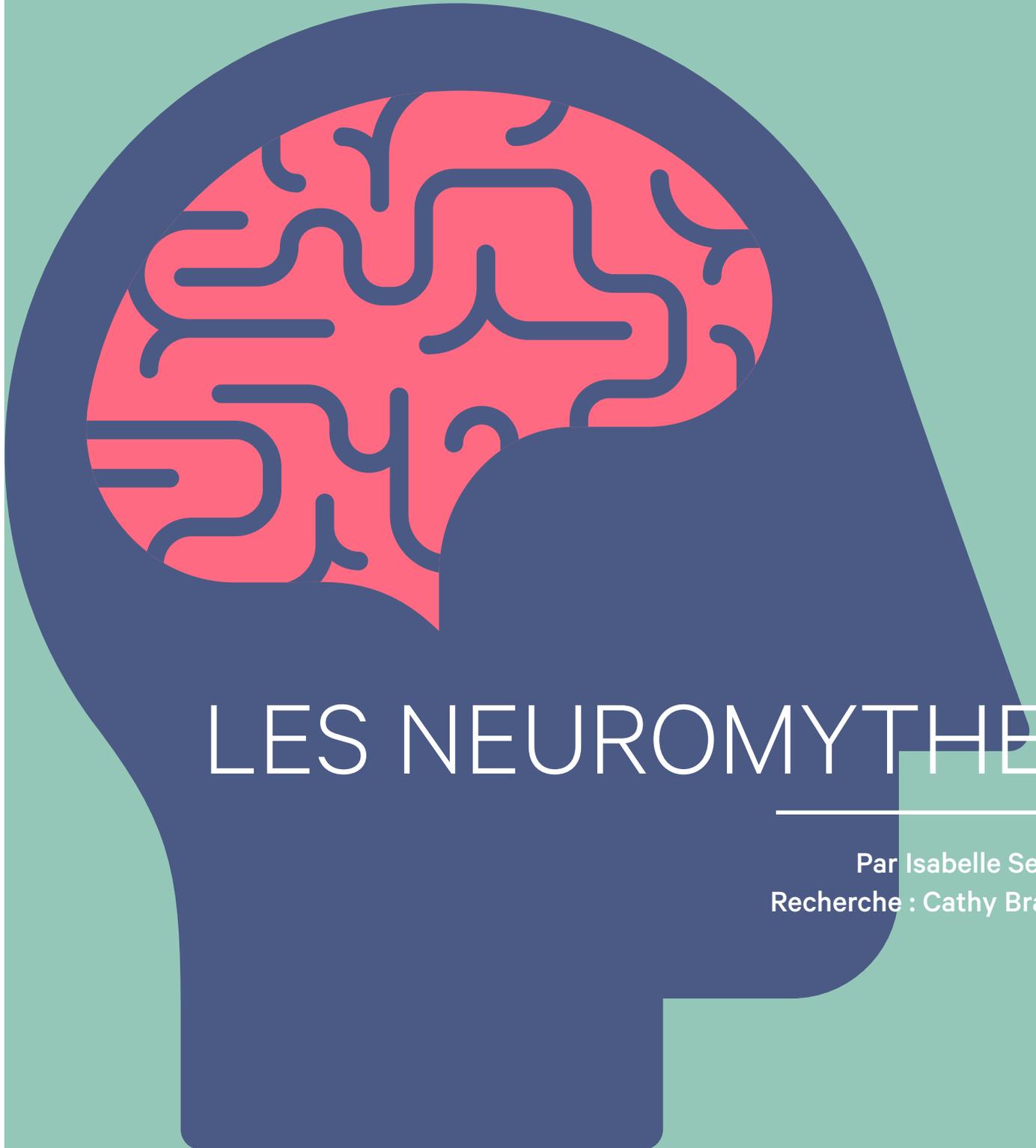




SAINTE-ANNE

1861



# LES NEUROMYTHES

---

Par Isabelle Senécal  
Recherche : Cathy Brazeau

L'AVANCEMENT DES CONNAISSANCES ISSUES DE LA RECHERCHE EN ÉDUCATION SUSCITE DE PLUS EN PLUS DE DISCUSSIONS, D'ÉCHANGES ET DE QUESTIONNEMENTS PARMIS LES DIFFÉRENTS ACTEURS DU MILIEU, MAIS AUSSI CHEZ LES DÉCIDEURS ET AU SEIN DU PUBLIC EN GÉNÉRAL. LES MULTIPLES INFORMATIONS RAPPORTÉES PAR LES MÉDIAS, LA PUBLICATION DE NOMBREUX OUVRAGES, LA FRÉQUENCE DES MESSAGES SCIENTIFIQUES PUBLIÉS SUR LES RÉSEAUX SOCIAUX, LES TÉMOIGNAGES DE PLUSIEURS EXPERTS ET L'OFFRE DE FORMATION TOUJOURS GRANDISSANTE EN SONT DES PREUVES TANGIBLES. NOUS SOMMES À L'ÈRE DE LA NEUROPHILIE!

Plus spécifiquement, la recherche en neuroéducation nous incite à tenir compte de ces connaissances et à expérimenter de nouvelles approches. Malheureusement, certaines croyances erronées concernant le cerveau et la cognition circulent abondamment en éducation. Non seulement elles n'ont pas les effets espérés sur l'apprentissage et la réussite des élèves, mais elles peuvent même leur être nuisibles. Pis encore, ces idées reçues, appelées neuromythes, demeurent solidement ancrées dans les esprits et ce, malgré le fait qu'elles aient été débusquées maintes fois par les scientifiques. Comment pouvons-nous vérifier l'exactitude des informations qui nous proviennent de toutes parts?

## QU'EST-CE QU'UN NEUROMYTHE?

« Un neuromythe correspond à une idée fausse ou à une croyance erronée sur le cerveau humain et son fonctionnement. À sa base, il y a un fait scientifiquement exact, mais qui peut, pour toutes sortes de raisons, être ensuite exagéré ou déformé. Un neuromythe fait alors son apparition. » (Van Dijk, 2017)

Les neuromythes sont difficiles à identifier et à combattre, car ils sont souvent basés sur un fait scientifiquement exact. Comme ils « ... sont incomplets, exagérés, voire totalement faux[,] il faut [...] les disqualifier, de peur que le système scolaire ne se fourvoie ». (OCDE, 2007)

## GENÈSE DES NEUROMYTHES

« Tout le monde possède des intuitions sur la façon dont le cerveau fonctionne, tout le monde et surtout les enseignants. » (Masson, 2017)

Ces intuitions peuvent être le résultat de raisonnements erronés tels que les fausses causalités, les généralisations abusives, les sauts conceptuels et les biais. Elles peuvent aussi être issues de nos modèles mentaux, de nos préjugés, de nos désirs, et provenir à notre insu d'opinions d'« experts » dont les méthodes scientifiques sont parfois douteuses. Selon Pasquinelli (2016), « [l]a place de plus en plus importante que prennent les sciences du cerveau dans notre société s'accompagne [...] de simplifications excessives, de distorsions des résultats expérimentaux et de leurs interprétations, de mécompréhensions - d'idées irréalistes, non fondées sur les faits, que nos propres intuitions et espoirs contribuent à renforcer ».

Les neuromythes peuvent provenir du fait que la science progresse en tâtonnant (OCDE, 2007) et que des « ... hypothèses scientifiques qui ont été tenues pour vraies pendant un certain temps [sont] abandonnées en raison de l'émergence de nouveaux résultats contredisant les premiers... », ce qui « ... peut donner la fausse impression que la science n'est qu'une collection d'opinions changeantes, qu'au fond, toutes les opinions se valent et sont relatives à une époque, à une culture particulières » (Pasquinelli, 2016).

Le biais médiatique, « ... une tendance des médias à présenter involontairement les informations, idées ou événements d'une façon altérée par un a priori ou par une conviction » (« Biais médiatique », 2015), peut également être la source de neuromythes. Il en est de même pour le biais de confirmation « ... qui consiste à privilégier les informations confirmant ses idées préconçues ou ses hypothèses [...] et/ou à accorder moins de poids aux hypothèses et informations jouant en défaveur de ses conceptions (Biais de confirmation, 2018) ».

Enfin, les neuromythes peuvent avoir un effet rassurant et donner l'impression d'avoir découvert une recette magique. Ils nous portent à croire que nous avons mis la main sur une méthode ou sur des stratégies qui pourraient régler des difficultés auxquelles nous sommes confrontés au quotidien, sans avoir à tout changer.

Heureusement, depuis quelques années, il est possible de vérifier certaines intuitions : « Grâce à l'imagerie cérébrale, on peut voir ce qui se produit dans le cerveau, ce qui change lorsqu'on apprend et parfois même l'impact de différentes approches pédagogiques sur le cerveau », ce qui a permis de constater que certaines intuitions ne sont pas fondées (Masson, 2017).

## ENGOUEMENT ET PERSISTANCE

Selon l'OCDE (2007), « [l']humaine nature se contente souvent, si ce n'est se délecte, d'explications rapides, simples et univoques, qui fatalement conduisent à de mauvaises interprétations, à de douteuses extrapolations et au bout du compte à la genèse d'idées fausses ».

Pasquinelli (2012) estime que les raisons expliquant pourquoi les neuromythes existent et persistent sont les limites de communication, la neurophilie et les intuitions. Elle croit également que « ... la résilience des idées fausses pourrait reposer sur un ensemble complexe d'illusions métacognitives qui se traduisent par une vision optimiste (surestimation) de nos capacités cognitives ».

Pour sa part, Geere (2016) explique que certains facteurs font que les enseignants remarquent, acceptent, utilisent et partagent une idée, qu'elle soit appuyée par des faits scientifiques ou non :

- L'idée est en lien avec ce que vivent les enseignants et semble appuyée par suffisamment de faits pour être plausible;
- L'idée est compatible avec les valeurs intrinsèques des enseignants;
- L'idée est facile à implanter dans la classe;
- L'idée est facile à partager et n'exige pas une formation trop longue. (Traduction libre)

Gere souligne que les chercheurs ne croient pas tous qu'il soit possible de chasser les idées fausses pour de bon. À titre d'exemple, il cite Kirschner et van Merriënboer qui ne lui semblent pas très optimistes à ce propos :

*“The step from legend-based education based on pseudoscience to evidence-based education based on science demands a quantum leap (...). Rather than a quick change in research methodologies or objects of study, it requires a fundamental change in scientific attitude.”*

## PROBLÈMES AVEC LES NEUROMYTHES

L'OCDE (2007) nous prévient que « [l]es connaissances distordues sont dangereuses pour les pratiques éducatives sérieuses, auxquelles on risque de préférer des formules à la mode ou des grandes théories aussi fumeuses qu'éphémères ».

Pour sa part, Pasquinelli (2016) croit que les neuromythes peuvent avoir des conséquences plus ou moins directes :

- Nous éloigner des méthodes efficaces (efforts, argent, temps);
- Surestimer les tâches qu'il est possible de gérer en même temps (élèves et enseignants);
- Entraver une rencontre positive et efficace entre éducation et neurosciences;
- Faire perdre confiance dans les sciences du cerveau et la cognition;
- Simplifier de façon excessive, diffuser des méthodes sexy, mais inefficaces.

Geere (2016) est d'avis que les « mythes éducatifs » affectent les enseignants autant que le public en général, ce qui pourrait mettre la qualité de l'éducation et la crédibilité des sciences éducatives en danger en les faisant paraître dérisoires.

Pour sa part, Masson (2017) considère qu'en plus d'influencer négativement le choix de pratiques pédagogiques et de constituer une perte de ressources, les neuromythes peuvent placer les élèves dans des catégories réductrices qui les biaisent dans leur conception de l'apprentissage et les empêchent d'utiliser les stratégies d'apprentissage les plus efficaces.

# LES NEUROMYTHES

Plusieurs neuromythes ont été débusqués par les scientifiques, mais persistent malgré tout. Nous vous présentons les plus fréquents :

## STYLES D'APPRENTISSAGE

**Mythe** Les élèves apprennent mieux quand on leur enseigne dans leur style d'apprentissage (visuel, auditif, kinesthésique, etc.).

**Faits** Même si les élèves peuvent avoir des préférences pour un mode d'apprentissage particulier, enseigner en fonction de ces préférences ne favorise pas un meilleur apprentissage. Varier les stratégies et différencier l'enseignement afin de répondre aux différences individuelles demeure important, mais il faut éviter de le faire en s'appuyant sur cette théorie. (Blanchette Sarrasin et Masson, 2017).

## DOMINANCE HÉMISPHERIQUE

**Mythe** Certains élèves sont « cerveau gauche », alors que d'autres sont plutôt « cerveau droit », ce qui expliquerait leurs différences en termes d'apprentissage.

**Faits** Les deux hémisphères ne sont pas des entités séparées, car ils sont reliés par des structures nerveuses. Par exemple, certains neurones peuvent être ancrés dans chacun des deux hémisphères (noyau et prolongements). Les hémisphères travaillent ensemble pour toutes les tâches cognitives. Il s'agit d'un système hautement intégré dont les parties travaillent rarement de façon isolée (OCDE, 2007).

Blanchette Sarrasin et Masson (2017) indiquent que non seulement « ... les compétences reposent sur des régions cérébrales qui ne sont pas spécifiquement associées à un hémisphère... », mais que les études n'ont pu confirmer que les individus puissent être classés comme étant cerveau gauche ou cerveau droit « ... sur la base du fonctionnement et de la connectivité de leurs hémisphères cérébraux ». Ils croient qu'il est possible que des résultats aient été mal interprétés et qu'ils peuvent avoir renforcé, ou même fait naître cette croyance.

## EXERCICES DE COORDINATION

**Mythe** De courtes séances d'exercices de coordination favoriseraient la communication entre les deux hémisphères du cerveau.

**Faits** Aucune recherche empirique de qualité ne supporte les hypothèses de Brain Gym que la recherche a depuis longtemps reconnues comme inefficaces (Blanchette Sarrasin et Masson, 2017). Les courtes séances d'exercices de coordination de ce programme n'améliorent pas l'intégration des fonctions des hémisphères cérébraux, ni l'attention, la concentration et les résultats scolaires des élèves (Masson, 2017).

Blanchette, Sarrasin et Masson (2016) nous informent que « ... des études ont constaté une forte présence de certains neuromythes liés au cerveau et à l'apprentissage chez les enseignants, avec des taux d'adhésion à ces mythes dépassant parfois 90 % », les styles d'apprentissage étant de loin les plus populaires! (Tableau 1)

**Tableau 1 – Neuromythes les plus fréquents chez les enseignants**

| Neuromythe   | Prévalence chez les enseignants |          |         |       |       |                 |         |
|--|---------------------------------|----------|---------|-------|-------|-----------------|---------|
|  | Royaume-Uni                     | Pays-Bas | Turquie | Grèce | Chine | Amérique latine | Moyenne |
| <b>Styles d'apprentissage</b><br>Les élèves apprennent mieux lorsqu'ils reçoivent l'information dans leur style d'apprentissage préféré (ex. auditif, visuel ou kinesthésique).          | 93 %                            | 96 %     | 97 %    | 96 %  | 97 %  | 91 %            | 95 %    |
| <b>Dominance hémisphérique</b><br>Des différences de dominance hémisphérique (cerveau gauche ou cerveau droit) peuvent aider à expliquer les différences observées parmi les apprenants. | 91 %                            | 86 %     | 79 %    | 74 %  | 71 %  | 73 %            | 79 %    |
| <b>Exercices de coordination</b><br>De courtes séances d'exercices de coordination peuvent améliorer l'intégration des fonctions des hémisphères gauche et droit du cerveau.             | 88 %                            | 82 %     | 72 %    | 60 %  | 84 %  | 78 %            | 77 %    |

Tableau adapté de Masson (2015). Les données pour le Royaume-Uni et les Pays-Bas proviennent d'une étude de Dekker et al. (2012), celles pour l'Amérique latine de Gleichgerrcht et al. (2015) et celles pour les autres pays de Howard-Jones (2014).

## INTELLIGENCES MULTIPLES

**Mythe** Il existerait huit types d'intelligence indépendants (linguistique, musicale, etc.) qui pourraient servir à orienter les pratiques pédagogiques, et chaque personne aurait une intelligence dominante.

**Faits** Les études montrent qu'il s'agit plutôt de compétences que d'intelligences, et que ces dernières ne sont pas indépendantes les unes par rapport aux autres. Par ailleurs, Gardner admet lui-même que sa théorie n'est plus valide. (Blanchette Sarrasin et Masson, 2017; Masson, 2017)

## BOIRE DE L'EAU

**Mythe** Boire moins de six à huit verres d'eau par jour pourrait réduire la taille du cerveau.

**Faits** Quand nous sommes déshydratés, l'ensemble de notre métabolisme est atteint, et notre cerveau ne fonctionne pas efficacement. Mais ce dernier ne rapetisse pas. Il n'est pas nécessaire de boire beaucoup ou même de garder de l'eau dans la bouche. Fait étonnant, 29 % des enseignants du Royaume-Uni croient à ce mythe! (Masson, 2017)

## NOUS N'UTILISONS QUE 10 % DE NOTRE CERVEAU

**Mythe** Cette croyance veut que nous n'utilisons que 10 % de notre cerveau, ce qui laisse sous-entendre que les autres 90 % demeurent inexploités.

**Faits** Les origines de ce mythe sont plutôt nébuleuses. Certains croient qu'il s'agirait possiblement d'une affirmation de Einstein. Cependant, toutes les données actuelles en neurosciences montrent que le cerveau est actif à 100 %, même pendant le sommeil (OCDE, 2007). De plus, « ... dans les milliers de recherches menées en neurosciences, aucune partie du cerveau ne s'est avérée inutilisée » (Lafortune, Brault, Foisy et Masson, 2013), bien que les régions du cerveau ne soient pas toutes mobilisées dans une tâche (Masson, 2017).

## L'EFFET MOZART

**Mythe** Ce mythe prétend que l'écoute de la musique de Mozart (ou autre musique classique) peut améliorer l'intelligence.

**Faits** Une étude américaine a démontré que, chez les adultes, les résultats à des tests de capacité spatiale (extraits d'une vaste batterie de tests de QI) s'étaient améliorés après l'écoute d'une sonate de Mozart. Ces résultats n'ont jamais pu être reproduits par d'autres chercheurs. (Pasquinelli, 2016)

## TOUT SE JOUE AVANT L'ÂGE DE 3 ANS

**Mythe** Il existerait des périodes critiques où certains apprentissages sont essentiels.

**Faits** Il y a des périodes où plus de connexions synaptiques sont créées, mais la plasticité cérébrale nous permet d'apprendre à tout âge. Attention, par contre, car « [l]a plasticité du cerveau ne veut pas dire que tout est possible! [...] Il est très facile de tomber d'un mythe dans un autre » (Pasquinelli, 2012).

## MYTHE TECHNOPÉDAGOGIQUE

**Mythe** Les « natifs du numérique » seraient capables, contrairement aux autres générations, de faire du multitâche.

**Faits** Il s'agit du mythe de la plasticité absolue (*tabula rasa*) qui veut que « ...[l]es nouvelles technologies nous transforment radicalement... », raison pour laquelle les natifs du numérique « ... parleraient une langue qui n'est pas la nôtre, sauraient faire des choses incroyables et plusieurs choses en même temps » (Pasquinelli, 2012). La plasticité du cerveau n'est pas telle que ce dernier soit passé d'unitâche à multitâche après une très courte exposition aux technologies (*ibid.*, 2016).

Selon Geere (2016), le concept de « natifs du numérique » est questionnable, car les études démontrent que les étudiants universitaires utilisent un nombre limité d'outils numériques pour apprendre et socialiser et qu'ils n'ont pas une connaissance approfondie de la technologie. Par ailleurs, ils ont les mêmes difficultés cognitives que les autres lorsqu'ils tentent de faire plusieurs choses en même temps. (Traduction libre)

Dans un article scientifique, intitulé « The myths of the digital native and the multitasker », Kirschner et De Bruyckere (2017) concluent qu'il existe de nombreuses études démontrant que les « natifs du numérique » n'existent pas, que personne ne peut faire du multitâche et que ces prétendus « natifs du numérique » ne possèdent pas les compétences numériques qui leur sont attribuées. Selon les auteurs, ces apprenants pourraient même subir les conséquences négatives d'un enseignement qui s'appuie sur ces idées.

# QUELQUES SAVOIRS APPUYÉS PAR LA RECHERCHE

Connaître davantage le cerveau peut nous aider à mieux comprendre l'influence du fonctionnement cérébral sur les apprentissages et à mieux enseigner en privilégiant des approches pédagogiques qui sont plus compatibles avec ses mécanismes naturels. (Masson, 2015)

## ACTIVITÉ PHYSIQUE

Plusieurs études démontrent que les exercices physiques, à un certain niveau d'intensité, peuvent avoir des effets positifs sur le cerveau. Le yoga et le karaté peuvent aussi améliorer les performances scolaires des élèves : « Une étude a démontré que les individus en forme réussissent mieux et prennent moins de temps à exécuter des tâches qui impliquent du contrôle exécutif, soit l'attention, la concentration ou le contrôle cognitif, probablement en raison d'un taux d'oxygénation plus élevé dans le cortex préfrontal » (Masson, 2017). Encourageons donc nos élèves à bouger le plus possible à l'école et à la maison!

## PLASTICITÉ CÉRÉBRALE

Lorsque les neurones s'activent ensemble de façon répétée, les connexions synaptiques se renforcent et les dendrites deviennent plus stables, et plus un réseau de neurones s'active, plus il devient fort, ce qui améliore sa capacité de s'activer à nouveau. C'est ainsi qu'on apprend. (Zadina, 2014)

Pour Masson (2015), « [L]orsqu'on apprend, des connexions entre les neurones changent, se créent, se renforcent, s'affaiblissent, diminuent, s'élaguent, se déconnectent, se redéfinissent [et] s'ajustent (neuroplasticité) ». Ce processus est comparable à un sentier en forêt qui s'éclaircit au fur et à mesure qu'on l'emprunte, mais qui risque de disparaître s'il est abandonné.

Zadina (2014) précise qu'en focalisant notre attention uniquement sur une chose (stimulus), l'activation des neurones est plus forte. Puisqu'elle considère cette habileté comme essentielle à la réussite scolaire, elle propose d'enseigner les effets négatifs du multitâche aux élèves. Elle recommande aussi de les encourager à pratiquer la musique, la méditation (pleine conscience, exercices de respiration profonde, visualisation) ainsi que les sports, le yoga, les arts martiaux et le tai-chi pour les aider à développer une attention plus soutenue.

L'activation neuronale répétée est une autre façon de renforcer les réseaux neuronaux. Selon Masson (2015), « lorsque les élèves essaient de récupérer des connaissances en mémoire ou de mettre à profit des habiletés ou des compétences, leurs neurones en lien avec l'objet d'apprentissage se réactivent, et il y a consolidation des réseaux de neurones ». Il préconise donc les stratégies pédagogiques suivantes :

- La pédagogie active, incluant des exercices de récupération en mémoire;
- Les tests de pratique : exercices, minitests, évaluations formatives, examens de pratique pour réactiver les neurones;

- Les méthodes d'études : apprendre aux élèves à étudier en se questionnant, en récupérant en mémoire le contenu des cours, en mobilisant les connaissances associées au cours;
- Le questionnement, l'enseignement réciproque, les interactions, etc.

Dans son guide pédagogique intitulé *Les devoirs et les stratégies d'étude efficaces*, Senécal (2016) identifie d'autres stratégies qui pourraient avoir le même effet : auto-explication, relecture, rédaction de résumés à l'aide d'une technique proposée par l'enseignant, schématisation, carte conceptuelle, dessin, synthèse écrite, orale ou par vidéo, fiches aide-mémoire et espacement de la pratique.

Pour activer leurs neurones, les élèves doivent réfléchir profondément à ce qu'ils apprennent et faire des liens de différentes manières avec ce qu'ils connaissent déjà.

## ESPACEMENT

Nous savons que la réactivation est importante, mais il faut aussi accorder du temps aux élèves afin de leur permettre de consolider leurs apprentissages, car « ... il a été démontré que l'espacement est l'une des façons les plus efficaces d'encoder les informations dans la mémoire à long terme », l'espacement idéal étant le moment où nous sommes sur le point d'oublier l'information (traduction libre) (Zadina, 2014).

Masson (2015, 2017) estime qu'on apprend mieux un peu chaque jour que beaucoup d'un coup pour les raisons suivantes :

- Le sommeil consolide les apprentissages en réactivant les mêmes réseaux de neurones que ceux impliqués dans l'apprentissage;
- Le cerveau est plus activé lorsque les périodes d'apprentissage sont espacées, et son niveau d'activation est maintenu durant les périodes d'espacement.

Comme Zadina (2014), il croit qu'il pourrait être bénéfique d'augmenter la durée des périodes d'espacement, puisque les élèves oublieront de moins en moins rapidement. Enfin, il ajoute que plus la durée de rétention est nécessaire, plus nous devons augmenter la durée des espacements. Voici ce qu'il suggère aux enseignants :

- Lors de la planification, répartir le temps alloué à un apprentissage;
- En classe, revenir sur les contenus déjà appris;
- Donner des devoirs sur des contenus abordés récemment ou il y a plus longtemps;
- Montrer comment espacer les périodes d'étude;
- Faire des examens et des exercices cumulatifs;
- Mélanger les exercices portant sur du contenu nouveau et plus ancien.

Il faut aussi être conscient que l'espacement de l'étude peut permettre d'éviter la surcharge cognitive en donnant une chance au cerveau de se reposer. En ce sens, Zadina (2014) recommande de réviser pendant de courtes périodes durant le jour plutôt que d'attendre de tout revoir tard en soirée.

## CONCEPTION DE L'INTELLIGENCE

Selon Carol S. Dweck (Meyer, Rose et Gordon, 2014), les apprenants qui ont une mentalité de croissance croient qu'ils peuvent développer leur intelligence et leurs talents par l'effort et la persistance, contrairement à ceux qui ont une mentalité fixe.

L'apprenant dont la conception de l'intelligence est dynamique s'avère motivé par l'apprentissage et voit l'erreur comme une opportunité d'amélioration, ce qui n'est pas le cas chez l'apprenant dont la mentalité est statique.

« Sur le plan cérébral, quand cet élève commet une erreur, son cerveau s'active très peu. À l'inverse, chez une personne qui croit qu'elle peut devenir meilleure [...], l'activité cérébrale est plus importante [...] lorsqu'elle fait face à une erreur, ce qui fait en sorte que les réseaux de neurones sont davantage consolidés et qu'elle apprend plus. » (Masson dans Barriault, 2016)

Voici quelques exemples de ce que nous pouvons amener les élèves à faire pour changer leur état d'esprit (Formapro, 2018) :

- Reconnaître que les échecs et les obstacles sont des sources d'apprentissage;
- Ne pas chercher à atteindre la perfection du premier coup;
- Miser sur le long terme : persévérance, continuité et utilisation de bonnes stratégies;
- Se débarrasser des étiquettes positives et négatives (exemples : je suis intelligent, je ne suis pas doué) et se concentrer sur le plaisir d'apprendre;
- Changer leur discours.

Enfin, selon Savard (2018), « ... développer notre compréhension du concept de la neuroplasticité et savoir en mesurer la portée sur notre état d'esprit et dans nos interventions à titre de pédagogue fera toute la différence ».

## COMMENT ÉVITER LES NEUROMYTHES?

Voici quelques exemples de stratégies qui permettent d'éviter les neuromythes, tirés principalement de Masson (2015, 2017), de Pasquinelli (2012, 2016), de Geere (2016) et Bokhove (2018) :

- Abandonner les neuromythes au profit d'approches validées par la science;
- Être conscient des préjugés, des a priori, des biais, des illusions, des simplifications excessives, des distorsions, des mécompréhensions, des normes de publication, du sensationnalisme, etc.;
- Ne pas chercher de recettes faciles dans la recherche;
- Nous intéresser aux sciences du cerveau;
- Enrichir notre réflexion avec un esprit critique;
- Différencier les sources d'information :
  - non scientifiques : anecdotes, blogues, forums, magazines, livres
  - scientifiques : articles publiés dans les revues scientifiques avec évaluation par les pairs
- Cerner judicieusement les limites des études et leurs implications;
- Faire une lecture attentive et critique des recherches et de leur réelle applicabilité dans la classe;
- Donner le temps aux découvertes scientifiques d'être testées par des enseignants avant de les mettre en application;
- Établir de vraies collaborations entre chercheurs et éducateurs;
- Demeurer humble – nous avons besoin les uns des autres;
- Développer une littératie scientifique pour tous (enfants et adultes).

# RÉFÉRENCES

- BAILLARGEON, N. (2005). *Petit cours d'autodéfense intellectuelle*, Montréal, Lux Éditeur, coll. Instinct de liberté, 344 p.
- BAILLARGEON, N. (2012). « L'effet Mozart », À bâbord, n° 46. Repéré à <https://www.ababord.org/L-effet-Mozart>
- BAILLARGEON, N. (2013). *Légendes pédagogiques L'autodéfense intellectuelle en éducation*, Montréal, Poètes de brousse.
- BARRIAULT, L. (2016). *Apprentissage : le cerveau est comme une forêt!* Repéré à <http://rire.ctreq.qc.ca/2016/03/apprentissage-cerveau/>
- BARRIAULT, L. (2016). *Comment étudier? Perspective de la neuroscience*. Repéré à <http://rire.ctreq.qc.ca/2016/05/comment-etudier-neuroscience/>
- BÉRUBÉ, J. (2017). « Légendes pédagogiques L'auto-défense intellectuelle en éducation Un essai libre de Normand Baillargeon publié par Poètes de brousse (2013) ». *Pédagogie collégiale*, vol. 30, n° 2, p. 20-24. Repéré à <http://www.brebeuf.qc.ca/images/rh/Berube.pdf>
- « Biais de confirmation » (2018, 13 janvier). *Wikipédia, l'encyclopédie libre*. Page consultée le 10 avril 2018 à partir de <https://bit.ly/2GP8FDU>
- « Biais médiatique » (2015, 24 juillet). *Wikipédia, l'encyclopédie libre*. Page consultée le 24 juillet 2015, à partir de <https://bit.ly/2GTmrBe>
- BLANCHETTE SARRASIN, J. et MASSON, S. (2016). *Neuromythes en éducation*. Repéré à <https://parlonsapprentissage.com/neuromythes-en-education/>
- BLANCHETTE SARRASIN, J. et MASSON, S. (2017). « Connaître les neuromythes pour mieux enseigner », *Enjeux pédagogiques*, n° 28, p. 16-18. Repéré à [labneuroeducation.org/s/Blanchette2017.pdf](http://labneuroeducation.org/s/Blanchette2017.pdf)
- DESNOS, M. et BERTHIER, J.-L. (2017). *Le jeu des neuromythes sur les mémoires*. Vidéo repérée à <https://www.youtube.com/watch?v=VwSMttf-1JU>
- DUVAL, S. (2016). *Les fonctions exécutives et la réussite éducative*. Repéré à <https://bit.ly/2GRgyc1>
- Formapro (2018). *Comment reconnaître les éléments déclencheurs d'une mentalité fixe et les surmonter?* Vidéo repérée à <https://bit.ly/2GNFOeX>
- GAGNÉ, P.P., LEBLANC, N. et ROUSSEAU, A. (2008). *Apprendre... une question de stratégies*. Montréal, Chenelière Éducation, 198 p.
- GEERE, D. (2016). *Busting the 'Neuromyths' About How We Learn*. Repéré à <https://bit.ly/2vcQ5jJ>
- GERVAIS, L.-M. (2013). « Normand Baillargeon s'attaque aux neuromythes de l'éducation », *Le Devoir*. Repéré à <https://tinyurl.com/kv5p5eg>

- HITLIN, P. et OLMSTEAD, K. (2018). *The Science People See on the Social Media*. Repéré à <https://pewrsr.ch/2u7z0af>
- HUBERT, B. (2015). *Les fonctions exécutives, un outil central pour la réussite scolaire*. Repéré à <http://rire.ctreq.qc.ca/2015/04/fonctions-executives/>
- KIRSCHNER, P. A., DE BRUYCKERE, P. (2017). "The myths of the digital native and the multitasker", *Teaching and Teacher Education*, Vol. 67, p. 136-142. Repéré à <https://www.gwern.net/docs/psychology/2017-kirschner.pdf>
- LAFORTUNE, S., BRAULT FOISY, L.-M., MASSON, S. (2013). « Méfiez-vous des neuromythes! », *AQEP, Vivre le primaire*, vol. 26, n° 2) Repéré à [http://www.neurosup.fr/fs/Root/bf6id-neuromythes\\_neuroe\\_ducation\\_que\\_bec.pdf](http://www.neurosup.fr/fs/Root/bf6id-neuromythes_neuroe_ducation_que_bec.pdf), 56-58.
- LARIVÉE, S. (2014). *Quand le paranormal manipule la science*. Éditions MultiMondes inc., Montréal, 246 p.
- LÉVESQUE, A.-I. (2018). *Les neuromythes en éducation*. Repéré à <http://rire.ctreq.qc.ca/2018/01/neuromythes-education/>
- MASSON, S. (2015). *Combattre les neuromythes en éducation*. Vidéo repérée à <https://tinyurl.com/y8jmm2b3>
- MASSON, S. (2016). « Pour que s'activent les neurones ». *Les Cahiers pédagogiques*, n° 527, pp. 18-19. Repéré à <https://bit.ly/1R3YPHI>
- MASSON, S. (2017). *Les neuromythes en éducation*. Vidéo repérée à <https://vimeo.com/212050708>
- MEYER, A., ROSE, D.H. et GORDON, D. (2014). *Universal Design for Learning: Theory and practice*, Wakefield, MA: Cast professional publishing. Repéré à <http://udltheorypractice.cast.org/login>
- OCDE (2007). *Comprendre le cerveau : Naissance d'une science de l'apprentissage*, Paris : OECD Publishing. Repéré à <https://bit.ly/2pC65pn>
- OCDE (2007). « Dissiper les neuromythes », dans *Comprendre le cerveau : Naissance d'une science de l'apprentissage*. Éditions OCDE. Repéré à <https://bit.ly/2DLK3Wd>
- PASQUINELLI, E. (2012, 13 mars). *Les neuromythes*. Vidéo repérée à <http://bit.ly/2ltqVQa>
- PASQUINELLI, E. (2015). *Mon cerveau, ce héros*, Paris, Éditions Le Pommier.
- PASQUINELLI, E. (2016). « Les neuromythes. Fiche synthétique », *Cerveau et Apprentissage*, Fondation La main à la pâte pour l'éducation à la science / Institut Jean Nicod. Repéré à <https://www.fondation-lamap.org/fr/page/34583/les-neuromythes-fiche-synthetique>
- PASQUINELLI, E. (2016). *Qu'est-ce qu'un «neuromythe?»*, Fondation La main à la pâte pour l'éducation à la science / Institut Jean Nicod. Repéré à <https://www.fondation-lamap.org/fr/page/34584/quest-ce-quun-neuromythe>
- PASQUINELLI, E. (2016). « La rencontre entre sciences cognitives et éducation : opportunités et pentes glissantes. Le cas exemplaire des neuromythes. », *Neurosciences et cognition : Perspectives pour les sciences de l'éducation*, Louvain-la-Neuve, De Boeck Supérieur.

PISA. (2006). *L'importance de la littératie scientifique*, Conseil des académies canadiennes. Repéré à <http://sciencepourlepublic.ca/fr/feature/science-literacy.aspx>

PRÉCA (2016, 10 mai). *Webinaire avec M. Steve Masson | Comment étudier?* Vidéo repérée à <https://vimeo.com/166054137>

PRÉCA (2018). *Connaître les neuromythes... pour mieux enseigner*. Infographie. Repérée à <https://create.piktochart.com/output/21840649-les-neuromythes>

SAVARD, A. (2018). *Neuroplasticité et mentalité de croissance... « Grandir ça veut dire changer! »*. Repéré à <https://www.cforp.ca/educ/neuroplasticite-et-mentalite-de-croissance/>

SENÉCAL, I. (2016, 21 septembre). *Devoirs et stratégies d'étude efficaces*. Repéré à <http://innovation.sainteanne.ca/devoirs-et-strategies-detude-efficaces/>

TA@l'école (2018). *Fonctions exécutives*. Repéré à <https://www.taalecole.ca/troubles-dapprentissage/fonctions-executives/>

TARDIF, E. et DOUDIN, P.-A. (2016). *Neurosciences et cognition Perspectives pour les sciences de l'éducation*, 1<sup>re</sup> édition, Bruxelles : De Boeck Supérieur.

Tes Editorial [producteur] et BOKHOVE, C. (2018, 10 janvier). *LISTEN: How to spot education research myths and read research properly*. Repéré à <https://bit.ly/2HXllo5>

VAN DIJK, A. (2017, février). *À bas ces neuromythes qui nous empêchent d'apprendre!* Repéré à <https://tinyurl.com/yyp34mv6>

WATERHOUSE, L. (2006). "Inadequate Evidence for Multiple Intelligences, Mozart Effect, and Emotional Intelligence Theories", *Educational Psychologist*, Vol. 41, No 4, pp. 247-255. Repéré à <https://bit.ly/2GBr6HS>

ZADINA, J. N. (2014). *Multiple Pathways to the Student Brain. Energizing and Enhancing Instruction*, San Francisco: Jossey-Bass.

ZULL, J. E. (2002). *The Art of Changing the Brain*. Sterling: Stylus Publishing, LLC. Repéré à <https://bit.ly/2IXod5H>