vidéos afin que les enfants ne voient pas qu'elles sont illustrées avec des situations liées à la toute petite enfance. J'ai choisi ces séquences car elles sont visuellement très claires et le débit du commentaire est suffisamment lent pour être intelligible, au contraire d'autres vidéos conçues pour des enfants d'âge scolaire citées en bibliographie.

La mise en place de séquences-type pouvant être intégrées à des séances de logopédie avec du matériel aisément disponible et ne sollicitant pas de connaissances approfondies en neurosciences me tient à cœur. J'espère en effet pouvoir transmettre et diffuser ce matériel auprès de mes collègues dans un deuxième temps.

3.2.4 Séances individuelles : mise en pratique et analyse

Je me suis rapidement rendu compte qu'il n'est pas possible dans le setting logopédique de mettre en place des séances-type pré calibrées comme on peut le faire dans le cadre d'une intervention en classe. Il faut en effet que les activités proposées fasse vraiment sens pour l'enfant et qu'il soit preneur. Avec les enfants à besoins particuliers, on peut être confrontés à des sautes d'humeur, à une fatigue imprévue ou à une demande d'activité plus en lien avec la réalité concrète de l'enfant...ou à une annulation de séance... J'ai donc essayé dans un premier temps d'évaluer avec les enfants ce dont ils se souvenaient des activités faites avant l'été au moyen de quelques questions. J'ai constaté qu'ils ont eu beaucoup de peine à mobiliser leurs souvenirs, à l'exception de Théo qui avait vraiment investi cela et déjà fait tout un travail méta-réflexif sur ses connaissances en lien avec le cerveau, et qu'un certain étayage (contextualisation, exemples...) était nécessaire pour leur permettre de répondre à mes questions.

Ce qui est ressorti de leurs réponses, c'est l'impact des images du cerveau tirées du livre « Explore ton cerveau », l'idée que le cerveau contrôle le corps et les émotions ainsi que le rôle de l'amygdale, mentionnée par presque tous les enfants comme une alarme, une sonnette « qui croit que c'est dangereux » ou une cloche qui sonne. Les enfants énumèrent également les émotions, disent qu'elles peuvent sortir en respirant, qu'il ne faut pas toujours s'énervier et que pleurer cela fait du bien. Le yoga est mentionné également comme une ressource. Pour les apprentissages, la mémoire est mentionnée plusieurs fois, ainsi que réfléchir et calculer. L'idée que le plaisir est utile pour bien réfléchir fait également sens.

Au niveau des activités, les enfants mentionnent les cartes-lecture, les livres d'histoires et d'explications ainsi qu'à ma grande surprise le jeu de mémoire « Brainbox ABC » utilisé très occasionnellement en fin d'année scolaire.

Il est intéressant de relever qu'ils expliqueraient à leurs camarades le rôle de l'alarme / amygdale qui empêche de réfléchir et qu'on peut contrôler, rester calme, le fait que le cerveau contrôle le corps, les émotions et ce qu'on va dire. Le développement et l'exercice de la mémoire semblent également importants.

A partir de ces informations, je me suis centrée sur la reprise d'activités MIO, la visualisation du cerveau dans les deux livres cités et la confection d'un « cerveau personnel ». J'ai proposé également de regarder et commenter les deux vidéos « Dis-moi » pour étayer la personnalisation des cerveaux en papier par les enfants.

Seules quatre séances ont pu être agendées à ce jour avec chaque enfant et je n'ai pas pu reprendre une seconde fois les activités nouvelles MIO comme « Bedon Jello » et « Bon écouteur ».

L'activité « orteils-spaghetti » semble vraiment être celle qui a vraiment du sens pour les enfants, qu'ils investissent le mieux et dont ils parlent spontanément. Je fais l'hypothèse que cette activité très peu verbale et instinctive leur permet de réinvestir consciemment leur corps très rapidement et d'en retirer un effet de bien-être clair.

J'ai essayé aussi l'activité « Bedon Jello ». Cela a suscité des réactions diversifiées. Premièrement, il a fallu expliquer les termes inspirer et expirer et accompagner les enfants qui avaient tendance à entrer en respiration inversée et à forcer au niveau des côtes dans l'idée de bien faire. L'un d'entre eux a clairement dit que cela lui faisait mal. Je pense donc que cette activité doit être proposée une fois que les enfants ont une certaine conscience de leur propre respiration.

L'activité « bon écouteur » a clairement mis en évidence les difficultés des enfants sur le plan auditivo-verbal et j'ai eu la nette impression que cette activité les mettait en surcharge cognitive. En effet, elle sollicite très probablement les zones de l'intelligence verbale-linguistique (cortex frontal et temporal, gyrus angulaire et temporal supérieur de l'hémisphère gauche (Fahim 2021a) puisqu'il s'agit non seulement d'écouter des sons, mais aussi de les identifier et de les verbaliser. Les enfants ont donc montré des signes de tension, essayant soit de compter, soit d'énumérer les sons identifiés. Pour l'un, deux items n'ont pas pu être identifiés malgré l'utilisation d'un support visuel. Pour l'autre, il a réussi à les compter, sans pouvoir les nommer tous. J'estime que cette activité m'a été utile pour comprendre mieux les difficultés des enfants, mais je ne pense pas qu'elle soit utile actuellement aux enfants pour renforcer leurs Modèles Internes Opératoires MIO. Un enfant a d'ailleurs verbalisé de la peur à la question de ce qu'il ressent quand on l'écoute, s'imaginant apparemment devoir parler devant une assistance...

L'activité « mon endroit spécial » a révélé le même type de difficultés, la sollicitation d'une image interne personnelle sécurisante n'étant pas possible dans le setting standard de la piste audio. Cela demanderait des explications différentes et une mise en situation adaptée faisant l'objet d'une ou

plusieurs séances complètes en veillant que l'enfant en perçoive bien le sens.

Dans un premier temps, c'est pour tous les enfants le livre « explore ton cerveau » qui retient l'attention grâce à ses rabats et ses questions/réponses cachées. Le cerveau qui se « déplie » et qu'on peut manipuler m'a paru suffisamment attractif pour que j'essaie de le copier et d'en produire des exemplaires vierges que les enfants peuvent compléter. C'est à ce moment-là que le « fantastique cerveau élastique » permet de trouver des informations visuelles en plus des lobes corticaux avec des illustrations de l'amygdale et de l'hippocampe notamment. Pour certains enfants, des éléments du livre « Mon cerveau » (Houdé et Borst 2021) qui s'adresse aux enfants plus grands est pertinent, en particulier pour ce qui concerne les comparaisons avec les animaux, la place du cortex frontal, l'IRM, etc...

Les séquences vidéo « dis-moi... » mentionnées plus haut ont clairement permis de réintéresser les enfants dans une séance ultérieure pour aider à faire des liens, à sortir de certaines descriptions « figées » de l'amygdale qui sonne en permettant une métaphore différente et dynamique engageant l'enfant dans un rôle de cavalier efficace ou d'aiguilleur du ciel. Ici encore, on se heurte à quelques problèmes de compréhension. En effet, seul un enfant savait ce qu'était une tour de contrôle. De plus, bien que le débit et la quantité d'informations soit limités, il a été

nécessaire de visionner au moins deux fois chaque séquence en la fractionnant, la commentant et échangeant avec l'enfant pour faire des liens.

Le jeu Brainbox ABC donne l'occasion d'aborder les aspects liés à la mémoire en situation, tout comme le jeu « Jacques a dit » pour l'inhibition.

3.2.5 Le « projet cerveau » : mise en pratique et analyse

Deux enfants que je suis depuis plusieurs années en logopédie individuelle se sont retrouvés dans la même classe et l'idée de leur proposer un projet particulier s'est construite sur cette nouvelle donne. En effet, pour tous les deux, on peut faire l'hypothèse d'un stress chronique lié à des difficultés rencontrées dans leur enfance. Tous deux présentent des grands troubles d'apprentissages et du comportement nécessitant une médication, en particulier de l'agitation, des troubles de l'attention et, pour l'un, de l'agressivité envers autrui.

Dans le cadre du suivi logopédique, j'ai proposé à chacun de s'associer à l'autre dans le but de continuer les explorations sur le fonctionnement de leur cerveau commencée l'année scolaire passée en logopédie dans le but d'en faire une présentation à leurs nouveaux camarades de classe. L'idée spécifiquement logopédique est de développer avec eux une présentation orale mettant en œuvre une utilisation fonctionnelle

du langage oral et écrit. Cette démarche permet également de renforcer leur estime de soi en leur permettant de prendre une position d'expertise tout en les encourageant à continuer à investir leurs stratégies de mise à distance des émotions et de développement de comportements pro-sociaux adéquats.

On favorisera ainsi le développement de la théorie de l'esprit en sollicitant leurs neurones-miroirs à la fois sur les plans des apprentissages « à deux » que sur le plan de l'empathie. En effet, il leur est très difficile de se mettre à la place de leurs camarades et d'imaginer le type d'informations et expériences qui pourraient leur être utiles.

Enfin, le fait de construire une présentation en logopédie qui sera faite au sein de la classe visera à favoriser les transferts entre les différents contextes. Dans ce sens, lors d'une séance interdisciplinaire, l'idée a surgi d'une coanimation avec l'enseignant-stagiaire de la classe afin de renforcer ces transferts et offrir aux enfants une figure adulte pour qui l'apprentissage des savoirs liés au fonctionnement cérébral pourra faire sens.

A ce jour, cinq séances ont été effectuées et quelques activités ont pu être expérimentées malgré un climat de séances assez agité. En effet, ce nouveau setting thérapeutique se révèle assez complexe pour ces enfants et on peut dire qu'ils testent le cadre et la résistance de la logopédiste ! Je fais l'hypothèse que la perspective de faire une présentation en

classe, même sommaire, est un objectif qu'ils ont accepté, mais qui les stresse. De manière générale, ces enfants investissent surtout les jeux, le « faire », mais résistent beaucoup chaque fois que je sollicite leur avis, leurs compétences acquises auparavant ou en classe, ce qui leur demande de se positionner personnellement. Lors des premières séances, ils ont beaucoup apprécié le moment de détente en début de séance et de verbaliser leur émotion actuelle en utilisant la roue des émotions de Gaston la licorne (Chien Chow Chine 2018). En insistant, j'ai pu les engager dans le fait de regarder les vidéos, de consulter les livres sur le cerveau, d'imaginer quelles pensées, préoccupations remplissent leur cerveau. Ils n'ont pas voulu expliquer quoi que ce soit au stagiaire enseignant, tout comme ils ne veulent pas m'expliquer les outils qui leur sont proposés en classe (en référence au livre de Lachaux 2016). J'ai l'impression en revanche qu'ils sont très réceptifs à mes explications en cours d'activité, par exemple la verbalisation des stratégies de mémorisation pendant le jeu ABC ou la mise en évidence de l'inhibition dans le jeu « Jacques a dit ». Par petites touches rapides, ils sont ensuite réceptifs à faire des liens avec les éléments importants qu'ils souhaitent illustrer sur leurs cerveaux en papier à personnaliser. Le projet s'achemine finalement vers une présentation en classe du jeu Brainbox ABC comme illustration du cerveau qui sert à mémoriser.

3.3 Discussion et perspectives

Sur la base des observations sur les différentes activités décrites ci-dessus, je pense pouvoir dégager quelques axes de réflexion concernant les modalités d'intervention dans le cadre des séances de logopédie concernant les jeunes enfants à besoins particuliers.

Il n'est à mon sens pas pertinent de prévoir des séquences-type d'activités en lien avec le fonctionnement du cerveau dans le cadre de séances logopédiques. En effet, cela ne correspond pas au setting habituel et cela introduit une tension entre les intentions de la logopédiste et les projets « immédiats » des enfants, ce qui va à l'encontre du projet thérapeutique. Par exemple, l'activité en lien avec la mémoire intéressait grandement les deux enfants du groupe, mais ils avaient peu d'intérêt à en comprendre le fonctionnement sur le moment.

Plutôt que de vouloir construire un projet d'intervention sur un nombre défini de séances et avec des activités fixes, il me semble plus judicieux d'avoir en réserve des idées d'activités ou des supports que l'on peut utiliser en situation réelle quand l'enfant en est vraiment demandeur et réceptif : par exemple, l'activité « les orteils spaghetti » sera proposée au moment où l'enfant vit vraiment un stress ou une difficulté demandant de se calmer pour pouvoir réfléchir. A ce moment-là, il percevra dans l'ici et maintenant le sens de l'activité et sera peut-être intéressé à en comprendre l'utilité et ses liens avec le

fonctionnement cérébral. Dans ce sens, le matériel représentant un cerveau dépliant est très utile comme support que l'enfant garde dans ses affaires personnelles et qu'il peut compléter ou reprendre au fil de ses expériences, interrogations et besoins.

Les activités préventives ont tout leur sens dans la classe et peuvent donc être relayées et renforcées en séances logopédiques lorsque l'enfant fait l'expérience de leur utilité concrète.

On ne peut cependant pas transposer directement un programme d'activités pédagogiques dans un setting logopédique tel que celui présenté dans ce travail.

Je préconise donc une excellente collaboration / information avec les enseignant.e.s et les activités menées en classe de manière à pouvoir les reprendre en thérapie le cas échéant.

Au niveau de l'intervention logopédique, je propose d'avoir une boîte à outils et à idées, c'est-à-dire un stock d'activités et de matériel à disposition permettant d'aborder avec les enfants les circuits de la peur, de la récompense, de la mémoire et les fonctions exécutives, en particulier l'inhibition, plutôt qu'un programme d'activités à déployer sur un nombre défini de séances.

Pour ma part, je retiendrais dans ce but les activités MIO « orteils spaghetti » et éventuellement « Bedon Jello ». « Mon endroit spécial » pourrait être adapté au cas par cas en fonction des besoins des enfants. On pourrait préalablement proposer des activités de loto sonore ou tactile, avec l'objectif de stimuler des connexions verbales-sensorielles, faciliter l'accès aux mots...

Les livres de Borst et Houdé et celui de Deak me semblent constituer la base de toute explication sur le cerveau et son fonctionnement. Dans ce sens, je leur ajouterais la possibilité de dessiner ou bricoler un cerveau pour que les enfants gardent une trace de leurs réflexions qu'ils puissent réactualiser et affiner au fil du temps. Cela serait complété par les extraits de vidéos mentionnées ci-dessus et, pour des enfants plus âgés, d'autres supports vidéo cités en bibliographie. Pour faire le lien avec les apprentissages et les fonctions exécutives, je retiendrais les quelques albums cités, en particulier « Oh non Georges » et des jeux comme Jacques a dit, ainsi que des activités mettant en jeu la mémoire.

Les fiches/questionnaires « Operation » seront également utiles aux logopédistes cherchant à soutenir les enfants dans le processus de prise de conscience de leurs émotions et le développement de comportements prosociaux.

Cette « boîte à outils » d'idées et d'activités pourrait aider les logopédistes à engager les enfants dans ce voyage à la découverte de leur cerveau et de son fonctionnement. Ces séquences motivantes donnent en effet du sens à ce défi de rendre les enfants en quelque sorte « neurosculpteurs » (Deak, 2017) de leur propre cerveau et donc de développer des compétences et savoir-faire en autonomie.

4. CONCLUSIONS

La conception de la partie pratique de ce travail a été remaniée plusieurs fois pour les raisons institutionnelles expliquées plus haut. Cette remise en cause d'un projet initial déjà bien avancé centré, principalement sur des activités prévues dans le cadre de la classe, en collaboration avec l'enseignante, débouche finalement sur des activités logopédiques et ouvre sur la perspective d'un projet transdisciplinaire prometteur et innovant à venir.

J'espère avoir pu amener les enfants dans ce cadre individuel à s'intéresser au cerveau et à son fonctionnement, et ainsi leur faire saisir l'importance de la gestion de leurs émotions pour bien progresser. Le dispositif finalement différent permet de faire émerger des aspects individuels. On perd inmanquablement la richesse des échanges en groupe et le transfert immédiat dans le « contexte classe » et dans la vraie vie, mais cela ouvre des perspectives constructives et des outils en lien

avec les projets logopédiques et pluridisciplinaires à venir.

4.1 Effets et utilité

Des effets positifs ont été constatés au fil des séances individuelles dès le printemps. J'ai constaté comme déjà mentionné la reprise spontanée des activités « orteils spaghetti » ou de détente par les enfants en situation logopédique ou dans le cadre scolaire. Le questionnaire proposé à tous les enfants dont je m'occupe a permis de constater leur intérêt, de comprendre ce dont ils se souviennent et de cibler les aspects du fonctionnement cérébral qui les interroge le plus, comme la mémoire et le circuit des émotions.

J'ai constaté également que les supports concrets et personnalisables comme la roue des émotions ou le cerveau dépliant sont des objets qui soutiennent les transferts et rappellent les activités en situation. Les enfants s'y réfèrent volontiers et les investissent fortement dans la mesure où ils sont personnalisables et qu'ils peuvent les emporter à l'école et / ou à la maison.

4.2 Une boîte à outils évolutive ?

Je constate un intérêt marqué des collègues logopédistes avec qui j'échange depuis le début de ce cycle de formation en neurosciences de l'éducation, en particulier concernant les liens entre nos pratiques logopédiques habituelles et les explications neuroscientifiques. Cette réflexion contribue à

une mise à jour des cadres de référence et également au développement de certaines pratiques plus rigoureuses et systématiques qui se développent au fil des expériences et des échanges. L'apport des perspectives neuroscientifiques ouvre également une prise en compte différente de certains aspects anamnétiques de l'histoire familiale et développementale des enfants que nous rencontrons. Les échanges avec les collègues lors de coanimations, co-thérapies ou dans le cadre d'intervisions sont des vecteurs intéressants pour promouvoir des pratiques cohérentes visant à soutenir le développement cognitivo-émotionnel d'enfants présentant par ailleurs des troubles logopédiques en s'appuyant sur des bases neuroscientifiques. Le but est évidemment pour ma part de réussir à intégrer ces savoirs directement dans ma pratique quotidienne et de promouvoir de telles pratiques en logopédie.

Concrètement, je pense que l'idée de développer une boîte à outils et à idées visant à favoriser chez les enfants une meilleure connaissance du cerveau et de son fonctionnement, ainsi que la mise en place de conditions d'apprentissages sécurisés en lien avec des émotions identifiées et apprivoisées intéressera mes collègues logopédistes. En effet, bien que ce ne sont pas des activités qui révolutionnent nos façons d'accompagner les enfants, cela permettra aux logopédistes d'affiner leurs interventions en cohérence avec les apports des neurosciences de

l'éducation. J'imagine que cette boîte à idées et à outils pourrait être évolutive et pourrait être adaptée et utilisée dans différents contextes extrascolaires, c'est-à-dire dans des situations où les enfants participent à des activités non-obligatoires dans le cadre d'un contrat plus ou moins explicite visant à promouvoir leur développement personnel et social.

J'espère ainsi pouvoir poursuivre ces réflexions et développer des interventions dans différents contextes où évoluent les enfants présentant des difficultés. C'est dans ce sens que la perspective de futurs projets permettra d'autres expériences logopédiques et interdisciplinaires au profit des enfants et des élèves.

Au terme de ce travail, j'aimerais remercier les enfants avec qui j'ai le plaisir de travailler, ainsi que les parents de Théo pour leur ouverture face à ce projet. Je remercie également mes collègues pour leurs encouragements et les échanges fructueux.

Références

- Colé, P. (2021) Avant-propos - Quels apports de la recherche au diagnostic de la dyslexie ? *ANAE* 175, 629-637.
- Damasio, A. (2011). Pas de conscience sans émotions. *Sciences Humaines. Hors-série* 25 (2020), 56-58.
- Dehaene, S. (1997). *Le cerveau en action: Imagerie cérébrale fonctionnelle en psychologie cognitive*. Presses Universitaires de France. <https://doi.org/10.3917/puf.dehae.1997.01>
- Dehaene, S. (2015). Apprentissage et sciences cognitives. *Cités*, 63, 81-98. <https://doi.org/10.3917/cite.063.0081>
- Fahim, C. (2022). PRESENCE enracinée dans le cerveau par une prédisposition génétique et tissée par l'épigénétique. *Cortica* 1(1), 1 – 3 <https://doi.org/10.26034/cortica.2022.1779>
- Fields, D. (2012). Les cellules oubliées du cerveau. *Cerveau et psycho* 54, 66-73.
- Fournier, M. (2019). Les quatre piliers de l'apprentissage. *Sciences Humaines*, 318, 5-5. <https://doi.org/10.3917/sh.318.0005>
- Houdé, O. (2014). Je pense donc j'inhibe. *Sciences Humaines. Hors-série* 25 (2020), 68-70.
- Houdé, O. (2019). Sciences cognitives, neurosciences et éducation. *Futuribles* 428, 43-51.
- Kolinsky, R., Morais, J., Cohen, L. & Dehaene, S. (2018). Les bases neurales de l'apprentissage de la lecture. *Langue française*, 199, 17-33. <https://doi.org/10.3917/lf.199.0017>
- Marchetti, R, Vaugoyeau, M, Colé, P et Assaïante, C. (2021) Effets de la comorbidité sensorimotrice dans la dyslexie développementale : entre déficit phonologique et atteinte des représentations internes de l'action. *ANAE* 175, 689-699.
- MindMasters 2 (2019). Child and Youth Health Network for Eastern Ontario Children's Hospital of Eastern Ontario (CHEO). https://www.santepubliqueottawa.ca/fr/public-health-services/resources/Documents/MM2_EN_G_Oct_2019_OPH_FIN_web_FINAL-s.pdf
- Tardif, E. et Doudin, P.-A. (2011). Neurosciences cognitives et éducation : le début d'une collaboration. *Formation et pratiques d'enseignement en questions* 12, 95-116.