

NEUROSCIENCES ET PETITE ENFANCE ACCOMPAGNEMENT ET PREVENTION EN CRÈCHE

*Gabrielle Gummy

CAS en Neurosciences de l'éducation, Formation Continue Université de Fribourg

***Auteure correspondante** : Gabrielle Gummy, gabrielle.gummy@bluewin.ch

Citation : Gummy, G. (2026). Neurosciences et petite enfance – accompagnement et prévention en crèche. Cortica 5(1) 170-202 <https://doi.org/10.26034/cortica.2026.9677>

Résumé :

Cet éditorial analyse l'évolution des structures d'accueil en Suisse et montre que les profondes transformations sociales ont accru les besoins en garde extrafamiliale. Les crèches accueillent aujourd'hui des enfants aux profils variés, parfois vulnérables, ce qui exige un personnel mieux formé. Malgré leur motivation, les équipes manquent souvent de connaissances en développement cérébral, ce qui limite la qualité de l'accompagnement et retarde le repérage des difficultés. Les premières années de vie sont déterminantes, car « *un enfant ne commence pas son développement lorsqu'il entre à l'école* ». Il est donc essentiel de former le personnel aux neurosciences, notamment via le modèle PRESENCE, afin de comprendre l'impact des expériences, de l'attachement et de l'environnement sur le cerveau. Le projet vise aussi à renforcer les pratiques éducatives, prévenir les troubles du développement et soutenir l'inclusion. Une formation en quatre modules est conçue pour améliorer les compétences, la cohérence pédagogique et la capacité de dépistage précoce. L'objectif final est d'offrir un accueil de meilleure qualité, bénéfique pour les enfants, les familles et les équipes, tout en réduisant le stress professionnel et les dysfonctionnements institutionnels.

Généré par chatGPT

Abstract :

This leader explains how major societal changes in Switzerland have transformed family structures and increased the need for extrafamilial childcare. Daycare centers now welcome many young children with diverse backgrounds and vulnerabilities, which requires highly trained staff. However, teams often lack sufficient knowledge of early brain development, leading to inconsistent practices

and delayed detection of developmental difficulties. The development begins long before school and that early intervention is crucial. Knowledge in neuroscience is essential to understand how genes, environment, experiences, and relationships shape a child's brain. The PRESENCE model is presented as a framework to guide educational practices. Secure attachment and high-quality interactions play a central role in supporting emotional regulation and learning. The field experience shows the growing challenges faced by educators and the need for structured pedagogical support. This led to the creation of a new role—pedagogical referent—to train teams, improve inclusion, and strengthen preventive approaches. The ultimate goal is to enhance the quality of care and promote healthy development for all children.

Translated by chatGPT

1. Introduction

En Suisse, les changements sociétaux de ces 50 dernières années ont profondément modifié la configuration et l'organisation des familles. La conciliation entre vie privée et vie familiale est devenu un besoin sociétal fondamental pour permettre aux parents de subvenir financièrement à leurs besoins et à ceux de leurs enfants. Aujourd'hui, en Suisse, 62% des enfants de moins de 13 ans sont confiés à une garde extrafamiliale (65% pour les 0-3 ans et 59% pour les 4-12 ans). Parmi ces enfants, 36% sont confiés à une crèche ou une structure parascolaire (Office Fédéral de la Statistique 2022).

Au fil des décennies, l'organisation de ces structures d'accueil a également été repensée, réglementée et surtout professionnalisée, dans des proportions et surtout selon des conditions qui peuvent toutefois beaucoup varier d'un canton à l'autre ou d'une commune à l'autre. Ces contraintes variables en termes de conditions structurelles, matérielles et humaines pour pouvoir prétendre à l'accueil professionnel d'enfants font que la qualité de l'accompagnement peut également dépendre en grande partie du niveau de formation, des connaissances et de la sensibilité du personnel aux besoins développementaux fondamentaux des enfants en bas âge.

Même si la bienveillance et la motivation à accompagner les enfants au quotidien sont présentes, la complexité grandissante des enjeux liés au domaine de la petite enfance rend ces bases bien insuffisantes au regard des défis auxquels les professionnels en crèche sont confrontés (difficultés éducatives des parents, précarité, migration, exposition aux écrans, difficultés développementales des enfants, politique d'inclusion, etc.).

De nos jours, en lien avec les défis cités ci-dessus, les professionnels de l'enfance nécessitent davantage de connaissances fondamentales liées au développement global et cérébral des enfants.

De ces connaissances dépend aussi notre capacité à agir préventivement et précocement pour prévenir et dépister d'éventuels troubles du développement afin d'en diminuer les conséquences et surtout les souffrances qui y sont liées sur le long terme. Car non ! N'en déplaise à ceux qui le disent encore trop souvent, un enfant ne commence pas son développement lorsqu'il entre à l'école et ses difficultés ne peuvent pas attendre ses 5 ans pour être considérées. Comme le souligne Germain Duclos (2008), « l'abandon scolaire prend souvent sa source durant la petite enfance. Les enfants ne naissent pas égaux et ils ne sont pas égaux quand ils commencent l'école ».

Cependant, avant de pouvoir déterminer si un enfant présente des difficultés de développement, il faut pouvoir tout d'abord comprendre quelle sont les phases de développement du cerveau, ce que cela implique pour le développement d'un enfant (au niveau global et cérébral) et quels peuvent être les éléments perturbateurs qui pourraient entraver le déroulement de ce développement.

Sachant qu'un enfant en crèche peut passer jusqu'à plus de cinquante heures en collectivité par semaine, le travail que les éducatrices réalisent auprès des enfants et la relation qu'elles tissent avec eux peuvent avoir un impact très important sur leurs habiletés et leur développement. Encore plus si ces enfants sont issus de milieux socio-économiques défavorisés et qu'ils manquent de facteurs de protection comme des habiletés de communication, des attitudes et pratiques parentales défailtantes ou encore un environnement physique et social violent.

Aujourd'hui, les neurosciences nous démontrent à quel point les gènes, l'environnement, les expériences et les relations (surtout dans les premières années de vie) peuvent impacter de manière significative et précoce tous les aspects du développement global d'un être humain, de sa réussite scolaire à son intégration sociale, en passant par sa capacité de résilience ou encore sa santé. Et cela pour le meilleur ou pour le pire.

En lien avec le domaine de la petite enfance, je souhaite mettre en lumière des concepts trop souvent négligés dans l'accompagnement des enfants en crèche et qui peuvent servir de base à la réflexion et à l'élaboration de concepts pédagogiques mettant en avant une qualité d'accueil supérieure. Une qualité d'accompagnement qui peut, dès lors, agir comme un facteur de prévention et de protection.

2. Problématique

2.1. Éléments contextuels

Comme évoqués en introduction, les changements sociétaux depuis les années 1970 ont été fulgurants. Ils ont impacté de très nombreux domaines (famille, éducation, culture, politique, travail, économie, technologie, communication, etc.) et nous sommes encore loin de comprendre la totalité des répercussions que cela a eu et aura, notamment sur le développement des enfants. Il y a toutefois des constats qui se dessinent, auxquels, en tant qu'acteurs de l'accompagnements de la petite enfance, nous nous devons de nous adapter et réagir en conséquence.

De manière basique et fondamentale à la fois, la place de l'homme et de la femme dans la famille et la société en général a été profondément bouleversée. Les schémas familiaux en ont été inexorablement impactés et nous avons vu apparaître de plus en plus de familles monoparentales ou recomposées. La place des enfants dans ces nouveaux modèles a bien évidemment aussi été repensée, refondue, adaptée mais également étudiée, documentée et interprétée.

Nous avons de plus assisté à l'avènement du monde informatique et virtuel qui a pris une place considérable dans nos vies, modifiant nos rapports aux autres, à l'information, à l'environnement et même à la réalité. Personne ne peut faire fi de cet aspect dans notre monde occidental actuel sous peine d'être mis en marge de la société. L'éducation donnée par les parents en a été affectée et les enfants n'échappent évidemment pas aux écrans. Les premiers états des lieux les concernant ne sont pas du tout rassurants.

Le monde politique et économique a lui aussi été remodelé mettant à mal la recherche d'une homéostasie en terme systémique (tout système tend à réduire les variations qu'il connaît et à les maintenir entre des limites acceptables). En effet, le statut économique des familles s'est fragilisé et précarisé avec une inflation record qui oblige souvent les deux parents à travailler pour subvenir aux besoins de la famille, les familles monoparentales peinent à joindre les deux bouts tout en s'occupant au mieux de l'éducation des enfants et le flux migratoire important ajoute une composante complexe et instable à ce tableau-là.

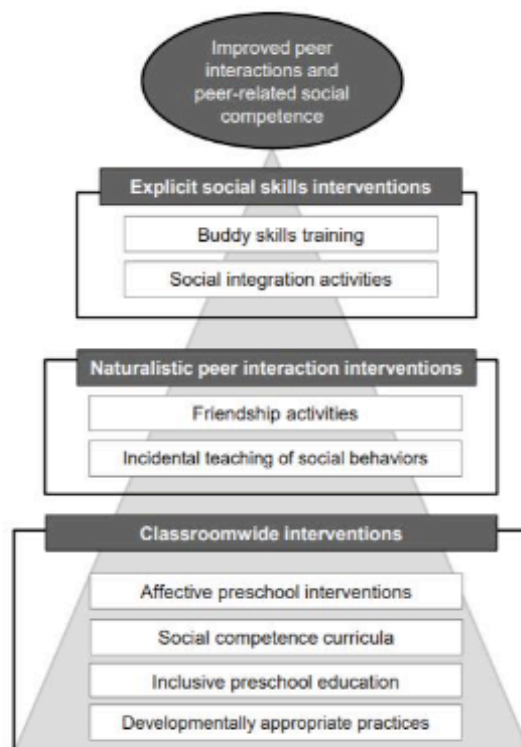
Un changement d'ampleur également intervenu dans le milieu scolaire, est le système inclusif, intégrant des enfants avec des difficultés ou des handicaps reconnus, dans les classes du cursus « ordinaire », moyennant des appuis plus ou moins importants. Depuis quelques années, la pression est forte pour que cela se fasse également en crèche. Cependant, les moyens pour accueillir ces enfants à besoins particuliers sont encore très lacunaires.

Les équipes éducatives, composées de nos jours le plus souvent d'Assistantes Socio-Éducatifs (ASE) et d'auxiliaires par choix économique, ne sont pas suffisamment formées et préparées à accueillir ces enfants-là sans soutien ni guidance. Même les éducatrices de l'enfance, les mieux

formées dans notre domaine, ne font que survoler l'accompagnement spécialisé dans leur cursus (SAVOIRSOCIAL, 2021).

De manière générale, les équipes éducatives en crèche n'ont pas, à l'heure actuelle, assez de connaissances spécifiques pour faire face aux nombreux défis engendrés par les changements cités précédemment, qui ont un impact sur le profil des enfants accueillis. Encore trop souvent, ce manque de connaissances conduit à offrir aux enfants en structure d'accueil préscolaire un accompagnement uniquement occupationnel, construit autour de thèmes ou d'activités proposées aléatoirement.

Les structures d'accueil préscolaire manquent souvent de vrais « programmes » pédagogiques orientés vers un but, d'une ligne pédagogique qui permette d'anticiper les besoins des enfants et d'offrir une qualité d'accompagnement supérieure. Une vraie réflexion construite, consciente et investie sur les éléments du premier étage de la pyramide du modèle hiérarchique d'intervention de Brown et al. ci-dessous (2001). Un accompagnement qui n'investit pas dans ces éléments, d'autant plus s'il est associé à d'autres facteurs de risques, peut avoir des répercussions dommageables sur les enfants accueillis.



BROWN, ODOM & CONROY, 2001

Au lieu d'offrir des expériences soutenant leur développement, certaines pratiques éducatives peuvent, au contraire, amplifier des problématiques sous-jacentes ou déjà présentes, voire, dans la pire des situations, les faire apparaître (manque de repères, d'anticipation, de structure, de

communication, etc.). Il faut avoir davantage à l'esprit que l'enfant à besoins particuliers ne crée pas de dysfonctionnement, il les révèle.

Parallèlement à cela, la méconnaissance des aspects neurocognitifs de base peut conduire, comme déjà constaté trop de fois, à ne repérer des troubles neurodéveloppementaux que très tardivement. Cet élément a été relevé par de nombreuses études (Beaud & Quentel, 2011 ; Glascoe, 2000, 2005 ; Martini-Willemin & Gremion, 2016). A cet âge (0-5 ans), le temps perdu sur cette période sensible peut être significatif comme nous le verrons dans la partie théorique en lien avec la neuroplasticité.

2.2. Éléments en lien avec ma fonction

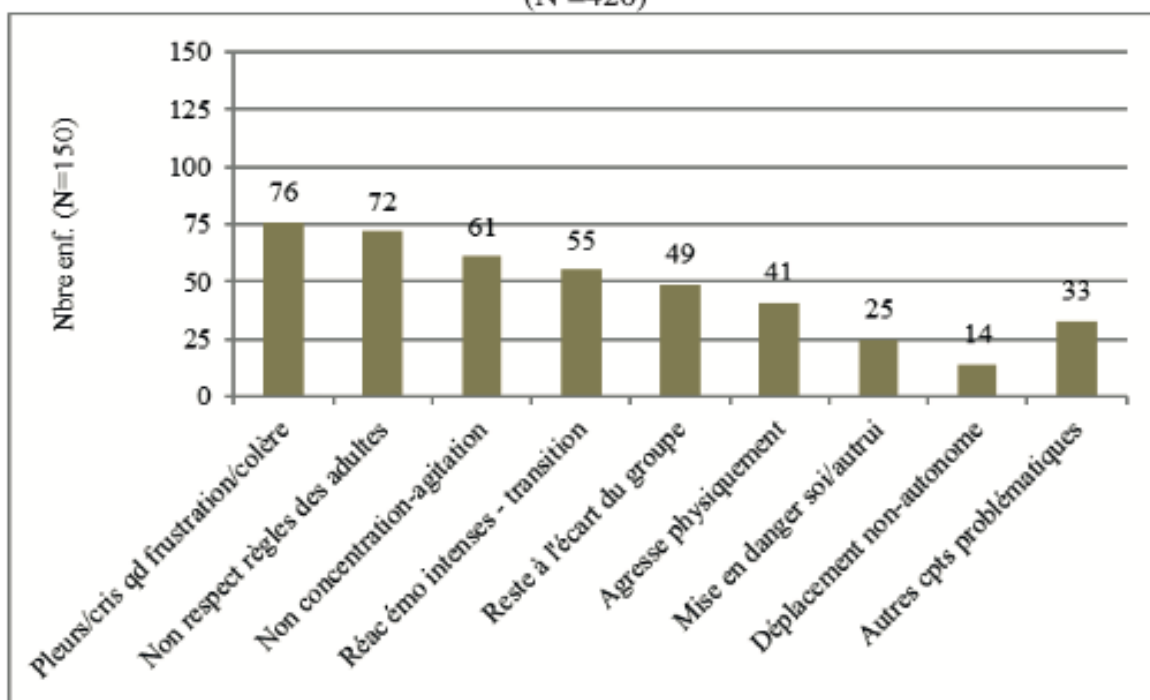
Éducatrice spécialisée de formation, j'ai acquis une expérience significative dans l'accompagnement de jeunes enfants et de leurs familles en difficulté sociale. Depuis 2016, j'occupe la fonction de directrice de crèche, où je poursuis mon engagement en faveur du développement et du bien-être des enfants. Durant mon parcours en tant que directrice, j'ai été rapidement étonnée de constater dans quelle mesure mes compétences en éducation spécialisée étaient utiles et représentaient un atout pour les équipes éducatives. Notamment du fait que, de nombreuses situations vécues avec des enfants accueillis mettaient les éducatrices en difficulté et leur faisaient vivre un stress non négligeable, que des difficultés régulières de collaboration avec les familles étaient présentes, et que nous commençons à avoir des demandes pour accueillir des enfants à besoins particuliers (le plus souvent des enfants avec un Trouble du Spectre de l'Autisme (TSA)), sans que cet aspect n'ait pu être discuté, assimilé et préparé en amont.

Au fil des années, mon taux d'occupation partiel (60%) et la charge de travail inhérente à ma fonction au sein de la Fondation pour les structures d'Accueil Extrafamilial de Villars-sur-Glâne (FAEF) ont amené énormément de frustration chez moi, car je constatais les besoins du terrain sans pouvoir dégager le temps nécessaire pour y répondre, pour soutenir les équipes et les accompagner au quotidien dans les situations difficiles ou pour encourager les changements de pratiques éducatives. En 2023, ressentant l'urgence d'agir face à cette situation de plus en plus inconfortable pour les équipes éducatives, les enfants, les familles et moi-même, j'ai récolté des données factuelles (nombre d'enfant et types de difficultés par groupe nécessitant, de la part des équipes éducatives, des efforts d'adaptation dans l'accompagnement des enfants) démontrant un réel besoin d'accompagnement et de soutien auprès du personnel, des enfants et des familles. Cette récolte de données a convaincu la direction générale de la FAEF qui m'a proposé de créer un projet répondant aux difficultés constatées.

Le projet de « référente pédagogique des crèches de la FAEF » a donc vu le jour, a été accepté et validé par le comité en septembre 2024 et j'ai officiellement pris ce poste en janvier 2025. La mission principale de cette fonction est « de promouvoir le développement harmonieux des enfants à besoins spécifiques, de favoriser leur inclusion ainsi que de soutenir les équipes éducatives dans leurs pratiques professionnelles en rapport aux difficultés rencontrées avec les enfants accueillis (prévention) ».

Comme l'ont mentionné Martini-Willemin et Gremion (2016), les besoins spécifiques peuvent, pour les équipes éducatives, prendre de multiples formes et ne pas concerner que des handicaps en tant que tels. Le personnel des crèches, interrogé sur les besoins spécifiques qu'il rencontre, cite avant tout ce que l'on nomme plus communément des comportements difficiles à gérer, pour lesquels il peut se retrouver démuni, en difficulté, stressé, etc. Cela est présenté par les auteurs cités ci-dessus, de manière non exhaustive, dans le tableau suivant :

Figure 2 : Répartition catégorielle des comportements considérés difficiles à gérer (N=426)



Ce que j'avais pu constater en tant que directrice et qui s'est confirmé en prenant mon poste de référente pédagogique des crèches, c'est le manque de connaissances spécifiques et approfondies du développement cérébral de l'enfant, pouvant guider les pratiques éducatives, amener du sens aux actions et activités menées, servir de ressources face aux situations difficiles rencontrées et

permettant au personnel de développer un vrai sentiment de compétence et une posture professionnelle assumée.

Sachant cela, dans quelle mesure et par quels moyens la formation du personnel des crèches aux neurosciences de l'éducation peut-elle contribuer à un meilleur accompagnement des enfants et à la prévention des difficultés de développement ?

3. Partie théorique

3.1. Le modèle PRESENCE

Ce modèle, présenté par Cherine Fahim (2024a), constitue un fil rouge, une trame que l'intervenant auprès de jeunes doit avoir à l'esprit dans son processus de réflexion et d'intervention. Il regroupe huit concepts fondamentaux et actuels qui décrivent le développement du cerveau et que nous devons prendre en compte pour les mettre au service de l'éducation. A l'image du fonctionnement du cerveau, ce modèle repose sur une approche holistique dans laquelle les composantes doivent être interreliées pour accroître compréhension et efficacité.

Prédisposition

Réseaux de neurones

Elagage synaptique 1

Synchronisation cérébrale

Elagage synaptique 2

Neuroplasticité

Conscience

Et le libre arbitre

Il permet notamment de saisir toutes les dimensions, passées, présentes et futures, qui peuvent avoir un impact sur le développement d'une personne et sur lesquelles nous pouvons dans une certaine mesure, en tant qu'acteurs de la petite enfance, exercer une influence. Il est en effet primordial de se rendre compte que nos actions agissent sur une structure cérébrale génétiquement et épigénétiquement déterminée.

3.1.1. Prédisposition

La question de l'inné et de l'acquis a longtemps agité le monde scientifique. Certains chercheurs (sociobiologistes, psychologues évolutionnistes) étaient persuadés qu'un enfant naissait avec une structure cérébrale innée qui le prédestinait à réagir d'une certaine façon à des situations ou à acquérir certaines connaissances (Chomsky, 1971). D'autres, au contraire, comme les behavioristes John B. Watson (1972) et B.F Skinner (2011) ou les courants fortement psychanalytiques (Fahim, 2025), étaient partisans d'une théorie d'un enfant qui naissait « tabula rasa », expliquant les comportements humains uniquement sur la base des expériences et de l'environnement.

Aujourd'hui en neurosciences, avec les moyens technologiques à notre disposition tels que l'Imagerie par Résonance Magnétique (IRM) ou encore la génomique, il a été possible de donner des réponses plus éclairées concernant cette question. Aucune théorie n'explique à elle seule le développement humain. Il est maintenant prouvé que l'inné et l'acquis coexistent et que l'un et l'autre peuvent exercer une influence sur le développement des individus (McGowan & Roth, 2015). Selon les études qui ont été menées, notamment sur les jumeaux, l'inné participerait à notre évolution à hauteur de 40% et l'acquis à hauteur de 60% (Fahim, C. (2024), CAS en neurosciences de l'éducation, communication personnelle, 9 octobre 2024).

Il faut donc considérer qu'en crèche, les enfants accueillis ne sont pas des pages blanches. Ils arrivent en ayant un profil génétique qui leur est propre, déjà influencé lui-même par l'histoire, le vécu de leurs parents ou encore leur milieu culturel (Caldara, 2024) et qui affecte leur développement et leur manière d'apprendre et d'être au monde. Ils ont également, en quelques mois à peine, été influencé par leur environnement ou les expériences vécues, susceptibles de modifier leur structure cérébrale de manière plus ou moins importante et plus ou moins heureuse. C'est ainsi que le « P » de « prédisposition » est présent dès les premières secondes de vie in utero, inscrit dans leurs gènes, puis continue d'évoluer, modelé par l'environnement et les expériences de vie.

3.1.2. Réseaux de neurones

Le cerveau est un système interconnecté dont les différentes parties communiquent pour intégrer ou transmettre des informations. Au cours de notre vie et de nos expériences, ce réseau évolue, se complexifie et s'améliore également, pour autant que des conditions environnementales propices existent. Ces réseaux sont au centre des processus d'apprentissage.

Donald Hebb, neuropsychologue canadien, soutenait que la pensée et le comportement étaient le résultat de la manière dont les neurones étaient interconnectés. Ce qui a donné naissance à la règle de Hebb (ou loi de Hebb), « neurons that fire together wire together ». Cela veut dire que deux

neurones qui s'activent en même temps se connectent ensemble. Et de cette façon, renforcent leur connexion et améliorent les processus cognitifs (Masson, 2020).

Ce principe est fondamental pour comprendre que proposer aux enfants en crèche des activités variées, utilisant différents canaux d'apprentissage et différentes modalités sensorielles favorisent les connexions cérébrales des différentes parties du cerveau. Car plus les enfants vont grandir, plus les notions qu'ils devront apprendre feront référence à plusieurs éléments de nature différentes entre lesquels il faudra faire des liens (Ilyka et al, 2021).

3.1.3. Élagage synaptique 1 et 2

Selon le principe « use it or lose it », pour continuer d'exister, un neurone doit pouvoir se lier à un autre neurone et former des connexions. Tout neurone ou toute connexion qui n'est pas ou plus utilisée est éliminée au profit des connexions plus utiles afin de rendre les réseaux de neurones plus efficaces et spécialiser les circuits (Kolb & Gibb, 2011). C'est ce que l'on nomme l'élagage synaptique.

Le premier élagage synaptique a lieu durant l'enfance, vers 2-3 ans (lors de la période oppositionnelle et la phase du « non »). Le deuxième élagage a lieu au moment de l'adolescence et un troisième élagage a lieu aux alentours de 40-50 ans. Chacun de ces élagages est une chance de permettre à notre cerveau de consolider des connexions de qualité pour le développement futur de la personne.

A la naissance, un enfant possède environ 100 milliards de neurones, qui ne sont pas encore très connectés. Au travers de ses expériences et de ses relations, l'enfant créera, éliminera ou renforcera des connexions neuronales. Mais les connexions qui seront maintenues après l'élagage synaptique ne sont pas forcément celles qui sont les meilleures pour le développement de l'enfant. Ce sont simplement celles qui sont les plus utilisées et donc les plus consolidées (Fahim, 2025a).

L'accompagnement offert à l'enfant est donc primordial pour lui permettre de créer des connexions neuronales de qualité. Plus un enfant évoluera dans un environnement riche, sécurisant et cohérent et recevra des stimulations adaptées à son niveau de développement (zone proximale de développement), plus il bénéficiera d'un bagage solide pour construire par la suite sa représentation de lui-même, les bases de son identité, de son rapport au monde et aux autres.

3.1.4. Synchronisation cérébrale

La synchronisation cérébrale permet l'apprentissage et l'exécution de tâches complexes. Ce processus, qui consiste en la coordination temporelle de l'activité neuronale dans diverses régions

du cerveau dans un but précis est l'un des principaux piliers de l'apprentissage, notamment au travers de fonctions cognitives telles que la perception, l'attention ou la mémoire (Fahim, 2025a).

Cette synchronisation peut avoir lieu entre différentes parties du cerveau mais peut également avoir lieu entre deux cerveaux, lorsque les ondes cérébrales « vibrent » au même rythme, lors d'interactions sociales, de conversations ou de tâches de coopération par exemple. Cette coordination dans le temps de l'activité cérébrale permet une communication efficace et une compréhension partagée.

Chez les enfants, cette synchronisation est un processus long, elle doit s'apprendre et peut être favorisée par des pratiques pédagogiques spécifiques permettant une meilleure concentration et mémorisation (Uhlhaas et al., 2009). Mais également au travers de la qualité des relations qui peuvent se tisser entre adultes (parents-éducateurs-enseignants) et enfants, dans l'attention et l'engagement émotionnel qui est investi dans la relation.

Que cette synchronisation soit entre différentes parties d'un même cerveau ou entre deux cerveaux distincts, le résultat est le même : si les deux parties sont sur « la même longueur d'onde », la communication devient fluide. Si elles sont désaccordées, la communication peut devenir chaotique.

3.1.5. Neuroplasticité

La neuroplasticité est la capacité qu'a le cerveau à se modifier, à évoluer et à s'adapter au gré des expériences et des apprentissages (Fahim 2025a).

Tout comme le concept de prédisposition, le concept de neuroplasticité a été l'objet de nombreux débats scientifiques. L'idée que le cerveau avait une période déterminée dédiée à la neuroplasticité a longtemps prédominé. On sait aujourd'hui, grâce aux travaux d'Éric Kandel (2007), prix Nobel de médecine en 2000, que la neuroplasticité a cours tout au long de la vie, même si elle tend à diminuer avec l'âge.

Cette capacité est essentielle pour l'apprentissage et peut également jouer un rôle lorsqu'une partie du cerveau est lésée et ne peut plus remplir sa fonction initiale. C'est une opportunité qui nous est donnée de pouvoir nous adapter de manière continue en transformant notre fonctionnement cérébral (Ismail et al., 2017). Encore une fois, la neuroplasticité dépend étroitement de l'environnement, des stimulations et des relations sociales (Dahaene, 2018).

La neuroplasticité est à son maximum entre 0 et 6 ans environ, poussée par l'exceptionnelle réactivité du cerveau aux stimulations. Il est donc très important de mettre à profit cette période auprès des enfants en leur offrant un environnement riche en diversité et en relations positives.

3.1.6. Conscience

Dans ce modèle, être conscient fait référence à la conscience de soi et à la conscience environnementale (Fahim, 2024b)

Conscience de soi à travers nos croyances, nos valeurs, l'influence qu'elles ont sur notre manière de voir le monde, conscience que ce principe est également vrai pour autrui, ce qui signifie que chaque personne a une interprétation du monde qui lui est propre. Par ailleurs, être conscient que ce que l'on croit être la réalité n'est que notre propre interprétation de la situation, cela exigeant des capacités d'introspection et d'autorégulation.

Pour qu'une prise de conscience ait lieu, il faut que les différentes parties du cerveau communiquent entre elles. Ce processus dépend donc aussi de la maturation du cerveau, qui s'achève autour de 25 ans, avec le cortex préfrontal.

Durant la petite enfance, la conscience de soi commencerait vers 18-24, mois lorsque l'enfant se reconnaît dans un miroir. Il réalise alors que l'enfant qui imite ses gestes et ses mimiques est en fait, lui-même. Toutefois, la notion de conscience chez le bébé reste sujet à débat et des travaux de recherches (notamment Bayne et al, 2023) suggèrent que la conscience pourrait être présente encore plus tôt dans le développement de l'enfant. Chez l'enfant, la conscience de ses ressentis et surtout la conscience de la réalité propre aux autres personnes qui l'entourent (théorie de l'esprit) prend beaucoup plus de temps et doit être accompagnée par un étayage affectif soutenu.

3.1.7. Et le libre arbitre

Le libre arbitre est la capacité de faire des choix, de manière autonome, en toute conscience de leurs conséquences, sans influences endogènes ou exogènes. Il suit donc le processus de prise de conscience.

Cette capacité se développe en parallèle aux fonctions exécutives (inhibition, mémoire de travail, flexibilité cognitive, planification) qui s'opèrent dans le cortex préfrontal. Ce processus est donc également un travail à long terme et dont l'optimisation peut dépendre, encore une fois, du développement cérébral, de la connectivité entre les régions du cerveau et de nos capacités d'autorégulation (Leisman et al., 2012).

Chez l'enfant, le début du libre arbitre apparaît au moment du premier élagage synaptique avec le « non ». Il peut ensuite être accompagné et valorisé par les adultes qui l'entourent dans sa capacité à faire des choix pour lui-même.

Pour conclure la présentation du modèle PRESENCE, il est essentiel de souligner qu'au travers de tous ces aspects, ce qui est mis en avant comme vecteur d'un développement cérébral optimal est l'environnement que les adultes qui accompagnent les enfants peuvent leur offrir.

3.2. L'attachement

Les recherches sur l'attachement ont commencé il y a plus de 60 ans avec les travaux de John Bowlby. Les enfants laissés orphelins par la guerre ont manifesté des troubles émotionnels importants (agressivité, angoisse, dépression, comportements anti-sociaux) qui ont orienté la recherche sur les causes de ces troubles. Ces travaux ont ensuite été poursuivis dans les années 60 et 70 avec les apports de Mary Ainsworth, notamment au travers de l'expérience de la « situation étrange », qui a permis la récolte de données empiriques et de décrire différents styles d'attachement possibles. L'attachement sécure, l'attachement insécure-évitant, l'attachement insécure-ambivalent et l'attachement désorganisé, ce dernier étant décrit plus tard dans les années 1990 dans les travaux de Mary Main et Judith Solomon (Guédeney et al., 2021).

L'attachement se définit comme un lien affectif profond et durable qu'un enfant développe à l'égard des personnes qui l'élèvent, qui lui sert de base pour affronter les moments de détresse et pour explorer le monde. Ce lien naît dans l'interface entre l'expression émotionnelle d'un enfant et la disponibilité de l'adulte à répondre à cette manifestation dans le but de rassurer et d'apaiser. Si la disponibilité de l'adulte est grande et ses réponses adaptées (proximité physique et psychologique), cela va permettre à l'enfant de développer une sécurité affective qui favorisera son sentiment de confiance, l'encouragera à poursuivre ses découvertes et développer son autonomie. Le type d'attachement dont bénéficie un enfant est donc déterminant dans la construction de ses capacités d'autorégulation et donc pour sa santé mentale.

Encore aujourd'hui, ces recherches restent une référence dans le domaine et les résultats sont généralement enseignés dans les écoles qui forment les professionnels de l'enfance. Pourtant, il apparaît évident que cette thématique est mal interprétée et/ou sous-estimée concernant les effets de la qualité de la relation adulte-enfant et l'accompagnement qui en découle sur le développement cérébral. Il est fondamental que le personnel en crèche prenne conscience de l'importance de cette dimension d'attachement entre l'enfant et son parent, tout d'abord, mais également entre l'enfant et les éducatrices ou éducateurs eux-mêmes. Nous allons voir que c'est à partir de ces relations que l'enfant pourra construire ses représentations de lui-même, des autres et du monde qui l'entoure, ce qui influencera ensuite ses comportements.

A sa naissance, l'enfant a un cerveau très immature et est entièrement dépendant des réponses affectives de ses figures d'attachement. Car il est vite submergé émotionnellement par toutes les stimulations qui lui parviennent de ses sens mais sur lesquelles il n'a aucun contrôle, c'est pourquoi l'enfant pleure afin d'exprimer ses besoins et son insécurité. Lorsque personne ne répond à ses manifestations, l'enfant apprend finalement à ne plus se connecter à ce qu'il ressent.

En effet, en temps normal, les informations provenant du corps et qui produisent une émotion sont envoyées dans l'amygdale et activent le cortex cingulaire antérieur (moniteur de l'erreur) pour que ces informations puissent ensuite être traitées par les autres parties du cerveau (dont la maturation va influencer ensuite la manière dont ces informations poursuivront leur chemin dans le cerveau). Mais dans le cas où l'enfant n'obtient pas de réponse sécurisante à ses manifestations, l'émotion ne pourra pas quitter l'amygdale. L'enfant n'exprimera donc plus ses émotions et il sera « coupé » de son ressenti. Il ne pourra plus en avoir conscience ce qui aura un impact important sur ses capacités d'autorégulation. Il ne pourra pas apprendre à faire face à ses ressentis et son cerveau sera soumis à un stress de manière durable (Denervaud, 2024 ; Tarabulsy, 2025).

Le stress chronique que peut ressentir un enfant qui n'a pas de figure d'attachement sécurisée devient extrêmement toxique et délétère pour le développement cérébral. La toxicité du stress chronique est problématique pour n'importe quelle personne qui y est confrontée, mais cela est encore plus destructeur dans un cerveau en développement.

En effet, le stress génère une augmentation de la concentration de cortisol (hormone du stress) dans le cerveau, qui, s'il ne peut pas être régulé, peut provoquer la destruction des neurones et empêcher le développement optimal de certaines régions du cerveau, notamment l'hippocampe (mémoire). Le cerveau est continuellement en état d'alerte et cet état le rend incapable d'accéder à des fonctions cognitives supérieures (analyse, réflexion, planification) localisées essentiellement dans le cortex préfrontal (Denervaud, 2024). Cela peut, à long terme, impacter fortement des fonctions essentielles du cerveau. Cela peut se manifester chez l'enfant par des difficultés de régulation émotionnelle (par ex : colère, agressivité, anxiété, dépression), des troubles du sommeil, des troubles de l'attention et des apprentissages à large échelle et des difficultés au niveau des habiletés sociales (Pierrehumbert & Torrisi, 2017).

Ce sont donc les expériences sociales et affectives qui vont modeler les circuits cérébraux de l'enfant et qui peuvent même modifier l'expression des gènes d'une personne (Meany & Turecki, 2016). Plus un enfant est accompagné au niveau de ses émotions, plus il est soutenu, encouragé et valorisé dans ses compétences par ses figures d'attachement et les adultes qui l'entourent, plus son cerveau va se construire de manière efficace et positive au travers de l'établissement de ses Modèles Internes Opérants (MIO).

3.3. Les modèles internes opérants

Cette théorie des MIO s'est développée parallèlement à celle de l'attachement. Elle explique comment les expériences relationnelles précoces façonnent nos schémas de pensée qui influenceront notre représentation de nous-même, des autres et de la relation en elle-même. Tout comme les réseaux de neurones, ces modèles ne sont pas figés dans le temps et peuvent évoluer. Mais là encore, comme les réseaux de neurones, les représentations les plus fréquentes se trouvent renforcées. Plus elles sont renforcées, plus elles deviennent des automatismes qu'il sera difficile de changer, ce qui est problématique dans le cas où ces modèles se sont construits sur des bases néfastes (attachement insécurisé ambivalent ou évitant, attachement désorganisé, expériences traumatiques répétées, etc.).

Ce processus commence dès les premiers instants de vie de l'enfant, lorsqu'il intériorise les relations auxquelles il participe, le plus souvent avec ses figures d'attachement. Ce qu'il retient de ses expériences façonne ses représentations, ses valeurs et ses croyances (Miljkovitch et al., 2003).

La formation des MIO est soutenue, dès l'âge de 3 mois, par l'activation des neurones miroirs, qui ont pour fonction de nous aider à comprendre les émotions d'autrui mais également leurs intentions et leurs actions (ces trois aspects sont interreliés). Ils aident la personne à ressentir intérieurement ce qu'il se passe chez les autres. Cette habileté s'exerce et progresse ensuite durant l'enfance (théorie de l'esprit) et à l'adolescence (mentalisation) et participe à la construction future de capacités telles que l'apprentissage par imitation, l'autorégulation émotionnelle (en mettant l'individu en lien avec ses ressentis internes), l'empathie ou encore le langage intérieur.

Les neurones miroirs agissent en activant dans notre cerveau les mêmes zones que si nous faisons nous-même ce que nous observons chez l'autre. Dans le cerveau, ces neurones miroirs se trouvent dans plusieurs régions cérébrales. Dans le cortex prémoteur ventral en lien avec l'observation d'actions manuelles, dans le gyrus frontal inférieur pour tout ce qui concerne le lien entre le mouvement et le langage, dans le cortex pariétal inférieur pour permettre de comprendre quelle est l'intention en lien avec une action observée. Ils existent aussi dans le cortex cingulaire antérieur cité précédemment, qui s'active lorsque l'on voit quelqu'un en souffrance. Et enfin, dans l'insula, ce qui nous fait ressentir dans notre propre corps ce que vit l'autre (Rizzolati & Sinigaglia, 2008).

Les fonctions découlant de ces MIO sont essentielles à l'évolution cognitivo-socio-émotionnelle de l'enfant et à l'instauration de relations saines dans sa vie future. L'être humain est un être qui vit en société et dont le bien-être et l'adaptation à l'environnement dépend beaucoup de sa capacité à être en lien avec les autres, ce qui implique qu'il doit d'abord pouvoir être en lien avec lui-même.

3.4. Mise en perspective

Au travers de toutes ces notions, nous avons pu comprendre quels aspects sont importants à prendre en compte lorsque l'on accompagne des enfants, et spécifiquement des enfants en bas âge et en petite enfance. Dans la cadre des structures d'accueil préscolaires et considérant les changements phénoménaux qui ont lieu dans le cerveau des enfants dans les premières années de vie, il est impensable que ces concepts ne servent pas de base de réflexion et de travail pour élaborer des concepts pédagogiques favorisant un accompagnement de qualité supérieure et que ces concepts ne soient pas incarnés par les équipes éducatives. Une qualité d'accompagnement qui peut alors être au service de la prévention et de la protection.

Je suis convaincue que former le personnel des crèches aux neurosciences est une nécessité qui permettra aux équipes éducatives d'augmenter leurs compétences, réduisant ainsi les lacunes et les dysfonctionnements du milieu, qui mènent, comme actuellement constaté (Bentein & Bigras, 2025), à de l'épuisement professionnel, un turn-over important dans les équipes, un manque de personnel qualifié dans le domaine ou peut également mené à des situations conflictuelles avec les familles, des situations de plus en plus problématiques dans l'accompagnement des enfants et malheureusement aussi, par des situations de maltraitance institutionnelle.

4. Méthodologie

Les connaissances acquises lors des premiers modules du CAS en Neurosciences de l'éducation n'ont fait que me conforter dans l'idée que les connaissances scientifiques doivent pouvoir intégrer davantage la pratique, qu'elles doivent pouvoir être intégrées dans les savoir-être et savoir-faire des équipes pour répondre aux difficultés du terrain.

En lien avec ma fonction de référente pédagogique des crèches de la FAEF et dans le cadre de mes interventions sur le terrain auprès des enfants et des équipes éducatives, j'ai à cœur de ne pas me substituer aux éducatrices et éducateurs. Je transmets autant que possible mes réflexions, mes connaissances et mes savoir-faire pour favoriser les ressources du terrain et ainsi augmenter leurs capacités à faire face aux situations problématiques semblables qui pourraient, à l'avenir, se présenter. Je souhaite augmenter le sentiment de compétence des personnes qui accompagnent au quotidien les enfants.

Cependant, les premiers mois de mon expérience dans ma nouvelle fonction m'ont fait réaliser les limites de mon intervention. En effet, le manque de temps sur le terrain, le manque de moments d'échange avec toute l'équipe éducative d'un même groupe et l'impossibilité de pouvoir participer à

tous les colloques dans lesquels les situations des enfants sont abordées ne me permet pas de diffuser suffisamment et à assez grande échelle les connaissances que je souhaite voir intégrées dans les pratiques éducatives.

Il m'a vite paru évident que pour espérer avoir un impact réel et conséquent sur la qualité d'accueil des crèches, les connaissances acquises en neurosciences devaient pouvoir être diffusées à bien plus large échelle et de manière coordonnée, pour apporter une cohérence éducative au sein de toutes les crèches de la FAEF. Cette vision s'est avérée en totale concordance avec les aspirations de la direction générale de la Fondation, qui a accepté que j'élabore une formation complète à l'intention du personnel, appelée à devenir le fondement de la refonte de nos concepts pédagogiques.

4.1. Cadre structurel de la formation

Les neurosciences sont bien plus complexes que ce que nous pouvons l'imaginer de prime abord, et pour plusieurs raisons : elles touchent des phénomènes qui dépassent les capacités de nos sens, de l'infiniment petit à l'infiniment rapide. Sans oublier que la science est en perpétuelle évolution, suivant les progrès de la technologie et les changements sociétaux. Mon défi sera donc de rendre accessible à chacun les connaissances qui pourraient servir à tous (tant aux enfants qu'aux équipes), aussi complexes qu'elles peuvent apparaître au premier abord.

Afin de mettre en lien la diversité des profils des personnes à qui je vais m'adresser (diplôme, âge, expérience) et la dimension riche, variée et multifactorielle des neurosciences, j'envisage la construction de cette formation pour les crèches en plusieurs modules, répartis dans le temps : une formation continue conçue comme un parcours progressif, où chaque module s'articule avec les autres, favorisant à la fois la cohérence des contenus et les interactions entre participants. Elle vise à développer chez les équipes une conscience des liens entre théorie et pratique, pour soutenir l'évolution de leurs pratiques professionnelles et initier des changements durables.

Ce lien entre théorie et pratique est essentiel : en effet, les équipes ont besoin de pouvoir lier les connaissances théoriques acquises avec des connaissances pratiques pour y trouver du sens et les utiliser. Leur dire comment faire ne suffit pas, elles doivent comprendre pourquoi et comment, faire des liens et expérimenter, être orientées sur des outils concrets. C'est seulement comme cela que les équipes et les responsables de sites (qui seront garants de l'application et de l'utilisation concrète) pourront trouver la motivation de s'adapter et enfin prendre plaisir à utiliser ces outils en rapports avec leurs effets positifs sur le terrain. Si l'on considère les 4 filtres de l'apprentissage décrits et expliqués par Bourrassa et al. (2021) dans l'ouvrage « neurosciences et éducation » : le

plaisir, l'inférence, le mouvement et l'imaginaire, ce protocole de formation est conçu pour maximiser la réalisation de l'apprentissage visé.

Le dispositif de formation a donc été conçu en 4 modules, donnés sur une période de 6 mois, à raison d'un module tous les 2 mois (module 1 : 27 septembre 2025, module 2 : 29 novembre 2025, module 3 : 24 janvier 2026, module 4 : 28 mars 2026). Effectivement, former le personnel des crèches signifie faire venir les équipes sur des samedis, en dehors des heures d'ouverture des structures, en plus de leur horaire de travail. Et cela ne peut pas se faire sans anticipation ni sur une période trop courte et condensée, si nous voulons garder la motivation et l'adhésion des équipes. Ces modules auront lieu le samedi matin, de 8h à 12h. La durée de 4h (incluant une pause bien sûr) me paraît être assez longue pour me laisser le temps d'aborder des notions sans les survoler tout en ne demandant pas aux personnes présentes des efforts trop importants pour une formation qu'elles n'ont, à la base, pas demandé formellement.

De plus, l'intervalle de deux mois entre les modules devrait permettre aux équipes de saisir l'occasion de s'approprier les concepts, d'expérimenter et de faire des liens avec des situations qu'elles vivent sur le terrain, au contact des enfants et des familles. Lors des modules 2, 3 et 4, la réutilisation des concepts et discussions précédents favoriseront la réactivation des nouvelles connaissances, pour ainsi les renforcer et, je l'espère, créer une appropriation et des réflexions plus automatiques. Je pourrais également imaginer l'utilisation de vignettes de situation pour les rendre plus actives dans le processus d'apprentissage.

4.2. La formation

4.2.1. Module 1 : structure et fonctionnement du cerveau

Afin d'introduire ce cycle de formation, je vais tout d'abord poser les bases des concepts avec lesquels nous allons travailler. Il s'agira notamment de donner des définitions des termes que nous allons évoquer tout au long des 4 modules mais également d'expliquer quel intérêt représentent les neurosciences pour l'éducation.

Par la suite, il sera nécessaire d'introduire des éléments anatomiques. En effet, pour comprendre ce qu'il se passe dans le cerveau et comment influencer son développement, la première étape est de connaître sa structure, c'est-à-dire de connaître et comprendre de quoi il est composé, comment il est structuré, comment il fonctionne. Les éléments abordés seront notamment : les hémisphères, les lobes, les fonctions cognitives dans le cerveau, les fonctions exécutives, le neurone, matière grise et matière blanche.

Une fois ce cadre posé, un chapitre sera dédié à la création et à la modification des connexions cérébrales et leurs liens avec les apprentissages. Nous aborderons alors la question de l'inné ou de l'acquis ainsi que la notion d'épigénétique.

Puis il s'agira d'évoquer des éléments qui peuvent influencer le développement cérébral (relations, expériences, environnement, stress). Les facteurs de risque ou de protection. Un accent particulier sera mis sur les effets et le processus du stress sur le cerveau, afin de faire le lien avec les autres éléments cités ci-dessus et introduire le module 2.

Le but est de faire prendre conscience aux équipes que, pour nombre d'entre eux, ces éléments sont des composantes du travail en crèche et qu'elles ont en leur possession des moyens d'agir pour favoriser le développement cérébral des enfants et prévenir les difficultés de développement. Les convaincre que concrètement, nous pouvons faire bien plus à notre niveau pour la prévention, mais également pour réagir dès les premiers signes.

Ce module, au travers de son contenu, devrait pouvoir faire prendre conscience aux équipes de manière très générale mais néanmoins fondamentale, que le cadre d'accompagnement et des actions réfléchies peuvent agir en tant que facteurs de protection auprès des enfants que nous accueillons et de leur famille. Pour autant que ces concepts soient incarnés dans notre pratique. Ce qui sera l'objet des modules suivants.

4.2.2. Module 2 : le modèle PRESENCE

Comme expliqué précédemment, ce modèle servira de fil rouge à toutes les dimensions que je souhaite aborder et qui me semblent importantes à développer pour accompagner des enfants âgés de 3 mois à 5 ans. Bien évidemment, ce modèle aborde aussi des dimensions qui dépassent la tranche d'âge représentée en crèche, mais dont les jalons posés en petite enfance peuvent exercer des influences non négligeables sur ce qui se jouera ensuite pour ces enfants, quand ils grandiront et même sur leur vie d'adulte. Il est donc important que le personnel des crèches en ait pleinement conscience (terme à propos !) et qu'il puisse considérer toutes ces dimensions pour comprendre l'aspect holistique et complexe des neurosciences appliquées à l'éducation.

C'est lors de ce module, en lien avec le concept de « Prédilection », que sera transmise la théorie de l'attachement et des modèles internes opérants.

Le modèle PRESENCE sera donc présenté aux équipes en détaillant ce que chaque lettre signifie mais également comment certaines plus que d'autres, peuvent être reliées à notre domaine professionnel, en saisissant également comment une dimension peut ensuite en influencer une

autre. Car encore une fois, pour que les éducateurs se l'approprient, ils doivent pouvoir l'intégrer en lien avec leur pratique quotidienne.

4.2.3. Module 3 : accompagnements en crèche : outils pratiques

Lorsque les concepts de base auront pu être expliqués et illustrés, il sera ensuite temps de donner aux différentes équipes des moyens très concrets qui leur permettront de mettre en application les différents éléments vus précédemment et qui pourront donner un sens à leur pratique quotidienne.

Ces éléments s'articuleront autour de savoir-faire et de savoir-être concrets notamment en termes de posture éducative et relationnelle, de communication, d'activités, de ressources matérielles, d'organisation, de valeurs pédagogiques ou encore d'aménagement de l'espace.

Présenter également l'intérêt de ce que l'on nomme « les interventions universelles », sur lesquelles devrait être construit le modèle pédagogique de chaque structure préscolaire (et scolaire d'ailleurs) pour prévenir les difficultés de comportement. Ce concept d'interventions universelles a notamment été décrit dans le document « Agir dès les premiers signes » (Potvin et al., 2017), édité au Canada pour les jeunes élèves mais dont les principes peuvent être transposés, moyennant des ajustements pour adhérer à la réalité du terrain, au milieu de la petite enfance.

Cela s'illustrera également au travers de la présentation au personnel de l'outil MIO (modèles internes opératoires), qui a été présenté par Cherine Fahim (2025b) lors du CAS en neurosciences de l'éducation et qui est un outil destiné, en principe, pour des enfants âgés de 0 à 7ans.

Le but de ce module sera également de donner aux équipes éducatives des liens vers des ressources (livres, sites internet, programmes, capsules vidéo, podcasts, etc.) qui pourront leur servir au fur et à mesure de leurs réflexions, de leurs remises en question, de la refonte du projet pédagogique et en fonction des besoins rencontrés sur le terrain, qui peuvent varier d'une structure à l'autre ou d'une équipe à l'autre selon la multiplicité des réalités institutionnelles.

4.2.4. Module 4 : prévention et dépistage des troubles du développement

Pour terminer ce cycle de formation destiné au personnel des crèches, si l'on veut pouvoir répondre intégralement à la question centrale de mon travail, « dans quelle mesure et par quels moyens la formation du personnel des crèches aux neurosciences de l'éducation peut-elle contribuer à un meilleur accompagnement des enfants et à la prévention des difficultés de développement ? », il est nécessaire de pouvoir transmettre aux éducatrices et éducateurs quels sont les signes, dans le développement cérébral des enfants, auxquels ils doivent prêter attention. Car même s'ils n'ont pas le mandat ni les compétences pour poser un diagnostic, ils peuvent développer leurs compétences

pour favoriser les apprentissages et dépister précocement les développements atypiques. Pour être capable de faire de la prévention, il faut déjà améliorer la qualité de l'accueil de base.

Je souhaite donc pouvoir apporter des éléments tangibles et observables concernant les troubles les plus fréquents susceptibles d'être présents en crèche :

- Les troubles du langage
- Les retards moteurs
- Les troubles sociaux (souffrance psychique, maltraitance, trouble du comportement)
- Le trouble du spectre autistique (TSA)
- Le trouble de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDAH)

4.2.5. Finalité du cycle de formation

A la fin de ce cycle de formation, mon but est de faire prendre conscience aux équipes de l'importance de ces notions essentielles à connaître, qu'elles comprennent les enjeux qui y sont liés et qu'elles puissent adopter une pédagogie et des gestes adaptés. Que le personnel puisse comprendre les bénéfices directs qui sont possibles pour les enfants mais aussi pour les familles et les équipes éducatives avec des connaissances et des aménagements qui ne sont pas hors de leur portée.

Ce cycle de formation vise à répondre à deux objectifs fondamentaux : l'amélioration de la qualité d'accueil de base et la prévention au travers des bonnes pratiques éducatives et du repérage précoce des difficultés de développement.

4.3. Bénéfices attendus

Par le biais de cette formation, je souhaite pouvoir réellement augmenter le niveau et le sentiment de compétences du personnel, peu importe sa fonction et son diplôme, en même temps que, par « effet cascade », augmenter la qualité d'accompagnement des enfants et nos capacités de prévention. A long terme, les bénéfices devraient être perçus tant au niveau du personnel (de manière individuelle et collective) qu'au niveau des enfants et éventuellement de leur famille.

Toutefois, les effets ne pourront pas être immédiats et devront donc être évalués sur un modèle d'étude longitudinale et prospective, nécessitant des modalités d'évaluation variées et à plusieurs niveaux.

4.3.1. Pour le personnel

Niveau individuel :

Pour évaluer les bénéfices pour le personnel, un questionnaire quantitatif portant sur leur niveau de connaissance, leur sentiment de compétence, les valeurs importantes selon eux dans leur travail, leur bien-être au travail (stress ressenti, épuisement professionnel) et leur satisfaction professionnelle pourra être rempli avant la formation puis quelques mois après la fin de la formation. Celui-ci permettra de rendre visible l'évolution des variables personnelles de chacun.

Niveau collectif :

Parallèlement à celui-ci, un autre questionnaire portant cette fois sur une dimension collective pourrait être transmis sur les mêmes modalités que celui explicité précédemment. Ce questionnaire porterait sur le sentiment de compétence des équipes, leur sentiment de cohésion, leur motivation, leur cohérence organisationnelle et pédagogique et éventuellement sur leur vision à long terme de leur travail.

Ce qui émerge fréquemment des personnes apprenties, stagiaires ou remplaçantes, c'est le fait que, selon la structure où elles travaillent (au sein de la FAEF) ou le personnel présent, la dynamique, l'organisation et même les règles peuvent changer ! Si l'on se réfère à la loi des 5C (Duclos, 1998), nous nous devons de donner aux enfants et à leur famille davantage d'harmonie et par effet lié, de sécurité.

Il serait donc précieux de pouvoir évaluer et constater la concordance de nos processus, de nos savoir-faire et idéalement aussi, de nos savoir-être au sein des 3 crèches de la FAEF. Un questionnaire ciblant cet aspect et distribué au personnel occupant les fonctions décrites ci-dessus avant et après la tenue de la formation, serait un bon indicateur de l'impact de la formation dans les pratiques concrètes. Cette possibilité est toutefois rendue difficile par le fait que les stagiaires ne restent pas forcément en poste plus de six mois ou une année si une place d'apprentissage n'est pas disponible ou selon leurs aspirations futures. Le personnel remplaçant est lui aussi très instable, tant dans la durée de leur engagement que dans la régularité de leurs remplacements, en plus du fait que ce personnel est susceptible d'être engagé dans plusieurs structures différentes.

4.3.2. Pour la direction générale de la FAEF

Depuis 2 ans maintenant, la FAEF transmet chaque année à son personnel un questionnaire de satisfaction portant sur plusieurs aspects de leur environnement de travail. Il serait intéressant de constater dans quelle mesure et sur quels aspects spécifiques, un lien entre la formation et la satisfaction des employés pourrait apparaître.

Il serait également intéressant de tenir à jour les chiffres d'absentéisme et de turn-over du personnel en crèche mais surtout les raisons inhérentes à ces aspects pour évaluer si des changements intervenus à la suite de la formation pourraient être une variable significative ou pas.

Il serait intéressant également de tenir des statistiques concernant le nombre et la nature de mes interventions en tant que référente pédagogique au sein des crèches de la FAEF, pour évaluer si les connaissances acquises par les équipes éducatives leur permettent d'agir de manière davantage construite et proactive. Cela pourrait également être constaté au travers des observations, hypothèses et pistes d'action déjà posées par les équipes avant de faire appel à moi. Actuellement, le processus habituel reste encore trop souvent une impression ou une observation pour lesquelles ils ont besoin d'un œil extérieur spécialisé avant de pouvoir envisager des hypothèses d'action.

4.3.3. Pour les enfants accueillis

Il n'est pas toujours aisé en présence d'enfants en bas-âge, de pouvoir avoir un retour précis et fiable directement de leur part. De manière évidente par le fait qu'ils n'ont pas tous encore acquis un langage très élaboré pour comprendre et répondre à des questions complexes. Mais aussi par le fait que le sujet sous-tendant cette évaluation est bien trop éloigné des compétences cognitives de leur tranche d'âge. Ou encore par le fait que leur mémoire n'est pas encore assez élaborée pour leur permettre de faire une évaluation avant-après d'une situation donnée.

Cependant, la meilleure manière de constater une amélioration de l'accompagnement des enfants est de récolter des observations sur leur évolution, leur progrès, le développement de leurs fonctions exécutives (capacité attentionnelle et de mémorisation, inhibition, organisation, planification et flexibilité cognitive) et leur bien-être.

Il serait aussi possible d'évaluer si la mise en place d'interventions universelles généralisées tendait à faire diminuer les comportements difficiles, tels que décrits dans la problématique au point 2.2, face auxquels le personnel peut ressentir stress, dévalorisation et épuisement, répondant concrètement à mon objectif de prévention des difficultés de développement.

En lien avec ma fonction, je garde une trace écrite et effectue un suivi des enfants pour lesquels les équipes me contactent. Ce suivi indique notamment l'âge des enfants et la date du signalement fait par les équipes. Il serait intéressant d'examiner si, à long terme, l'âge des enfants au moment des observations et des signalements tend à diminuer, ce qui traduirait une amélioration des capacités de détection précoce des difficultés de développement par les éducatrices et éducateurs, permettant la mise en place d'un soutien plus rapide et ouvrant ainsi la voie à un accompagnement mieux adapté.

Sans oublier la dimension familiale : chaque enfant accueilli fait partie d'un système familial et culturel qui lui est propre et qui peut aussi nous informer sur les effets des changements que nous pourrions apporter. Au travers d'un questionnaire de satisfaction destiné aux familles, questionnant leur satisfaction concernant la qualité de l'accueil et l'évolution de leur(s) enfant(s), nous pourrions peut-être recueillir des éléments pertinents concernant l'amélioration de la qualité d'accueil à la suite du cycle de formation.

4.4. Processus d'amélioration continue

La création de ce cycle de formation pour les crèches sera une première expérience pour moi. J'ai vraiment à cœur que cette formation puisse répondre à un besoin mais également s'adapter au plus près à la réalité du terrain et des personnes qui en bénéficieront. C'est pourquoi je veux me donner le moyen d'avoir un retour sur les différents modules, pour pouvoir, au fur et à mesure de mon expérience, améliorer l'organisation, le contenu, les ressources et mes interventions, en tenant compte des remarques des participants. Une évaluation de chaque module sera donc demandée aux participants à la fin de chaque matinée de formation.

Durant ce cycle de 6 mois, afin de faciliter ce dispositif de formation, une plateforme Moodle a été créée et fera également partie de ce processus d'amélioration continue. Concrètement, cette plateforme Moodle permettra :

- De communiquer rapidement et facilement avec tous les participants (informations, réponses à des questions, etc.) ;
- De mettre à disposition les documents de cours ou autres ressources ;
- De donner un accès rapide et ludique aux différents questionnaires (pré et post-formation, évaluation des modules, etc.) ;
- D'accélérer et faciliter pour moi la récolte et l'analyse des données de ces formulaires.

5. Contraintes de réalisation

Évidemment, un tel projet doit également prendre en compte un certain nombre d'éléments, indépendants de ma volonté, avec lesquels je vais devoir composer et qui peuvent faciliter ou entraver les effets que je souhaite voir émerger à la suite de mon projet.

5.1. La participation du personnel

Au-delà de la participation active du personnel lors des modules (intérêt, motivation, investissement, échanges, questions), leur participation concrète, en termes de présence aux 4 modules, ne peut être assurée. Bien que cette formation ait été présentée comme « obligatoire » par la direction de la FAEF, il y aura inévitablement des personnes absentes pour cause de vacances, maladie, congé maternité, etc. Étant donné que la formation sera conçue comme un processus continu créant des liens entre les modules et la pratique, un manque de suivi pourrait impacter la compréhension globale des connaissances que je souhaite transmettre.

5.2. Le turn-over dans les équipes

La formation étant programmée sur une durée de 6 mois, les démissions et engagements au cours de la période, particulièrement s'ils sont nombreux, vont rendre plus difficile l'appropriation générale des concepts et la cohésion des équipes autour de ces connaissances.

C'est assurément par rapport à ce turn-over que les directions de sites peuvent avoir un impact significatif. En effet, comme mentionné par Irwin et al. (2004) ou encore Koliouli et al. (2020), le rôle des directions et leur leadership est primordial dans les changements de mentalité, le soutien ressenti par les professionnels et le facilitateur le plus important dans les questions d'inclusion d'enfants à besoins particuliers en crèche.

5.3. Le taux de fréquentation des enfants

Le taux de fréquentation des enfants en crèche dans le canton de Fribourg oscille entre minimum deux demi-jours ou une journée entière (dépendant du règlement de chaque structure) et cinq journées entières par semaine. Par conséquent, certains enfants seront plus ou moins influencés par nos actions selon leur taux de présence en nos murs.

Toutefois, il ne faut pas minimiser l'influence que peut avoir un faible taux de fréquentation, surtout si ce taux de fréquentation peut être maintenu sur plusieurs années. Même si certains effets mettront peut-être plus de temps à agir sur l'enfant et que certains apprentissages demanderont davantage de répétitions, une régularité et une adéquation de l'accompagnement pourront impacter positivement leur développement. Cela peut faciliter grandement leur adaptation au cadre et à l'organisation scolaire tout en leur apportant une plus-value certaine dans leurs capacités de socialisation et de fonctionnement en collectivité.

5.4. La collaboration avec les familles

De nombreux travaux, notamment ceux de Bouve (2007) ou encore de Moreau et Boudreault (2002) mettent en lumière le fait qu'une collaboration de qualité entre les familles et la crèche est un gage de réussite auprès de l'enfant. Plus la crèche et les parents travaillent en cohérence et en confiance autour de l'enfant, plus ce dernier peut s'épanouir dans ce système et verra ses perspectives développementales s'améliorer. Cela peut avoir un impact non négligeable dans la situation d'un enfant qui a un faible taux de fréquentation de la structure d'accueil. En effet, en cas de difficultés, si les moyens mis en place à la crèche peuvent être transposés dans le milieu familial et inversement, cette continuité et ce partage de compétences et de connaissances peuvent créer un contexte et un environnement particulièrement soutenant et sécurisant pour l'enfant.

Ce partenariat est toutefois complexe à instaurer et comporte de nombreux enjeux. Il peut dépendre des valeurs familiales (protection de la sphère privée, aspects culturels), des capacités de communication des acteurs en présence (familles allophones, manque de traducteurs, difficultés cognitives), de la volonté des équipes éducatives à instaurer une telle communication et collaboration mais également de leurs compétences à le faire (la communication reste une science !). Dans mon domaine, j'entends de manière presque systématique des équipes qui voient les parents comme une source de problèmes, de conflits ou qui rendent entièrement responsables les parents des difficultés rencontrées avec les enfants. Que ce raccourci est facile mais surtout stérile ! Si la collaboration avec les familles n'est pas aisée, la finalité reste le bien-être et le développement optimal des enfants. Cela doit donc être une composante obligatoire du métier pour faire avancer chacun dans ses réflexions et apprentissages autour des enfants.

Un des positionnements que j'entends aussi régulièrement dans les structures d'accueil est celui des limites de notre mandat : jusqu'où sommes-nous, en crèche, autorisés à entrer dans la sphère familiale par nos employeurs ? Cette question reste (volontairement ?) floue et peut donc là aussi faire émerger de grandes disparités dans les protocoles d'accompagnement des enfants (implication des familles dans le projet pédagogique de l'enfant, consultation des familles, rencontres ponctuelles avec les parents, etc.).

6. Limitations

Le contexte de mon projet, le temps à ma disposition, les délais à respecter mais aussi les moyens matériels et financiers à ma disposition vont indéniablement limiter l'analyse objective des effets du projet.

6.1. Un impact limité

La cadre de mon expérimentation s'inscrit dans un contexte très étroit. Les connaissances en neurosciences de mon projet ne seront diffusées que dans un cercle très réduit, celui de la fondation dans laquelle je travaille.

A l'avenir, si cette formation répond à un besoin du domaine et représente une plus-value certaine, je souhaiterais la présenter et la faire évoluer en dehors de la FAEF. C'est-à-dire former le personnel d'autres crèches de manière directe ou au travers des offres de formations continues d'organismes en lien avec les crèches tels que la Fédération des Crèches et Garderies Fribourgeoise (FCGF). Ou encore pouvoir donner cette formation directement dans les écoles qui forment les éducateurs (FRESEDE, ESEDE, etc.).

6.2. Mon lien avec la FAEF

J'ignore encore dans quelle mesure et avec qui cet élément pourrait devenir un atout ou une limitation, mais il faut souligner que le fait de donner une formation à des personnes que je connais bien, pourrait exercer une influence sur l'impact de mon dispositif de formation. Sans compter que ces personnes sont encore des collègues ou des subordonnés, puisque je travaille actuellement en étroite collaboration avec eux.

L'atout que je pourrais toutefois relever est le fait de pouvoir contribuer à instaurer des liens entre ce que je vais leur présenter lors de la formation et ce que je vais leur transmettre sur le terrain lors de mes interventions auprès des enfants et des équipes éducatives. Une continuité qui pourrait devenir une force.

6.3. Méthode scientifique

Il convient de souligner que ce projet de CAS n'a pas la prétention d'être une recherche scientifique exhaustive. Les données recueillies sont limitées notamment par la taille restreinte de l'échantillon, l'absence de groupe témoin et la nature exploratoire des observations. De ce fait, les conclusions doivent être considérées comme **préliminaires et indicatives** plutôt que généralisables.

Effectivement, il serait intéressant de pouvoir réellement évaluer sur un plus long terme les changements que pourraient apporter les connaissances que je souhaite transmettre aux acteurs de la petite enfance en crèche. Pour en faire un vrai projet de recherche, il faudrait que soient introduites des mesures physiologiques ou comportementales fiables et précises pour objectiver les changements de pratiques, les changements de paradigmes pédagogiques et la prévention des troubles. Il faudrait pouvoir décrire plus formellement et concrètement les méthodes d'analyse qualitative.

Une composante qui pourrait également contribuer à objectiver ce projet serait d'inclure un groupe témoin (une autre crèche avec un fonctionnement le plus similaire possible ou un groupe parallèle de la même crèche). Ceci afin d'isoler les effets de la formation, la plus-value spécifique par rapport à d'autres composantes du milieu qui pourraient intervenir, comme l'évolution naturelle du personnel, la santé financière de la structure ou d'autres initiatives institutionnelles.

Ce projet n'a pas été conçu pour se terminer après la fin du CAS en neurosciences de l'éducation. Il sera donc encore possible par la suite d'ancrer ce projet dans une évolution plus académique et scientifique pour en augmenter la portée et faciliter la diffusion auprès d'un public plus large.

7. Conclusion

A l'heure où j'écris ces lignes, le projet ci-dessus est en phase de réalisation. Le premier module de la formation a pu être présenté à une petite quarantaine de personnes issues des crèches de la FAEF à la fin du mois de septembre. Les premiers retours sont positifs et montrent un réel intérêt et enthousiasme général du personnel à connaître les premières notions liées aux neurosciences appliquées à l'éducation.

Les explications données, les questions qui sont apparues et les échanges qui ont eu lieu ont permis l'émergence de premières prises de consciences prometteuses. Notamment en ce qui concerne notre responsabilité et nos possibilités d'influencer le développement futur des enfants qui nous sont confiés au travers de facteurs épigénétiques.

Les organismes (réseau, écoles, associations liées à la petite enfance), collègues ou directeurs d'autres structures à qui j'ai pu parler de mon projet se sont montrés très enthousiastes et ont clairement manifesté de l'intérêt pour ces connaissances qui répondraient à des besoins constatés sur le terrain de manière globale. Besoins qui s'apparentent de plus en plus à une notion d'urgence face à des situations complexes vécues avec des enfants ou des familles.

Ce projet semble donc pertinent au regard des premiers retours et discussions que j'ai pu avoir. Cependant il doit encore pouvoir se construire et être évalué par la réalisation des modules 2, 3 et 4 qui représenteront concrètement ma capacité à amener un outil qui s'inscrira dans les pratiques et qui représentera une réelle plus-value. Et pour pouvoir évaluer cette plus-value, il sera nécessaire de développer davantage mes outils d'analyse de ce dispositif de formation. Si j'y parviens, je pourrais alors envisager une diffusion à plus large échelle. Dans un autre contexte ou pour un autre public (soirées parents, politique cantonale) pour tenter de faire tomber un peu les barrières qui existent entre la recherche scientifique de haut niveau et les pratiques pédagogiques.

Car au-delà de ces barrières qui existent et dans un contexte qui dépasse les crèches mais qui pourrait commencer par elles, il est important de retenir qu'un enfant qui grandit dans un environnement soutenant et cohérent aura de meilleures chances de présenter un développement biologique, émotionnel et social positif qui impactera sa santé physique et mentale à long terme mais également ses capacités à s'inscrire dans le monde dans lequel il va évoluer.

Les adultes doivent avoir à l'esprit que leur comportement et leur manière d'interagir façonnent le développement cérébral des enfants qu'ils accompagnent. Que le cerveau des enfants est en construction, fragile et extrêmement réceptif tant aux facteurs de risque qu'aux facteurs de protection. Face aux difficultés actuelles de notre monde, les adultes doivent avoir conscience qu'ils sont responsables et qu'ils ont les moyens de participer activement à la construction des adultes qui feront le monde de demain. Ce constat est né de décennies de recherches en neurosciences, en pédagogie ou encore en psychologie. Ce n'est pas une lubie de philosophes ou de pédagogues bien-pensants et utopiques. C'est un devoir de société tout simplement

Références

1. Bayne, T., Frohlich, J., Cusack, R., Moser, J., & Naci, L. (2023). Consciousness in the cradle: On the emergence of infant experience. *Trends in Cognitive Sciences*, 27(12), 1135–1149. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2023.08.018>
2. Beaud, L., & Quentel, J.-C. (2011). Information et vécu parental du diagnostic de l'autisme. I. Premières identifications et nature des premières inquiétudes. *Annales Médico-Psychologiques, Revue Psychiatrique*, 169(1), 54–62. <https://doi.org/10.1016/j.amp.2010.11.008>
3. Bentein, K., & Bigras, N. (2025). *Fatigue émotionnelle dans les services de garde*. Université du Québec à Montréal. <https://actualites.uqam.ca/2025/fatigue-emotionnelle-dans-les-services-de-garde/>
4. Bourassa, M., Menot-Martin, M., & Pillion, R. (2021). *Neurosciences et éducation : Pour apprendre et accompagner* (2e éd.). De Boeck Supérieur.
5. Bouve, C. (2007). La coopération parents-professionnels, pratiques d'hier, figures d'aujourd'hui. Dans M.-P. Thollon Behar (dir.), *Parents, professionnels, comment éduquer ensemble un petit enfant ?* (pp. 53–80). Éditions érès.
6. Brown, W. H., Odom, S. L., & Conroy, M. A. (2001). An intervention hierarchy for promoting young children's peer interactions in natural environments. *Topics in Early Childhood Special Education*, 21(3), 162–175. <https://doi.org/10.1177/027112140102100304>
7. Caldara, R. (2024). *Culture et cerveau* [Présentation PowerPoint]. Université de Fribourg.
8. Chomsky, N. (1971). *Structures syntaxiques* (J.-B. Grize, Trad.). Éditions du Seuil. (Œuvre originale publiée en 1957)
9. Dehaene, S. (2018). *Apprendre ! Les talents du cerveau, le défi des machines*. Odile Jacob.
10. Denervaud, S. (2024). *Être flexible ou ne plus être : L'impact de la pédagogie chez les jeunes* [Présentation PowerPoint]. Université de Fribourg.
11. Duclos, G. (2008). *Aider les jeunes enfants en difficulté : Prévention et intervention*. Éditions du CHU Sainte-Justine.
12. Fahim, C. (2024a). *Approche neuroscientifique du développement du cerveau de l'enfant et de l'adolescent* [Présentation PowerPoint]. Université de Fribourg.

13. Fahim, C. (2024b). *Le modèle Présence en bref !* [Document non publié, Université de Fribourg, Fribourg, Suisse].
14. Fahim, C. (2025a). *Accompagnement des jeunes sous l'angle des neurosciences* [Présentation PowerPoint]. Université de Fribourg.
15. Fahim, C. (2025b). *Outils à travers les âges : MIO_Enfants_0-7* [Présentation PowerPoint]. Université de Fribourg.
16. Glascoe, F. P. (2000). Early detection of developmental and behavioral problems. *Pediatrics in Review*, 21(8), 272–280. <https://doi.org/10.1542/pir.21-8-272>
17. Glascoe, F. P. (2005). Screening for developmental and behavioral problems. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, 11(3), 173–179. <https://doi.org/10.1002/mrdd.20068>
18. Guédeney, N., Guédeney, A., & Tereno, S. (2021). *L'attachement : Approche théorique et évaluation* (5e éd.). Elsevier Masson.
19. Ilyka, D., Johnson, M. H., & Lloyd-Fox, S. (2021). Infant social interactions and brain development: A systematic review. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 130, 448–469. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2021.09.001>
20. Irwin, S. H., Lero, D. S., & Brophy, K. (2004). *Les faits saillants : Intégration – la prochaine génération de services de garde à l'enfance au Canada*. Trait d'union. Consulté le 18 octobre 2025 à l'adresse : https://www.specialinkcanada.org/fr/pdf/ING_highlights_fr.pdf
21. Ismail, F. Y., Fatemi, A., & Johnston, M. V. (2017). Cerebral plasticity: Windows of opportunity in the developing brain. *European Journal of Paediatric Neurology*, 21(1), 23–48. <https://doi.org/10.1016/j.ejpn.2016.07.007>
22. Kandel, E. R. (2007). *À la recherche de la mémoire : Une nouvelle théorie de l'esprit* (P. Gauriat, Trad.). Odile Jacob. (Œuvre originale publiée en 2006)
23. Kolb, B., & Gibb, R. (2011). Brain plasticity and behaviour in the developing brain. *Journal of the Canadian Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 20(4), 265–276.
24. Koliouli, F., Pinel-Jacquemin, S., & Zaouche-Gaudron, C. (2020). Soutien à l'inclusion dans la prime enfance : focale sur les professionnelles. *Empan*, 117(1), 74–80. <https://doi.org/10.3917/empa.117.0074>

25. Leisman, G., Machado, C., Melillo, R., & Mualem, R. (2012). Intentionality and "free-will" from a neurodevelopmental perspective. *Frontiers in Integrative Neuroscience*, 6, 36. <https://doi.org/10.3389/fnint.2012.00036>
26. Martini-Willemin, B.-M., & Gremion, M. (2016). Enfants à besoins éducatifs particuliers en structures de la petite enfance : Un terrain accueillant mais préoccupé. Spirale. *Revue de recherches en éducation*, 57, 27–41. <https://doi.org/10.3406/spira.2016.986>
27. Masson, S. (2020). *Activer ses neurones : Pour mieux apprendre et enseigner*. Éditions Odile Jacob.
28. McGowan, P. O., & Roth, T. L. (2015). Epigenetic pathways through which experiences become linked with biology. *Development and Psychopathology*, 27(2), 637–648. <https://doi.org/10.1017/S0954579415000206>
29. Miljkovitch, R., Pierrehumbert, B., Karmaniola, A., & Halfon, O. (2003). Les représentations d'attachement du jeune enfant : Développement d'un système de codage pour les histoires à compléter. *Devenir*, 15(2), 143–177. <https://doi.org/10.3917/dev.032.0143>
30. Moreau, A. C., & Boudreault, P. (2002). *Stratégies d'inclusion : Guide pour les parents et le personnel du préscolaire, visant à favoriser l'émergence d'une communauté inclusive*. Université du Québec à Hull. Consulté le 18 octobre 2025 à l'adresse : <https://tisgm.ca/wp-content/uploads/2021/02/Strategies-dinclusion-Moreau.pdf>
31. Office fédéral de la santé publique (OFSP). (2022). *Enquête sur les revenus et les conditions de vie*. <https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/situation-economique-sociale-population/egalite-femmes-hommes/conciliation-emploi-famille/accueil-extra-familial-enfants.html>
32. Pierrehumbert, B., & Torrisi, R. (2017). Attachement et stress. *Enfance*, 69(4), 429–441. <https://doi.org/10.3917/enf1.174.0429>
33. Potvin, P., Nicole, M.-C., Picher, M.-J., Rioux, H., & Roy, A. (2017). *Agir dès les premiers signes : Répertoire de pratiques pour prévenir les difficultés de comportement au préscolaire et au primaire*. Centre de transfert pour la réussite éducative du Québec (CTREQ). https://www.ctreq.qc.ca/wp-content/uploads/2017/09/AGIR_sept2017.pdf
34. Rizzolatti, G., & Sinigaglia, C. (2008). *Les neurones miroirs*. Odile Jacob.

-
35. SAVOIRSOCIAL. (2021, 17 août). *Plan d'études cadre pour les filières de formation en éducation de l'enfance – diplôme ES*. Secrétariat d'État à la formation, à la recherche et à l'innovation (SEFRI).
https://www.savoirsocial.ch/s01/Dokumente/Ausbildung_HBB/Hoehere_Fachschulen/RLP_Kindheitspaedagogik_f.pdf
 36. Skinner, B. F. (2011). *Science et comportement humain* (Trad. anonyme). Éditions In Press. (Œuvre originale publiée en 1953)
 37. Tarabulsy, G. (2025). *Stratégies de collaboration école-famille-communauté* [Présentation PowerPoint]. Université de Fribourg.
 38. Turecki, G., & Meaney, M. J. (2016). Effects of the social environment and stress on glucocorticoid receptor gene methylation: A systematic review. *Biological Psychiatry, 79*(2), 87–96. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2014.11.022>
 39. Uhlhaas, P. J., Roux, F., Singer, W., Haenschel, C., Sireteanu, R., & Rodriguez, E. (2009). The development of neural synchrony reflects late maturation and restructuring of functional networks in humans. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 106*(24), 9866–9871. <https://doi.org/10.1073/pnas.0900390106>
 40. Watson, J. B. (1972). *Le behaviorisme* (S. Deflandre, Trad.). C.E.P.L. (Œuvre originale publiée en 1924)