

PROJET D'ACCOMPAGNEMENT DES PROFESSIONNEL·LES DE L'ÉDUCATION : VERS UNE MEILLEURE RÉGULATION INTERNE

* Nathalie Le Doussal. CAS en neurosciences de l'éducation, Université de Fribourg, Suisse

***Auteure correspondante** : Nathalie Le Doussal nathalieledoussal@bluewin.ch

Citation : Le Doussal, N. (2026). Projet d'accompagnement des professionnel·les de l'éducation : vers une meilleure régulation interne. Cortica 5(1) 353-387 <https://doi.org/10.26034/cortica.2026.9643>

RÉSUMÉ

Ce travail explore comment le stress, la dysrégulation émotionnelle et le sentiment d'insécurité influencent les professionnel·les de l'éducation confronté·es à des élèves dysrégulé·es. En s'appuyant sur la théorie polyvagale, le modèle d'intégration neuro-viscéral, le modèle PRESENCE et la GUTS, il montre que la sécurité perçue, la corégulation et la compréhension du système nerveux autonome sont essentielles pour soutenir le bien-être, l'engagement et l'efficacité des enseignant·es. L'étude propose un protocole d'accompagnement expérientiel, individuel ou en petit groupe, visant à aider les professionnel·les à identifier leurs états internes, développer leur autorégulation et renforcer leur posture relationnelle. L'objectif final est de favoriser un climat scolaire plus sécurisant, bénéfique à la fois pour les adultes et pour les élèves.

Généré par chatGPT

Mots-clés: stress; dysrégulation émotionnelle; sécurité perçue; théorie polyvagale; système nerveux autonome; corégulation; enseignant·es; bien-être; autorégulation; climat scolaire.

ABSTRACT

This work examines how stress, emotional dysregulation, and perceived unsafety affect educational professionals who work with dysregulated students. Drawing on polyvagal theory, the neurovisceral integration model, the PRESENCE model, and the Generalized Unsafety Theory of Stress, it argues that perceived safety, co-regulation, and a better understanding of the autonomic nervous system are essential for supporting teachers' well-being, engagement, and professional effectiveness. The study proposes an experiential support program, delivered individually or in small groups, to help

professionals identify their internal states, strengthen self-regulation, and improve their relational stance. The overall aim is to create a safer school climate that benefits both adults and students.

Translated by chatGPT

Keywords: stress; emotional dysregulation; perceived safety; polyvagal theory; autonomic nervous system; co-regulation; teachers; well-being; self-regulation; school climate.

1. INTRODUCTION

L'élève dysrégulé.e ressemble à une petite barque prise dans une tempête nocturne, ballotée par des vagues émotionnelles qu'iel ne sait pas encore nommer ni apaiser. Ses repères sont flous, le vent de la frustration ou de la peur souffle fort, et ses instruments de navigation — ses fonctions exécutives — ne fonctionnent pas bien encore. Dans cette nuit intérieure, iel ne voit plus la terre ferme, ni les balises qui guideraient ses choix ou ses émotions. C'est alors que l'enseignant.e devient un phare ; stable, même quand la mer s'agite, visible, par sa voix posée, son regard rassurant, sa constance, présent.e, sans envahir, simplement là, en train d'émettre une lumière régulière : un signal de sécurité bienveillant. Le phare n'oblige pas le navire à changer de cap, mais il offre un repère fiable, un ancrage visuel et émotionnel qui permet au petit bateau de reprendre peu à peu le contrôle de sa trajectoire. Dans le langage de la théorie polyvagale, l'enseignant.e envoie au système nerveux de l'élève des signaux vagues ventraux : « *Ici, tu peux te poser. Tu n'es pas seul. Tu es vu. Tu es en sécurité.* » Cette métaphore propose le concept de corégulation, articulation première de tout accompagnement notamment pour les jeunes en apprentissage.

2. THÈME ET QUESTION DE LA RECHERCHE

Le travail des enseignant.es comporte plusieurs enjeux essentiels du point de vue du lien avec les élèves. Ces enjeux touchent à la fois la réussite scolaire, le climat de classe, le bien-être des élèves et celui de l'enseignant.e, in fine (Clanet, 2019). Établir une relation de confiance, adopter une posture d'autorité bienveillante, favoriser l'engagement et la motivation, reconnaître et prendre en compte la diversité des élèves, gérer les émotions et les comportements, et contribuer au bien-être ainsi qu'à la construction identitaire des élèves tout en maintenant une distance professionnelle adéquate constituent un équilibre complexe à conserver (Vienneau, 2018). Le lien relationnel avec les élèves représente ainsi un levier central de bien-être ou de souffrance pour l'enseignant.e.

Lorsque ce lien est positif, il favorise l'efficacité pédagogique et la satisfaction professionnelle. À l'inverse, une relation dégradée peut générer frustration, stress, voire épuisement professionnel (Hétu et al., 2018), en particulier si l'enseignant.e se sent en difficulté pour réguler les interactions ou qu'il ne perçoit plus de reconnaissance dans la relation éducative.

Ma fonction professionnelle, en tant que conseillère pédagogique, consiste à soutenir l'enseignant.e et autres professionnel.les dans leur fonction de guide et d'éclaireur.euse. En écho à la métaphore, je suis un peu cette gardienne de phare qui « entretient » celui-ci pour lui permettre de briller du mieux possible au milieu des vagues relationnelles du quotidien. Travaillant exclusivement avec les partenaires adultes de l'enseignement, mon intention est de mettre en place un dispositif d'accompagnement, individuel ou groupal, visant à outiller les professionnel.les dans la compréhension de ce qui se joue en eux lors de situations ou d'interactions exigeantes. L'objectif de cette recherche-intervention est double :

- Comprendre la réponse neurobiologique et psychocorporelle des enseignant.es face au stress ou à la pression relationnelle.
- Renforcer leur pouvoir d'agir sur leurs états internes, afin de ne plus subir une dysrégulation émotionnelle ou physiologique, mais de pouvoir la réguler en conscience.

Ce cheminement se construira par étapes successives, « à la carte », au fil d'ateliers-rencontres. Il s'agira d'une pédagogie expérientielle autour du système nerveux autonome (SNA), appuyée notamment sur les apports de la théorie polyvagale (Porges, 2023). Les participants apprendront à repérer leurs états internes, identifier les besoins associés et adapter leur posture professionnelle en fonction de leur régulation. L'approche s'inspire également des travaux de Deb Dana (2020, 2023, 2024), en proposant une lecture individualisée des besoins à partir de l'état neurophysiologique de chacun.e.

La question de recherche principale se présente ainsi : « **Comment soutenir la régulation sensorielle et émotionnelle des professionnel.les de l'accompagnement en milieu scolaire face à des élèves dysrégulé.es ?** »

3. APPORTS THÉORIQUES

3.1. Stress aigu versus stress chronique

3.1.1 Définition du stress et perspective historique

Le stress peut être défini comme l'ensemble des réponses physiologiques, émotionnelles et comportementales mises en œuvre par un organisme afin de maintenir son équilibre interne – ou homéostasie – face aux changements environnementaux. Comme le souligne Hardin-Pouzet (2024), le terme *environnement* ne renvoie pas uniquement aux facteurs externes (stimuli physiques, sociaux, professionnels), mais également à l'environnement cellulaire, incluant le sang, la lymphe et le liquide interstitiel, qui reflètent l'état interne de l'organisme. Cette conception élargie met en évidence la nature dynamique du stress, au carrefour des dimensions biologiques et psychosociales.

Le stress aigu, lorsqu'il survient ponctuellement, correspond à une réaction adaptative normale. Il mobilise rapidement les ressources énergétiques de l'organisme pour répondre à une situation imprévue, et permet souvent la survie face à un danger. Toutefois, lorsque l'exposition aux stressseurs devient répétitive ou prolongée, la capacité d'adaptation s'épuise et l'organisme entre dans un état de stress chronique, avec des conséquences pathologiques potentielles. Dans ce cas, la réponse physiologique, initialement protectrice, échoue à maintenir la stabilité interne et devient elle-même délétère. Cette chronicité est fréquemment associée à des troubles psychiatriques ou somatiques tels que l'anxiété, la dépression ou le trouble de stress post-traumatique (TSPT) (Yaribeygi et al., 2017).

L'histoire du concept de stress illustre l'évolution des sciences biomédicales au XX^e siècle. Les premiers jalons remontent à Claude Bernard (1865), qui introduisit la notion de *milieu intérieur* et d'équilibre biologique. Cette idée sera prolongée par Walter Cannon (1932), qui développa le concept d'homéostasie et décrivit la réaction physiologique de « lutte ou fuite » (*fight or flight*) en réponse aux menaces. Cannon identifia le rôle central du système nerveux sympathique dans cette mobilisation rapide de l'organisme.

Quelques décennies plus tard, Hans Selye (1936, 1950) donna une assise scientifique au concept moderne de stress en introduisant le syndrome général d'adaptation (SGA). Selye contribua à populariser l'idée que le stress est un processus universel, indépendant de la nature du stressseur, et qu'il repose sur une activation hormonale, notamment via les glucocorticoïdes. Cette conception fut ensuite enrichie par les travaux de Richard Lazarus et Susan Folkman (1984), qui introduisirent une dimension psychologique essentielle : la notion d'évaluation cognitive du stressseur. Selon leur modèle transactionnel, le stress ne résulte pas uniquement des caractéristiques objectives de la situation, mais aussi de l'interprétation que l'individu en fait et de ses ressources d'adaptation (*coping*).

3.1.2 Pionniers du concept, développement des modèles

L'élaboration du concept de stress en sciences biomédicales et psychologiques doit beaucoup à plusieurs figures majeures qui, chacune à leur époque, ont permis de mieux comprendre la dynamique entre l'organisme et son environnement. Trois chercheurs en particulier – Walter Cannon, Hans Selye et Bruce McEwen – ont marqué une évolution progressive, allant d'une conception purement physiologique à une approche intégrative tenant compte du long terme et des interactions complexes.

Walter Cannon : la réponse « fight or flight »

Dès 1915, le physiologiste américain Walter Cannon introduit une compréhension pionnière de la réaction de l'organisme face au danger. Il décrit la réponse de « lutte ou fuite » (*fight or flight*), un mécanisme déclenché par l'activation du système nerveux sympathique. Face à une menace, l'organisme mobilise rapidement ses ressources : augmentation de la fréquence cardiaque, libération d'adrénaline, redirection du flux sanguin vers les muscles et inhibition des fonctions non essentielles à court terme (digestion, reproduction). Cannon (1932) lie cette réaction à son concept d'homéostasie, soit la capacité de l'organisme à maintenir un équilibre interne face aux perturbations. Son approche souligne que le stress n'est pas uniquement une réaction pathologique, mais aussi un mécanisme adaptatif essentiel à la survie.

Hans Selye : le syndrome général d'adaptation

Dans les années 1930, l'endocrinologue Hans Selye formalise le concept moderne de stress à travers son modèle du syndrome général d'adaptation (SGA) (Selye, 1936). Observant des rats soumis à divers agents nocifs (froid, chaleur, toxines), il constate une réaction biologique stéréotypée, indépendante de la nature du stressor. Le SGA se déploie en trois phases :

1. **Alarme** – mobilisation initiale de l'organisme face à l'agent stressant, activation de l'axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien (HHS).
2. **Résistance** – l'organisme tente de s'adapter et de maintenir l'équilibre malgré la persistance du stressor.
3. **Épuisement** – lorsque le stress se prolonge et que les ressources adaptatives s'épuisent, apparaissent des dysfonctionnements et des maladies.

Selye contribue à établir le stress comme une réponse universelle de l'organisme aux agressions, ouvrant la voie à l'étude de ses effets pathologiques. Toutefois, son modèle sera critiqué pour son caractère trop général et pour la place limitée accordée aux facteurs psychologiques et sociaux.

Bruce McEwen : la charge allostatique

À partir des années 1980-1990, le neuroendocrinologue Bruce McEwen enrichit la compréhension du stress en introduisant le concept de charge allostatique (McEwen, 1998). Alors que l'allostase désigne le processus par lequel l'organisme atteint un nouvel état d'équilibre en réponse aux demandes environnementales, la charge allostatique reflète le coût biologique de cette adaptation lorsque le stress devient chronique ou mal régulé.

Aujourd'hui, le stress est compris comme un processus biopsychosocial complexe, impliquant des interactions dynamiques entre facteurs biologiques (réponses neuroendocriniennes et immunitaires), psychologiques (perceptions, émotions, stratégies d'adaptation) et sociaux (soutien, conditions de vie, contexte professionnel). Cette approche intégrative permet de mieux comprendre pourquoi une même situation peut être vécue comme neutre par une personne, mais comme profondément stressante par une autre.

En somme, la notion de stress a évolué d'une simple réaction biologique face à un danger immédiat à une conception multidimensionnelle, intégrant l'expérience subjective et le contexte socioculturel. Cette perspective historique éclaire les enjeux actuels de la recherche et de la clinique, notamment sur les conséquences du stress chronique et la charge allostatique.

3.1.3 Mécanismes biologiques de la réponse au stress

Deux grands systèmes sont mobilisés de façon coordonnée :

a. Le système nerveux autonome (SNA), la réponse immédiate. Le SNA, et en particulier sa branche sympathique, est responsable des réactions automatiques, rapides et inconscientes du corps. Il agit en quelques secondes pour préparer le corps à l'action (« fuite ou combat ») : augmentation du rythme cardiaque et de la respiration, libération d'adrénaline et de noradrénaline par les glandes surrénales, redirection du sang vers les muscles et le cerveau, suspension de fonctions non urgentes (digestion, reproduction...). Cette activation est en partie déclenchée par l'amygdale et le locus coeruleus, qui détectent la menace et diffusent l'alerte dans le cerveau et le corps (Valentino & Van Bockstaele, 2008).

b. L'axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien (HHS ou axe corticotrope), la réponse prolongée. L'axe HHS entre en action un peu plus tard, pour maintenir la mobilisation si la situation stressante persiste. L'hypothalamus libère la CRH (hormone), qui stimule l'hypophyse à libérer l'ACTH (hormone corticotrope), entraînant la sécrétion de cortisol par le cortex surrénalien. Le cortisol soutient l'organisme sur la durée : mobilisation prolongée de l'énergie (glucose, lipides), modulation immunitaire, inhibition temporaire des fonctions coûteuses (croissance, reproduction...) (Sapolsky et al., 2000). Les systèmes SNA et HHS sont régulés par plusieurs régions cérébrales interconnectées : amygdale (détection de la menace), cortex préfrontal ou CPF (évaluation cognitive), hippocampe (mémoire contextuelle). Ces structures modulent l'intensité et la durée de la réponse de stress, en fonction de l'expérience et du contexte. Après la menace, des boucles de rétrocontrôle hormonales (par le cortisol notamment) permettent de rétablir l'homéostasie. (Arnsten, 2009).

L'axe intestin-cerveau désigne la communication bidirectionnelle entre le système nerveux central (SNC) et le système gastro-intestinal, impliquant le système nerveux entérique (SNE), la voie vagale, le système immunitaire et le microbiote intestinal. Le SNE, parfois appelé "deuxième cerveau", est constitué de réseaux neuronaux situés dans les parois du tube digestif. Il contient environ 100 millions de neurones et fonctionne en grande partie de manière autonome, bien qu'il soit en communication constante avec le SNC via le nerf vague (Berthoud & Neuhuber, 2000). Le stress, notamment chronique, influence profondément cet axe. En activant l'axe HHS, il modifie la perméabilité intestinale, la composition du microbiote et les réponses immunitaires locales, perturbant ainsi les échanges entre intestin et cerveau (Moloney et al., 2016). Ces perturbations peuvent à leur tour renforcer les réponses au stress, favorisant un cercle vicieux neuro-inflammatoire (Cryan et al., 2019). La voie vagale joue un rôle clé en régulant les signaux afférents (de l'intestin vers le cerveau) et efférents (du cerveau vers l'intestin), intégrant des informations mécaniques, chimiques et immunitaires (Bonaz et al., 2018). L'activité vagale est également impliquée dans la modulation du stress via le système nerveux parasympathique. Des interventions comme la stimulation du nerf vague (invasive ou non) ont montré des effets anti-inflammatoires et anxiolytiques, suggérant des applications thérapeutiques (Pavlov & Tracey, 2012).

Le système dopaminergique de la récompense est aussi activé lors d'un stress aigu, en lien avec la recherche de solutions ou de comportements d'adaptation efficaces. Les structures clés sont : l'aire tegmentale ventrale (VTA), qui produit de la dopamine, le noyau accumbens, qui reçoit cette dopamine et oriente la motivation, et le cortex préfrontal, impliqué dans la planification, la prise de décision et le contrôle exécutif (Salamone & Correa, 2012 ; Arnsten, 2009).

Cette activation transitoire favorise une augmentation de la motivation à agir (fuir, lutter, chercher du soutien), une valorisation des stratégies efficaces et une modulation émotionnelle positive, notamment par la perception de récompense lors de la résolution du stress.

Ce mécanisme explique pourquoi certaines personnes peuvent se sentir "dopées" par le stress à court terme, dans un processus de renforcement adaptatif (Pruessner et al., 2004).

Ces structures interagissent pour ajuster la réponse au stress, favoriser l'apprentissage, l'adaptation, ou au contraire générer une désadaptation, une perte de motivation, en cas de stress chronique (Der-Avakian & Markou, 2012 ; Arnsten, 2009).

3.1.4 Du stress aigu au stress chronique : la charge allostatique

Lorsque l'exposition à un facteur stressant est ponctuelle et limitée dans le temps, la réponse de l'organisme demeure généralement adaptative. L'activation transitoire de l'axe hypothalamo-hypophysio-surrénalien (HHS) et du système nerveux autonome permet de mobiliser rapidement l'énergie nécessaire pour affronter la situation. Cependant, lorsque le stress se prolonge, se répète ou ne laisse pas à l'organisme le temps de récupérer, ce mécanisme protecteur se transforme en une source de déséquilibre physiologique et psychologique. Comme décrit plus haut, c'est dans ce contexte que McEwen (1998) a introduit le concept de charge allostatique, désignant « l'usure » progressive de l'organisme sous l'effet d'une activation chronique ou mal régulée des systèmes de stress.

La charge allostatique reflète donc l'accumulation des ajustements physiologiques nécessaires pour maintenir l'homéostasie face à des demandes environnementales répétées. À long terme, ces ajustements entraînent une désorganisation fonctionnelle affectant divers systèmes : endocrinien, immunitaire, cardiovasculaire et nerveux central (Juster, McEwen, & Lupien, 2010). Le cortisol, principal glucocorticoïde impliqué, joue un rôle ambivalent : indispensable en situation de stress aigu, il devient délétère lorsqu'il circule de manière chronique et à haute concentration.

Au niveau cérébral, l'exposition prolongée au cortisol exerce des effets neurotoxiques, en particulier sur l'hippocampe, une région clé de la mémoire et de la régulation émotionnelle (Sapolsky, 2015). Des altérations structurelles et fonctionnelles y sont observées, telles qu'une réduction du volume hippocampique, un affaiblissement de la neurogenèse et une plasticité synaptique compromise. L'amygdale et le cortex préfrontal, également sensibles au cortisol, voient leur équilibre perturbé, ce qui contribue à des difficultés d'autorégulation émotionnelle et cognitive (McEwen & Morrison, 2013).

Ces transformations neurobiologiques se traduisent par divers symptômes cliniques : troubles attentionnels, fatigabilité cognitive, perte de motivation et d'intérêt, anhédonie, dépression ou encore anxiété généralisée (Lupien et al., 2007). L'impact n'est pas uniquement psychologique : une charge allostatique élevée est aussi associée à un risque accru de maladies cardiovasculaires, de diabète de type 2 et de troubles immunitaires (McEwen & Gianaros, 2011).

Par ailleurs, le stress chronique agit sur l'expression génétique via des mécanismes épigénétiques. Les récepteurs aux glucocorticoïdes, impliqués dans la régulation de la réponse au stress, peuvent voir leur expression modifiée en fonction de l'histoire individuelle d'exposition au stress (Turecki & Meaney, 2016). Ces marques épigénétiques, bien que réversibles, influencent durablement la sensibilité au stress et peuvent être transmises à la descendance, participant à une vulnérabilité transgénérationnelle (Bale, 2015).

En résumé, le passage du stress aigu au stress chronique illustre la fine frontière entre adaptation et désorganisation. La charge allostatique témoigne du coût biologique de cette exposition prolongée et met en évidence le rôle central du cortisol et des modifications neurobiologiques et épigénétiques dans la genèse de troubles psychologiques et somatiques.

3.1.5 Effets du stress sur les fonctions cognitives

Mémoire : le stress aigu peut renforcer la mémoire émotionnelle, via l'amygdale (Roosendaal et al., 2009), mais affaiblir la mémoire de travail (CPF) et la mémoire déclarative qui repose sur l'hippocampe (Lupien et al., 2007). Le stress chronique réduit la capacité de consolidation et de rappel mnésique (Joëls et al., 2006).

Attention : le stress provoque un biais attentionnel négatif, en orientant l'attention de manière sélective vers les stimuli menaçants (Arnsten, 2009 ; Shackman et al., 2011). Il réduit la concentration soutenue et augmente la distractibilité, en lien avec une diminution de l'activité préfrontale.

Prise de décision : sous stress, les individus ont tendance à privilégier des décisions impulsives ou basées sur l'habitude, au détriment d'une analyse rationnelle. Cela s'explique par une inhibition du cortex préfrontal, normalement impliqué dans l'évaluation et la planification, et une prise de contrôle accrue par l'amygdale et les circuits dopaminergiques, favorisant un apprentissage émotionnel ou associatif (Schwabe & Wolf, 2013).

3.2. Modèle C.I.N. É

Le modèle C.I.N.É. (Contrôle, Imprévisibilité, Nouveauté, Égo) est un cadre conceptuel développé par la Dre Sonia Lupien (2019), pour expliquer les facteurs déclencheurs de la réponse de stress chez l'humain. Selon ce modèle, une situation est perçue comme stressante lorsqu'elle comporte une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- **Contrôle** : l'impression de ne pas avoir de prise sur la situation.
- **Imprévisibilité** : l'incapacité à anticiper ce qui va se produire.
- **Nouveauté** : la confrontation à quelque chose de nouveau ou d'inconnu.
- **Égo** : la perception que son estime de soi est menacée.

3.3. Modèle PRESENCE

Le modèle PRESENCE est un cadre conceptuel développé par la Dre Cherin Fahim (2022), intégrant huit concepts neuroscientifiques clés appliqués à l'éducation. : Prédilection génétique, Réseaux neuronaux, Élagage synaptique durant l'enfance, Synchronisation cérébrale, Élagage synaptique durant l'adolescence, Neuroplasticité et neurogenèse, Conscience et libre arbitre. L'objectif de ce modèle est de mettre en lumière les connaissances actuelles sur le développement cérébral au service des neurosciences de l'éducation. PRESENCE dépend de plusieurs variables, telles que l'héritage biologique, les conditions périnatales et l'environnement social et éducatif.

3.3.1 Prédilection génétique et épigénétique

La prédilection génétique, également appelée épigénétique, suggère que le développement cérébral et les apprentissages peuvent être influencés par des facteurs environnementaux. Des recherches ont montré que des expériences précoces, telles que les interactions parent-enfant, peuvent induire des modifications épigénétiques affectant l'expression génique dans le cerveau. Ces modifications peuvent avoir des conséquences durables sur le comportement et la cognition, soulignant l'importance des expériences précoces dans le façonnement du cerveau.

3.3.2 Réseaux neuronaux et plasticité

Le cerveau est constitué de réseaux neuronaux interconnectés qui soutiennent diverses fonctions cognitives et comportementales. L'organisation de ces réseaux est dynamique et plastique, permettant au cerveau de se réorganiser en réponse à l'expérience et à l'apprentissage. Cette

plasticité neuronale est essentielle pour l'adaptation continue aux changements et pour le développement de nouvelles compétences tout au long de la vie.

3.3.3 Élagage synaptique

L'élagage synaptique est un processus par lequel le cerveau élimine les connexions neuronales inutilisées ou inefficaces. Ce processus est particulièrement actif durant l'enfance et l'adolescence, permettant au cerveau de se spécialiser et d'optimiser ses fonctions. L'élagage synaptique contribue à l'efficacité cognitive en renforçant les connexions fréquemment utilisées et en éliminant celles qui sont moins sollicitées.

3.3.4 Synchronisation cérébrale

La synchronisation cérébrale implique l'alignement temporel de l'activité neuronale à travers différentes régions du cerveau. Cette coordination est essentielle pour l'intégration de l'attention, de la mémoire et de la perception. Des recherches ont montré que des perturbations dans la synchronisation cérébrale peuvent affecter des fonctions cognitives telles que la mémorisation, l'attention et la prise de décision (cf. page 6 : *effet du stress sur les fonctions cognitives*).

3.3.5 Neuroplasticité et neurogenèse

La neuroplasticité désigne la capacité du cerveau à modifier sa structure et son fonctionnement en réponse à l'expérience. Ce processus est soutenu par la neurogenèse, la production de nouveaux neurones, notamment dans des régions comme l'hippocampe.

3.3.6 Conscience et libre arbitre

La conscience est une fonction clé du cortex cérébral, permettant la prise de conscience et l'introspection. Elle est influencée par la synchronisation des ondes cérébrales et la communication entre différentes régions du cerveau. Le libre arbitre, quant à lui, est la capacité de faire des choix conscients, influencés par des facteurs internes et externes. Des recherches en neurosciences suggèrent que le libre arbitre est le résultat de processus neuronaux complexes impliquant le système corticolimbique.

3.4. Synthèse du modèle PRESENCE, liens avec le stress

Le modèle PRESENCE souligne l'importance des interactions précoces, telles que les relations stables et engagées avec les adultes, pour le développement de l'enfant. Ces interactions favorisent

le développement de compétences d'auto-efficacité, d'autorégulation et d'adaptation. L'histoire individuelle de chaque personne façonne constamment des modifications structurelles et fonctionnelles subtiles de son système nerveux, supportant ainsi la diversité de la pensée et des comportements. Ce modèle offre une compréhension approfondie du fonctionnement cérébral, particulièrement pertinent pour les professionnels de l'éducation afin de soutenir le développement optimal des élèves.

Le stress (tel que développé dans les pages précédentes), en particulier lorsqu'il devient chronique, peut avoir un impact sur l'ensemble des composants du modèle, par exemple :

a. sur l'expression des gènes via des mécanismes épigénétiques (méthylation de l'ADN, modification des histones, micro-ARN). Cela peut modifier durablement la production de neurotransmetteurs (comme la dopamine ou la sérotonine), la sensibilité au cortisol, la réactivité émotionnelle (McEwen, & Getz 2013).

b. sur la mémoire et les capacités d'apprentissage. Le cortisol, en excès chronique, nuit à la plasticité synaptique dans l'hippocampe, une structure clé pour : la mémoire épisodique, l'orientation spatiale, l'encodage des souvenirs. Cela entraîne des difficultés d'apprentissage, des trous de mémoire et une désorganisation cognitive (Lupien et al., 2007).

c. sur le processus d'élagage synaptique. Un stress chronique peut perturber ce processus, conduire à un réseau neuronal moins efficace, augmenter le risque de troubles neuro- développementaux ou affectifs. (Teicher & Samson, 2016).

d. sur la production de BDNF (facteur neurotrophique dérivé du cerveau) une protéine essentielle pour la survie neuronale, la formation de nouvelles synapses, la neuro-genèse (formation de nouveaux neurones, notamment dans l'hippocampe). Un faible taux de BDNF limite la capacité du cerveau à s'adapter, apprendre et se réparer. (Duman & Monteggia 2006).

e. limitant la capacité du cerveau à s'adapter et à apprendre ainsi que sur la capacité à prendre des décisions réfléchies, en favorisant les réactions impulsives. Sous stress, l'activité du cortex préfrontal – zone impliquée dans la prise de décision, la planification et le contrôle des impulsions – est diminuée. En parallèle, les structures plus primitives (amygdale, striatum) dominent. Cela réduit la capacité à prendre du recul, renforce les réactions émotionnelles et impulsives (fuite, colère), favorise des comportements automatiques ou réactifs. (Arnsten, 2009).

f. réduisant la connectivité fonctionnelle. Le stress chronique peut entraîner une désorganisation des réseaux cérébraux, c'est-à-dire : moins de communication entre le cortex préfrontal, l'amygdale et l'hippocampe, moins de cohérence dans les activités mentales, un traitement moins efficace de l'information (*Liston et al., 2009*).

Lorsque le SNA est en mode de sécurité (vagal ventral, cf. Théorie Polyvagale, Porges, 2023), les fonctions exécutives (cortex préfrontal) sont disponibles. Le cerveau est alors capable de **coder**, stocker et consolider les apprentissages efficacement. L'environnement relationnel prévisible (corégulation, empathie) soutient cette plasticité. Le cerveau apprend mieux quand il se sent en sécurité (*Siegel, 2020*).

3.5. Modèle d'intégration neuro-viscéral

Le modèle d'intégration neuro-viscéral, proposé initialement par Thayer et Lane (2000), constitue une approche psychophysiologique qui met en relation le fonctionnement cérébral, l'activité du système nerveux autonome (SNA) et la régulation des émotions et des comportements. Il s'inscrit dans une vision intégrative de la santé mentale et physique, en soulignant que les mécanismes de régulation émotionnelle reposent sur des circuits neurobiologiques spécifiques, dont l'efficacité se reflète dans les paramètres physiologiques comme la variabilité de la fréquence cardiaque (VFC).

3.5.1 Hiérarchie de régulation centrale

Au cœur de ce modèle se trouve le cortex préfrontal médian (CPFm), considéré comme la structure centrale de la régulation top-down. Il exerce un contrôle inhibiteur sur les réponses émotionnelles et comportementales impulsives générées par les structures limbiques, telles que l'amygdale, impliquée dans la détection des menaces, et l'insula, qui intègre les signaux corporels. Ces structures sont elles-mêmes connectées au tronc cérébral, qui orchestre l'activité autonome, notamment vagale.

Cette organisation hiérarchique reflète l'idée que la capacité d'un individu à moduler ses émotions, à ajuster ses comportements sociaux et à maintenir une adaptation physiologique dépend du bon fonctionnement de ce réseau cérébral intégré (Thayer & Lane, 2000). Un affaiblissement du contrôle préfrontal peut se traduire par une hyperactivité amygdalienne et une réduction de la régulation autonome, phénomène fréquemment observé dans les troubles anxieux et dépressifs.

3.5.2 Système nerveux autonome et variabilité de la fréquence cardiaque (VFC)

Le modèle neuro-viscéral confère une importance centrale à la variabilité de la fréquence cardiaque (VFC), qui mesure la variation de l'intervalle entre deux battements cardiaques successifs. Contrairement à une idée intuitive, un cœur en bonne santé ne bat pas de manière régulière : une certaine variabilité est le signe d'un système adaptatif et flexible.

Une grande partie de cette variabilité est déterminée par l'activité parasympathique, en particulier via le nerf vague ventral myélinisé, décrit dans la théorie polyvagale de Porges (2023). La VFC est ainsi considérée comme un marqueur indirect de la tonicité vagale. Une VFC élevée est associée à une meilleure capacité d'autorégulation émotionnelle et cognitive, à une résistance accrue au stress et à une plus grande flexibilité physiologique. À l'inverse, une VFC réduite reflète une moindre adaptabilité et constitue un facteur de risque pour diverses pathologies psychologiques (dépression, anxiété, TSPT) et médicales (maladies cardiovasculaires, troubles inflammatoires) (Beauchaine & Thayer, 2015).

3.5.3 Intégration « cœur-cerveau »

Un des apports essentiels de ce modèle réside dans la mise en évidence de la boucle bidirectionnelle entre le cerveau et le cœur. Par l'intermédiaire du nerf vague, le cerveau régule l'activité cardiaque, mais reçoit également des informations afférentes issues du cœur et des viscères. Cette communication ascendante et descendante permet un ajustement fin de l'organisme aux contraintes internes et externes.

Ce système d'intégration cœur-cerveau est essentiel non seulement pour la gestion du stress et la régulation émotionnelle, mais aussi pour des fonctions plus complexes comme la prise de décision, l'engagement social et les comportements prosociaux (Thayer et al., 2012). En d'autres termes, la VFC ne constitue pas seulement un marqueur physiologique isolé, mais le reflet d'un réseau neurobiologique soutenant l'adaptabilité globale de l'individu.

En résumé, le modèle d'intégration neuro-viscéral met en lumière le lien intime entre cerveau, cœur et comportement. Il offre un cadre explicatif puissant pour comprendre comment la régulation émotionnelle et la santé psychologique dépendent de mécanismes physiologiques mesurables, comme la VFC.

3.6. La théorie polyvagale

Le terme *polyvagale* associe le préfixe grec *poly* (« plusieurs ») au mot *vague*, en référence au nerf vague (ou x^e nerf crânien), acteur central de la régulation du système nerveux autonome (SNA) (Wilson, 2024). Proposée par Stephen Porges en 1994, la théorie polyvagale constitue un apport majeur à la compréhension du lien entre physiologie, émotions et comportements sociaux. Elle postule que le nerf vague, une composante majeure du système nerveux parasympathique, ne se limite pas à ralentir le cœur ou calmer le corps, mais qu'il comporte deux branches distinctes, associées à des états adaptatifs différents. Selon Porges, le système nerveux autonome réagit à l'environnement selon une hiérarchie évolutive qui reflète trois grandes stratégies de survie :

1. La branche ventrale du nerf vague

- Plus récente sur le plan phylogénétique, issue du noyau ambigu dans le tronc cérébral supérieur, et myélinisée.
- Associée à la sécurité, au calme, à l'engagement social et à la régulation émotionnelle.
- Active lorsque l'individu perçoit un contexte sûr : elle permet la communication sociale (prosodie de la voix, expressivité faciale, contact visuel), l'écoute active et l'apprentissage.
- Elle constitue la base du système d'engagement social, qui intègre les fonctions du nerf vague ventral avec les muscles de la face, de la tête et de la gorge impliqués dans la communication.

2. Le système sympathique

- Associé à la mobilisation (réponses de fuite ou de combat).
- Activé lors de situations de danger ou de menace perçue.
- Permet la mise en action rapide de l'organisme (accélération cardiaque, vigilance accrue).

3. La branche dorsale du nerf vague

- Plus ancienne, issue du noyau moteur dorsal du vague, et non myélinisée.
- Associée à l'immobilisation, l'effondrement ou la dissociation.
- S'active dans les situations de danger extrême, lorsque ni la fuite ni la lutte ne sont possibles.

Cette hiérarchie fonctionne de manière automatique et inconsciente, guidée par les signaux de l'environnement. En contexte de stress ou de menace, un·e individu·e peut glisser d'un état ventral

vers des états de mobilisation (sympathique) ou de figement (dorsal). Ce passage est automatique et non conscient, guidé par la neuroception. Cependant, la récupération ou le retour à la sécurité ne se fait pas de manière abrupte. La remontée de l'échelle vagale nécessite de repasser par l'état sympathique avant d'atteindre de nouveau le ventral. Il est donc crucial de soutenir le système nerveux dans ce trajet, pour éviter les dérégulations (par ex. rechutes émotionnelles ou comportements réactifs).

La voie vagale ventrale joue un rôle essentiel de pivot ou de socle de sécurité. Elle permet d'accueillir la montée ou la descente des états autonomes sans basculer dans la dérégulation totale. C'est ce que Deb Dana (2023) appelle « *la régulation à partir du ventral* » : une capacité à ressentir, tolérer et traverser des états inconfortables tout en restant connecté·e à soi-même et à l'autre.

Par exemple : un·e élève peut vivre une frustration (activation sympathique), mais la présence d'un·e enseignant·e régulé·e peut l'aider à rester en lien sans s'effondrer ou exploser. Un·e adulte en surcharge émotionnelle peut apprendre à identifier l'activation de son système nerveux, puis utiliser des ressources internes (respiration, ancrage) ou interpersonnelles (co-régulation) pour revenir à l'état ventral.

L'échelle vagale nous invite à ne pas éviter les états de stress ou d'immobilité, mais à les reconnaître et les accompagner, en gardant un ancrage ventral. Cette approche transforme la régulation émotionnelle : il ne s'agit plus de supprimer les émotions difficiles, mais de rester dans la connexion en les traversant. La théorie polyvagale propose une « échelle vagale », illustrant les transitions possibles entre états autonomes : Ventral (sécurité et connexion) → Sympathique (mobilisation) → Dorsal (immobilisation).

Le passage entre ces états n'est ni volontaire ni instantané : la remontée vers la sécurité nécessite généralement de traverser l'état sympathique avant de réactiver la voie ventrale.

Applications concrètes

- **En contexte éducatif** : un·e élève frustré·e (activation sympathique) peut être aidé·e à rester en lien grâce à la présence régulée d'un·e enseignant·e, évitant ainsi l'effondrement (dorsal) ou l'explosion émotionnelle.
- **En accompagnement** : reconnaître les transitions sur l'échelle vagale permet d'accompagner les patients dans leur retour à la sécurité via des ressources internes (respiration, ancrage corporel) et interpersonnelles (co-régulation avec le thérapeute).

- **Dans la vie quotidienne** : cultiver des signaux de sécurité (relationnels, sensoriels, environnementaux) favorise l'accès au système ventral, condition nécessaire au bien-être, à la créativité et à l'apprentissage.

3.6.1 Principes clés de la théorie polyvagale

1. La neuroception

- Désigne le « radar » automatique du système nerveux, qui évalue en permanence les signaux de l'environnement pour détecter sécurité ou menace.
- Cette détection est préconsciente : elle précède la perception cognitive et conditionne la réponse autonome.

2. La corégulation

- Le bien-être ne dépend pas uniquement de la régulation interne, mais aussi de la capacité à se réguler avec autrui.
- La présence d'une personne régulée, offrant des signaux de sécurité (regard, ton de voix, posture), peut stabiliser un individu en activation sympathique ou en figement dorsal.
- Ce principe est fondamental pour le développement de l'enfant, mais demeure essentiel tout au long de la vie.

3. Le système d'engagement social

- Réseau neurophysiologique qui relie les fonctions du nerf vague ventral aux muscles de la face et de la gorge, impliqués dans la communication sociale.
- Permet de détecter la sécurité, de se connecter aux autres et de réguler ses états internes.
- Lorsqu'il est activé, il soutient les comportements prosociaux, l'apprentissage et la flexibilité émotionnelle.

3.6.2 Le système d'engagement social, développement

Le système d'engagement social constitue un réseau neurophysiologique intégré reliant la régulation autonome aux capacités de communication sociale. Il repose sur la branche ventrale myélinisée du nerf vague, qui se connecte à des structures cérébrales et périphériques impliquées dans l'expression faciale, la vocalisation et l'audition. Ce système permet à l'individu de détecter les signaux de sécurité, d'entrer en relation avec autrui et de maintenir une régulation émotionnelle stable.

a. Composantes neuroanatomiques

Le système d'engagement social s'appuie sur l'intégration de plusieurs circuits :

- **Le nerf vague ventral** (issu du noyau ambigu), qui module l'activité cardiaque et respiratoire pour favoriser le calme et la disponibilité relationnelle.
- **Les nerfs crâniens associés** (trijumeau, facial, glossopharyngien, accessoire), qui contrôlent les muscles de la face, de la gorge et de la tête. Ces nerfs soutiennent la prosodie vocale, l'expression faciale, le contact visuel et la régulation des muscles de l'oreille moyenne, facilitant la perception des voix humaines dans un environnement bruyant.
- **Les structures corticales** (notamment le cortex préfrontal ventromédian) qui participent à l'évaluation sociale et à la modulation émotionnelle.

Cette organisation intégrée illustre que la régulation physiologique et la communication sociale ne sont pas indépendantes mais étroitement coordonnées.

b. Fonctions principales

Le système d'engagement social assure plusieurs fonctions essentielles :

1. Détection de la sécurité

- Les signaux relationnels (intonation de la voix, regard bienveillant, expressions faciales) sont perçus comme des indicateurs de sécurité.
- Leur présence permet au système vagal ventral de s'activer et de désamorcer la vigilance défensive.

2. Connexion sociale

- L'activation du système favorise les comportements prosociaux : écoute active, empathie, coopération.
- Elle soutient la capacité à établir des liens de confiance et à développer un sentiment d'appartenance.

3. Régulation des états internes

- Grâce à l'intégration entre régulation autonome et communication sociale, l'individu peut stabiliser son état physiologique en interaction avec autrui.
- Ce processus de **corégulation** est fondamental pour la santé mentale, notamment dans les relations parent-enfant, enseignant-élève ou thérapeute-patient.

c. Implications pour le développement et la santé

L'activation du système d'engagement social favorise non seulement la sécurité et la régulation émotionnelle, mais aussi :

- **L'apprentissage et la cognition** : un état vagal ventral soutenu permet la disponibilité attentionnelle et la flexibilité cognitive.
- **La santé psychologique** : il réduit la probabilité de réactions défensives excessives (hyperactivation sympathique ou effondrement dorsal).
- **La résilience sociale** : en renforçant la confiance et les interactions positives, il contribue à la protection contre le stress chronique.

À l'inverse, une inhibition ou une sous-activation de ce système peut se traduire par des difficultés relationnelles, une tendance à l'isolement, une rigidité émotionnelle ou des symptômes anxiodépressifs.

d. Illustration pratique

Par exemple, dans un contexte scolaire, un·e élève qui perçoit des signaux de sécurité à travers la voix douce et la posture ouverte de son·sa professeur·e peut rester engagé·e dans l'apprentissage même en situation de stress. En accompagnement, la qualité prosodique de la voix du thérapeute ou sa capacité à maintenir un contact visuel rassurant contribue directement à la régulation émotionnelle du patient. Le système d'engagement social montre que la régulation physiologique et la connexion sociale sont indissociables. Lorsqu'il est activé, il constitue un socle neurobiologique de la sécurité perçue, indispensable à la santé mentale, à la flexibilité émotionnelle et aux comportements prosociaux.

En résumé, la théorie polyvagale propose un cadre neurophysiologique pour comprendre comment la perception de sécurité ou de danger façonne nos états autonomes, nos émotions et nos comportements sociaux. Elle invite à concevoir la régulation émotionnelle non pas comme l'évitement du stress, mais comme la capacité à naviguer dans les états du système nerveux en restant connecté·e à soi-même et aux autres.

3.7. Generalized Unsafety Theory of Stress (GUTS)

La Generalized Unsafety Theory of Stress (GUTS), proposée par Brosschot, Verkuil et Thayer (2018), renouvelle la compréhension du stress en s'éloignant de l'idée que celui-ci est uniquement la conséquence de stressseurs externes identifiables.

Selon cette approche, le stress chronique résulte avant tout de l'absence ou de l'insuffisance de signaux de sécurité perçus par l'organisme. En d'autres termes, ce n'est pas la présence de menaces explicites qui maintient l'état de stress, mais plutôt un sentiment généralisé d'insécurité.

3.7.1 Principe central : l'insécurité comme facteur déclencheur

Dans la vie quotidienne, la majorité des stressseurs sont de faible intensité ou même absents, mais le système de stress peut néanmoins rester activé. Selon la GUTS, l'organisme humain est « par défaut » orienté vers une vigilance de survie, un héritage évolutif destiné à maximiser les chances de détecter des dangers potentiels. Ce n'est que lorsqu'apparaissent des signaux clairs de sécurité – par exemple la proximité d'autrui bienveillant, un environnement stable et prévisible, ou une régulation sociale – que le système peut désactiver cette vigilance. L'absence de tels signaux maintient alors l'activation physiologique, favorisant l'installation d'un stress chronique.

3.7.2 Conséquences physiologiques et psychologiques

Ce sentiment d'insécurité non résolu entraîne une activation prolongée du système nerveux autonome, en particulier du système sympathique (accélération cardiaque, hypervigilance, tension musculaire) ou, dans certains cas, du système vagal dorsal (réactions d'immobilisation, dissociation). Cette activation chronique, en l'absence de menace réelle, peut générer un état de fatigue physiologique et contribuer à l'émergence de troubles anxieux, dépressifs ou somatoformes.

Sur le plan psychologique, la GUTS éclaire plusieurs phénomènes cliniques :

- La **rumination**, qui entretient un sentiment permanent de danger.
- L'**hypervigilance**, caractéristique de l'anxiété généralisée ou du TSPT.
- La difficulté à éprouver un état de calme, même dans un contexte objectivement sûr.

3.7.3 Convergence avec la théorie polyvagale

La GUTS trouve un écho direct dans la théorie polyvagale de Porges (2011, 2023). Cette dernière montre que l'état de sécurité est soutenu par l'activation du système vagal ventral myélinisé, qui favorise la régulation émotionnelle, la connexion sociale et l'apaisement physiologique. Or, selon la GUTS, l'absence de signaux de sécurité empêche l'accès à ce système. L'organisme demeure alors bloqué dans des états autonomes moins régulés – activation sympathique persistante (combat/fuite) ou inhibition vagale dorsale (immobilisation). Ainsi, l'intégration des deux modèles met en évidence que la perception de sécurité, bien plus que la simple absence de danger, est déterminante pour la régulation du stress.

Les signaux de sécurité – parfois appelés cues of safety – incluent :

- La présence d'autrui bienveillant (regard doux, voix prosodique, posture ouverte).
- Des environnements stables et prévisibles (routines, cadre sécurisant).
- Des stimulations sensorielles régulatrices (rythmes respiratoires, sons harmonieux, contact physique rassurant).
- La perception d'un contrôle suffisant sur la situation.

3.7.4 Développement de la notion de sécurité perçue

La sécurité perçue renvoie à l'expérience subjective qu'a un individu de se sentir protégé, soutenu et à l'abri d'un danger imminent. Contrairement à la sécurité objective, qui dépend de la réalité environnementale (absence de menace physique ou sociale), la sécurité perçue repose sur des processus cognitifs, émotionnels et neurobiologiques. Elle ne découle donc pas uniquement de la situation extérieure, mais de l'évaluation interne que l'organisme fait de celle-ci, influencée par l'histoire personnelle, les expériences relationnelles et la régulation physiologique.

En résumé, la GUTS explique pourquoi l'organisme peut rester en état de stress chronique même sans menace immédiate : l'absence de signaux de sécurité suffit à entretenir l'activation physiologique. Cette perspective, en cohérence avec la théorie polyvagale, replace la sécurité perçue au centre de la compréhension et du traitement du stress.

3.8. Dysrégulation

La **dysrégulation** se définit comme la difficulté ou l'incapacité à moduler de manière flexible et appropriée ses émotions, ses comportements et ses processus attentionnels.

Chez l'enfant et l'adolescent, ce phénomène est particulièrement fréquent car le cerveau, notamment les régions impliquées dans la régulation émotionnelle, n'a pas encore atteint sa maturité.

a. Bases neurodéveloppementales

Le cerveau de l'élève est en cours de maturation :

- Le cortex préfrontal, siège des fonctions exécutives (planification, inhibition, flexibilité cognitive), n'atteint sa pleine maturité qu'à l'âge adulte (vers 25 ans).
- Les structures limbiques (comme l'amygdale), impliquées dans la détection de la menace et la réactivité émotionnelle, sont fonctionnelles très tôt et souvent hyperactives.
- Ce décalage maturatif entraîne une tendance à réagir de façon rapide et intense aux stimuli émotionnels, sans toujours disposer des ressources nécessaires pour revenir à un état d'équilibre.

Ainsi, de nombreux comportements de dysrégulation observés en contexte scolaire s'expliquent par ce décalage entre systèmes émotionnels et systèmes de contrôle.

b. Manifestations de la dysrégulation en contexte scolaire

La dysrégulation peut se manifester sous diverses formes, parfois visibles, parfois plus subtiles

- **Au niveau émotionnel** : colères explosives, pleurs soudains, anxiété marquée, hypersensibilité à la frustration.
- **Au niveau comportemental** : agitation motrice, impulsivité, opposition, comportements agressifs ou de retrait.
- **Au niveau attentionnel et cognitif** : difficultés de concentration, distractibilité, incapacité à persister dans une tâche, baisse du rendement scolaire.

Ces manifestations ne traduisent pas un manque de volonté ou une mauvaise éducation, mais plutôt un défaut temporaire de régulation neurophysiologique.

c. Dysrégulation et continuum des difficultés de comportement

Nancy Gaudreau (2012) propose un modèle en continuum des difficultés de comportement, allant de manifestations légères et transitoires à des problématiques plus persistantes et sévères. L'élève en état de dysrégulation s'inscrit sur ce continuum :

- **Niveau léger** : difficultés occasionnelles de gestion des émotions ou de l'attention, souvent liées à des facteurs contextuels (fatigue, conflits).
- **Niveau modéré** : réactions fréquentes et disproportionnées qui interfèrent avec la vie scolaire et sociale.
- **Niveau sévère** : troubles de comportement chroniques et envahissants, souvent associés à des diagnostics cliniques (TDAH, trouble oppositionnel avec provocation, troubles anxieux ou dépressifs).

Cette perspective met en évidence que la dysrégulation n'est pas une étiquette figée mais un phénomène dynamique, modulé par l'environnement, les ressources individuelles et les expériences relationnelles.

d. Facteurs de vulnérabilité et de protection

La fréquence et l'intensité de la dysrégulation dépendent de plusieurs facteurs :

- **Vulnérabilités individuelles** : tempérament réactif, antécédents de traumatismes, conditions neurodéveloppementales (ex. TDAH, TSA).
- **Facteurs contextuels** : climat scolaire, qualité de la relation enseignant-e-élève, prévisibilité de l'environnement.
- **Ressources internes et externes** : compétences socioémotionnelles, soutien familial, interventions éducatives adaptées.

Un élève soutenu par un cadre sécurisant et des adultes régulés aura plus de facilité à développer des habiletés d'autorégulation, même en présence de vulnérabilités.

e. Implications pédagogiques et éducatives

Pour l'école, reconnaître la dysrégulation comme un phénomène neurodéveloppemental et contextuel plutôt qu'une simple "mauvaise conduite" change la manière d'intervenir. Cela implique :

- D'offrir un climat relationnel sécurisant et cohérent.

- De favoriser la corégulation, c'est-à-dire l'accompagnement de l'élève par un adulte calme et régulé.
- D'enseigner explicitement des stratégies d'**autorégulation** (respiration, pauses, techniques attentionnelles).
- De collaborer avec les familles et les services spécialisés lorsque les difficultés deviennent persistantes.

En résumé, la dysrégulation chez l'élève est une difficulté fréquente, enracinée dans la maturation cérébrale et modulée par le contexte. Elle s'inscrit dans un continuum des difficultés de comportement (Gaudreau, 2012) et doit être comprise non comme un échec individuel, mais comme une opportunité éducative pour soutenir le développement des compétences socio émotionnelles et la résilience.

3.9. Corégulation

La corégulation désigne un processus relationnel par lequel un·e adulte soutient activement un enfant ou un adolescent dans la régulation de ses émotions, comportements et états physiologiques. Comme le souligne Dan Siegel (2020), elle constitue un soutien externe à la régulation émotionnelle, principalement assuré par une figure adulte significative, notamment lors des périodes de stress.

a. Un processus relationnel et interactif

La corégulation n'est pas une simple « stratégie » ponctuelle : elle repose sur une dynamique relationnelle, interactive et intentionnelle. L'adulte ajuste consciemment son propre comportement afin d'aider l'élève à revenir dans sa fenêtre de tolérance (Siegel, 2020), c'est-à-dire l'intervalle dans lequel l'individu peut traiter l'information, ressentir des émotions et interagir de façon adaptée sans être submergé·e.

Selon la théorie polyvagale (Porges, 2011, 2023), l'accès à la régulation dépend avant tout de la sécurité perçue, déterminée par le processus de neuroception. Un enfant stressé ou dysrégulé ne peut pas mobiliser ses ressources internes d'autorégulation tant qu'il ne reçoit pas de signaux externes de sécurité. L'adulte devient alors un véritable « régulateur externe », envoyant des signaux non verbaux rassurants (ton de voix doux, regard bienveillant, gestes lents) qui activent le système vagal ventral de l'enfant, facilitant ainsi l'apaisement et la disponibilité relationnelle.

b. Les conditions de la corégulation efficace

Un.e enfant dysrégulé.e a besoin d'un adulte qui incarne la sécurité, plutôt que d'un.e adulte réactif.ve, tendu.e ou autoritaire. Les éléments clés de la corégulation incluent :

- **La régulation de l'adulte** : rester calme et présent même face à des comportements intenses.
- **La constance et la fiabilité** : offrir une base stable qui rassure l'enfant.
- **Les routines et les rituels** : introduire de la prévisibilité, facteur de sécurité.
- **L'accompagnement verbal** : aider l'enfant à mettre des mots sur ses émotions et à développer son vocabulaire socioémotionnel.

Comme l'affirment Baron et Chouinard (2009), la corégulation constitue une étape préalable à l'autorégulation, en particulier chez les enfants dont les capacités de régulation sont encore immatures ou fragilisées.

c. Méthodologie de la corégulation

Mettre en œuvre la corégulation implique une intentionnalité éducative et relationnelle. Parmi les pratiques clés, on peut citer :

1. Observer et reconnaître les signaux de dysrégulation (comportementaux, émotionnels, physiologiques).
2. Réguler son propre état interne avant d'intervenir, afin d'incarner la sécurité.
3. Entrer en relation par des signaux non verbaux sécurisants (regard, posture ouverte, voix posée).
4. Nommer et valider les émotions de l'enfant sans jugement.
5. Soutenir la récupération en proposant des stratégies concrètes (respiration, pause sensorielle, mouvement).
6. Répéter et ritualiser ces pratiques pour renforcer la prévisibilité et la sécurité relationnelle.

d. Implications éducatives

Dans le cadre scolaire, la corégulation représente un outil essentiel :

- Elle aide l'élève à rester disponible aux apprentissages, même en situation de stress.
- Elle favorise un climat de classe apaisé, en limitant les escalades émotionnelles.

- Elle soutient le développement de l'autorégulation progressive, compétence clé pour la réussite scolaire et le bien-être psychologique.

En résumé, la corégulation est un processus indispensable qui précède l'autorégulation : elle constitue la passerelle par laquelle l'enfant apprend à stabiliser ses émotions grâce à la présence d'un.e adulte régulé.e, sécurisant.e et empathique. En milieu éducatif, elle doit être pensée comme une compétence professionnelle centrale, à la fois relationnelle et pédagogique.

4. MÉTHODOLOGIE

En se référant à ce qui a été décrit plus haut, la corégulation n'est pas une simple stratégie ponctuelle, c'est une posture éducative et relationnelle. Elle permet d'établir la sécurité relationnelle nécessaire à l'apprentissage et à la régulation autonome. Dans les contextes scolaires, elle doit être au cœur des pratiques de gestion de classe, de soutien comportemental et de prévention de l'escalade des troubles. Cette posture ne se décrète pas ni est acquise une bonne fois pour toute, c'est un apprentissage qui nécessite du temps et une guidance spécifique.

Ce travail de recherche propose un protocole d'accompagnement fondé sur une modélisation progressive de l'approche polyvagale, conceptualisée sous la forme d'un continuum d'états autonomes. L'objectif est de favoriser une modulation douce du système nerveux autonome, permettant un retour progressif vers un état d'autorégulation, associé au vagal ventral, c'est-à-dire un état de sécurité, de stabilité et de connexion relationnelle.

Le protocole repose sur une approche expérientielle structurée en étapes concrètes et personnalisables, dans laquelle les participant·es apprennent à cartographier, nommer, ressentir et réactiver leurs états internes. L'objectif général vise à renforcer la régulation sensorielle et émotionnelle des enseignant·es et des professionnel·les, afin de soutenir leur bien-être, leur engagement et leur efficacité dans des contextes éducatifs exigeants.

Le cadre proposé, qui comprend cinq à huit séances réalisées en individuel ou en petit groupe sécurisé (maximum cinq personnes), est fondé sur des principes de respect mutuel, de confidentialité, d'engagement et de partage d'expériences. Un bilan différé est planifié à trois mois, puis à six mois après la fin de l'accompagnement, sous la forme d'un suivi d'expériences, afin d'observer la consolidation des pratiques et la pérennisation des effets bénéfiques.

Dès le début du programme, il est proposé de réaliser un auto-test des compétences socioémotionnelles de l'enseignant.e (Gaudreau, 2024), accompagné de l'outil d'autoévaluation des compétences socioémotionnelles (CSE) du personnel enseignant (Ben Alaya et al., 2024). Un troisième questionnaire « suivi des progrès personnels » (Dana, 2024) servira de manière hebdomadaire et progressive à s'auto-évaluer après avoir traversé les expériences tout au long des ateliers. Ces outils seront de nouveau utilisés lors des bilans. Ils serviront à la fois de fil rouge au processus d'accompagnement et de mesure d'évaluation de l'impact des interventions proposées. Enfin, ils porteront comme supports les échanges lors d'entretiens individuels et de groupe. L'utilisation combinée de ces trois instruments permet d'obtenir un profil de départ précis et nuancé, en croisant les dimensions de conscience de soi, de régulation émotionnelle, de compétences relationnelles et de suivi du développement personnel.

Le protocole d'accompagnement s'appuie sur les étapes clés développées par Deb Dana dans ses ouvrages de référence (Dana, 2023, 2024) ainsi que dans ses formations dispensées via la plateforme Quantum Way. L'intérêt de ce modèle progressif réside dans la possibilité qu'il offre de co-construire une boîte à outils personnalisée, adaptée aux besoins spécifiques des professionnel·les accompagné·es. Le dispositif place l'autonomie et la motivation des participant·es au cœur du processus et des rencontres. Chaque atelier est conçu autour de propositions à choix multiples, incluant des modalités variées telles que le partage verbal, la visualisation guidée, les exercices corporels, les activités créatives ou encore l'écriture réflexive.

4.1 Objectifs des ateliers

- Apprendre à repérer ses états, favoriser la remontée vers le ventral et renforcer la connexion sociale, clé de la régulation et de la santé.
- Comprendre son système nerveux autonome pour cartographier ses propres schémas de réponse.
- Développer une conscience de ses transitions d'état.
- Cultiver la sécurité relationnelle et la co-régulation comme leviers de bien-être et de résilience.
- Se poser dans le vagal dorsal choisi (le repos) et le sympathique choisi(jeu)

4.2 Elaboration des supports pour les ateliers

Une première expérimentation de la boîte à outils, réalisée auprès de deux enseignantes des cycles I et II, a permis de dégager plusieurs constats préliminaires. Premièrement, l'introduction de la

théorie polyvagale apparaît complexe et peu intuitive lors d'un premier contact, ce qui requiert un temps conséquent d'explicitation.

Afin d'en faciliter l'appropriation, il est prévu d'intégrer des supports visuels tels que des vidéos, schémas et infographies synthétiques. Une version actualisée (cf. annexes) a été pensée pour être plus attractive, visuelle et adaptative. Elle est constituée de :

- Un livret : « guide de base » qui reprend les concepts clefs de la TPV avec des visuels et graphismes spécifiques.
- Une série de 5 livrets séparés, supports pour les ateliers, qui forment un tout cohérent et global selon le modèle « BASIC » de Deb Dana (2024). Ils sont pensés pour être progressifs tout en permettant un choix des expériences et exercices.
- Un livret expérientiel et visuel offrant une série d'activités en vue de « sympathiser » avec son SNA, d'équilibrer celui-ci et de revenir dans le vagal ventral.
- Un suivi des progrès personnels sous forme d'auto-test pour chaque expérience et exercice du parcours « BASIC ».

5. LIMITATION

1.1.1. Ce projet d'accompagnement des professionnel.les de l'éducation gagnerait à être consolidé pour évoluer vers un véritable projet de recherche, grâce à l'intégration de compléments méthodologiques scientifiques. L'objectif serait de garantir la transparence, la traçabilité et la reproductibilité des résultats.

Une analyse qualitative pourrait être menée à partir d'un codage thématique (Braun & Clarke, 2006) appliqué aux verbatims des entretiens de suivi, aux journaux réflexifs des participant-es et aux échanges en séance. Ce protocole inclurait la définition de critères de saturation, la gestion des réponses incomplètes (par pondération) ainsi qu'un suivi longitudinal dépassant trois mois.

Un groupe témoin ou une classe-pilote non accompagnée, de niveau équivalent, permettrait de distinguer les effets spécifiques de l'accompagnement polyvagale de ceux liés à l'évolution naturelle des pratiques.

Afin de renforcer la validité causale des effets, une triangulation méthodologique pourrait associer données qualitatives et mesures physiologiques. Deux indicateurs seraient particulièrement pertinents :

- La variabilité de la fréquence cardiaque (VFC), comme marqueur objectif de la régulation vagale ventrale ;
- Des tâches d'attention soutenue, afin d'explorer l'impact des ateliers sur la concentration et la disponibilité cognitive.

Ces mesures permettraient de mettre en relation les vécus subjectifs et les évolutions observées sur les plans physiologique et cognitif.

Une analyse quantitative rigoureuse pourrait être envisagée dans une perspective de recherche plus formalisée. Elle permettrait, par exemple, de calculer des scores globaux à partir des réponses aux différents items, d'observer des tendances générales (moyennes, écarts-types), de comparer des groupes (enseignants ayant ou non suivi une formation à l'approche polyvagale) à l'aide de tests statistiques (test *t*, ANOVA), ou encore d'explorer les corrélations entre les dimensions mesurées.

Une telle analyse offrirait un éclairage objectif et complémentaire à l'approche qualitative, en renforçant la validité empirique des effets perçus de l'approche polyvagale sur le développement des compétences socioémotionnelles des enseignants.

Enfin, le calendrier d'interventions devrait être précisé : par exemple, 5 à 8 séances hebdomadaires de 90 minutes en petits groupes (maximum cinq personnes), suivies de bilans différés à trois mois, six mois et un an. Ce suivi longitudinal offrirait une évaluation de la durabilité des effets et des conditions favorables à l'essaimage du dispositif dans d'autres établissements.

6. CONCLUSION

Les recherches en santé mentale et en neurobiologie confirment l'importance de la régulation émotionnelle chez les enseignants·es et les directions scolaires. Cette capacité influence de manière significative la qualité de la relation pédagogique et, par extension, le développement socio-affectif et cognitif des élèves (Jennings & Greenberg, 2009). Un.e adulte exposé.e à un stress chronique ou présentant des difficultés de régulation émotionnelle est susceptible de générer un climat d'insécurité dans la classe, activant des réponses de stress chez les élèves et nuisant à leur disponibilité cognitive et émotionnelle pour les apprentissages. À l'inverse, une posture enseignante fondée sur l'autorégulation émotionnelle favorise un climat de sécurité psychologique, propice aux apprentissages et au développement global de l'enfant (Siegel, 2020).

Ce dernier chapitre ouvre ainsi la possibilité d'une évaluation indirecte de l'impact du protocole sur les élèves, sans avoir à les interroger directement. Mon rôle professionnel, ainsi que les limites définies par mon cahier des charges, ne permettent pas une enquête auprès des élèves. En revanche, des observations de classe pourront être envisagées, dans une perspective d'analyse des postures enseignantes et de mise en lumière des pratiques pédagogiques à travers le prisme de la théorie polyvagale.

Références

- Arnsten, A. F. T. (2009). Stress signalling pathways that impair prefrontal cortex structure and function. *Nature Reviews Neuroscience*, 10(6), 410–422. <https://doi.org/10.1038/nrn2648>
- Bale, T. L. (2015). Epigenetic and transgenerational reprogramming of brain development. *Nature Reviews Neuroscience*, 16(6), 332–344. <https://doi.org/10.1038/nrn3818>
- Baron, I. G., & Chouinard, R. (2009). Corégulation et autorégulation chez les enfants ayant vécu des traumatismes ou des insécurités précoces. *Revue de psychoéducation*, 38(1), 123–145.
- Beauchaine, T. P., & Thayer, J. F. (2015). Heart rate variability as a transdiagnostic biomarker of psychopathology. *International Journal of Psychophysiology*, 98(2 Pt 2), 338–350. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2015.08.004>
- Ben Alaya, I., Frenette, É., Gaudreau, N., & Beaumont, C. (2025). Autoévaluation des compétences socioémotionnelles: Outil destiné au personnel enseignant. *CTREQ*. https://rire.ctreq.qc.ca/wp-content/uploads/sites/2/2025/04/Avril_Questionnaire-CSE_VF.pdf
- Berthoud, H.-R., & Neuhuber, W. L. (2000). Functional and chemical anatomy of the afferent vagal system. *Autonomic Neuroscience*, 85(1–3), 1–17. [https://doi.org/10.1016/S1566-0702\(00\)00215-0](https://doi.org/10.1016/S1566-0702(00)00215-0)
- Bonaz, B., Bazin, T., & Pellissier, S. (2018). The vagus nerve at the interface of the microbiota–gut–brain axis. *Frontiers in Neuroscience*, 12, 49. <https://doi.org/10.3389/fnins.2018.00049>

- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp0630a>
- Brosschot, J. F., Verkuil, B., & Thayer, J. F. (2018). The generalized unsafety theory of stress: Unsafe contexts and conditions, rather than stressors, cause stress and health problems. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(3), 464. <https://doi.org/10.3390/ijerph15030464>
- Clanet, J. (2019). *L'enseignant et le rapport au savoir*. PUF.
- Cryan, J. F., O'Riordan, K. J., Sandhu, K., Peterson, V., & Dinan, T. G. (2019). The gut microbiome in neurological disorders. *The Lancet Neurology*, 18(2), 136–148. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(18\)30300-0](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(18)30300-0)
- Dana, D. (2020). *La pratique polyvagale au quotidien*. Éditions A.
- Dana, D. (2023). *Ancré: Comment vous lier d'amitié avec votre système nerveux grâce à la théorie polyvagale*. Éditions Quantum Way.
- Dana, D., & Rolfe, C. (2024). *Mon journal de pratiques polyvaginales*. Éditions Quantum Way.
- Der-Avakian, A., & Markou, A. (2012). The neurobiology of anhedonia and other reward-related deficits. *Trends in Neurosciences*, 35(1), 68–77. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2011.11.005>
- Duman, R. S., & Monteggia, L. M. (2006). A neurotrophic model for stress-related mood disorders. *Biological Psychiatry*, 59(12), 1116–1127. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2006.02.013>
- Fahim, C. (2022). PRESENCE d'une prédisposition: Premier épisode d'une série de huit épisodes sur le cerveau. *Cortica*, 1(2), 464–492. <https://doi.org/10.26034/cortica.2022.3344>
- Gaudreau, N. (2012). *Les troubles du comportement à l'école: Prévention, évaluation et intervention*. Presses de l'Université du Québec.
- Gaudreau, N. (2024). *Gérer efficacement sa classe: Les cinq ingrédients essentiels*. Presses de l'Université du Québec.

- Hardin-Pouzet, H. (2024). Stress aigu, stress chronique: Méthodes de gestion du stress chez l'humain. *Encyclopédie de l'Environnement*. <https://www.encyclopedie-environnement.org/sante/stress-aigu-stress-chronique-methodes-gestion-stress/>
- Héту, S., Lambert, M., & Bouthillier, L. (2018). Stress, bien-être et santé mentale au travail: L'état de la situation dans le personnel enseignant. *Revue canadienne de l'éducation*, 41(2), 647–675.
- Jennings, P. A., & Greenberg, M. T. (2009). The prosocial classroom: Teacher social and emotional competence in relation to student and classroom outcomes. *Review of Educational Research*, 79(1), 491–525. <https://doi.org/10.3102/0034654308325693>
- Juster, R.-P., McEwen, B. S., & Lupien, S. J. (2010). Allostatic load biomarkers of chronic stress and impact on health and cognition. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 35(1), 2–16. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2009.10.002>
- Joëls, M., Pu, Z., Wiegert, O., Oitzl, M. S., & Krugers, H. J. (2006). Learning under stress: How does it work? *Trends in Cognitive Sciences*, 10(4), 152–158. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2006.02.002>
- Liston, C., McEwen, B. S., & Casey, B. J. (2009). Psychosocial stress reversibly disrupts prefrontal processing and attentional control. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(3), 912–917. <https://doi.org/10.1073/pnas.0807041106>
- Lupien, S. J. (2019). *Par amour du stress: Le stress a-t-il un sexe ?* Éditions Québec-Livres.
- Lupien, S. J., Maheu, F., Tu, M., Fiocco, A., & Schramek, T. E. (2007). The effects of stress and stress hormones on human cognition: Implications for the field of brain and cognition. *Brain and Cognition*, 65(3), 209–237. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2007.02.007>
- McEwen, B. S., & Gianaros, P. J. (2011). Stress and allostasis induced brain plasticity. *Annual Review of Medicine*, 62(1), 431–445. <https://doi.org/10.1146/annurev-med-052209-100430>
- McEwen, B. S., & Getz, L. (2013). Lifetime experiences, the brain and personalized medicine: An integrative perspective. *Metabolism*, 62(S1), S20–S26.

- McEwen, B. S., & Morrison, J. H. (2013). The brain on stress: Vulnerability and plasticity of the prefrontal cortex over the life course. *Neuron*, 79(1), 16–29. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2013.06.028>
- Moloney, R. D., Desbonnet, L., Clarke, G., Dinan, T. G., & Cryan, J. F. (2016). The microbiome: Stress, health and disease. *Mammalian Genome*, 27(7), 304–312. <https://doi.org/10.1007/s00335-016-9632-2>
- Pavlov, V. A., & Tracey, K. J. (2012). The vagus nerve and the inflammatory reflex—linking immunity and metabolism. *Nature Reviews Endocrinology*, 8(12), 743–754. <https://doi.org/10.1038/nrendo.2012.189>
- Porges, S. W. (2011). *The polyvagal theory: Neurophysiological foundations of emotions, attachment, communication, and self-regulation*. W. W. Norton & Company.
- Porges, S. W. (2023). *Notre monde polyvagal: Comment les relations façonnent notre état intérieur*. Les Arènes.
- Pruessner, J. C., Baldwin, M. W., Dedovic, K., Renwick, R., Mahani, N. K., Lord, C., & Lupien, S. (2004). Self-esteem, locus of control, hippocampal volume, and cortisol regulation in young and old adults. *NeuroImage*, 22(4), 1591–1599. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2004.02.003>
- Roosendaal, B., McEwen, B. S., & Chattarji, S. (2009). Stress, memory and the amygdala. *Nature Reviews Neuroscience*, 10(6), 423–433. <https://doi.org/10.1038/nrn2651>
- Salamone, J. D., & Correa, M. (2012). The mysterious motivational functions of mesolimbic dopamine. *Neuron*, 76(3), 470–485. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2012.10.021>
- Sapolsky, R. M. (2015). Stress and the brain: Individual variability and the inverted-U. In G. Fink (Ed.), *Stress: Concepts, cognition, emotion, and behavior* (pp. 109–123). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800951-2.00008-5>
- Sapolsky, R. M., Romero, L. M., & Munck, A. U. (2000). How do glucocorticoids influence stress responses? *Endocrine Reviews*, 21(1), 55–89. <https://doi.org/10.1210/edrv.21.1.0389>

- Schwabe, L., & Wolf, O. T. (2013). Stress and multiple memory systems: From “thinking” to “doing”. *Trends in Cognitive Sciences*, 17(2), 60–68. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2012.12.001>
- Selye, H. (1936). A syndrome produced by diverse nocuous agents. *Nature*, 138(3479), 32. <https://doi.org/10.1038/138032a0>
- Shackman, A. J., Maxwell, J. S., McMenemy, B. W., Greischar, L. L., & Davidson, R. J. (2011). Stress potentiates early and attenuates late stages of visual processing. *Journal of Neuroscience*, 31(3), 1156–1161. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3384-10.2011>
- Siegel, D. J. (2020). *The developing mind: How relationships and the brain interact to shape who we are* (3rd ed.). Guilford Press.
- Teicher, M. H., & Samson, J. A. (2016). Annual research review: Enduring neurobiological effects of childhood abuse and neglect. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 57(3), 241–266. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12507>
- Thayer, J. F., Åhs, F., Fredrikson, M., Sollers, J. J., & Wager, T. D. (2012). A meta-analysis of heart rate variability and neuroimaging studies: Implications for heart rate variability as a marker of stress and health. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 36(2), 747–756. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2011.11.009>
- Thayer, J. F., & Lane, R. D. (2000). A model of neurovisceral integration in emotion regulation and dysregulation. *Journal of Affective Disorders*, 61(3), 201–216. [https://doi.org/10.1016/S0165-0327\(00\)00338-4](https://doi.org/10.1016/S0165-0327(00)00338-4)
- 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>
- Valentino, R. J., & Van Bockstaele, E. J. (2008). Convergent regulation of locus coeruleus activity as an adaptive response to stress. *European Journal of Pharmacology*, 583(2–3), 194–203. <https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2007.11.062>
- Vienneau, R. (2018). *L'autorité éducative à l'école: Pour une posture juste et bienveillante*. Chenelière Éducation.

Wilson, D. E. M. (2024). *Apprendre avec la théorie polyvagale: Épanouissement et réussite dans les milieux scolaires*. EDP Sciences.

Yaribeygi, H., Panahi, Y., Sahraei, H., Johnston, T. P., & Sahebkar, A. (2017). The impact of stress on body function: A review. *EXCLI Journal*, 16, 1057–1072. <https://doi.org/10.17179/excli2017-480>

Zoschke-Morling, I. [@Cap Sizun]. (2025, September 18). Mesperleuc [Photographie]. *Facebook*. <https://www.facebook.com>