

Les neurosciences révolutionnent l'enseignement

Girod, V. et Henderson, P.

Dans Berger, Jean-Louis (dir.), *Mythologie pédagogique : 17 mythes déconstruits*

Editeur

Université de Fribourg, Laboratoire PAA

URI

<https://labopaa.com/project/chapitre-16>

Résumé

Les neurosciences ont le vent en poupe. Le cerveau, organe fascinant qui constitue le chef d'orchestre de tout le corps humain, est étudié depuis les premières années du 19^e siècle. Si celui-ci est complexe, certains résultats obtenus sont vulgarisés et surinterprétés par les médias afin de les présenter sous une forme attractive à une société friande, qui s'en emparera pour les commercialiser, les implanter dans ses croyances et les appliquer dans son quotidien. C'est ce qu'on appelle les neuromythes. Une des raisons pour lesquelles les neurosciences sont aussi populaires, c'est qu'elles ont été choisies comme ressources par certain·e·s politiques dans les systèmes éducatifs; comme un « outil » pour expliquer des comportements chez des élèves et pour permettre d'adapter l'enseignement. Les neurosciences sont critiquées par le fait qu'elles n'apportent aucune nouveauté, mais ressortent plutôt des éléments déjà observés dans le passé. Accentuées par l'imagerie cérébrale, elles confirment simplement des faits déjà étudiés. De plus, de nombreuses théories neuroscientifiques ne sont pas valides et apparaissent ainsi comme des neuromythes. Cependant, il ne faut pas non plus dissimuler leur apport. En les associant à d'autres disciplines comme la psychologie ou les sciences de l'éducation, elles peuvent constituer un complément intéressant.

Citer ce chapitre

Girod, V. et Henderson, P. (2024). Les neurosciences révolutionnent l'enseignement. Dans Berger, Jean-Louis (dir.), *Mythologie pédagogique : 17 mythes déconstruits* (Labo PAA, p. 96-101). <https://labopaa.com/project/chapitre-16>

Chapitre 16

Les neurosciences révolutionnent l'enseignement

Victor Girod et Paola Henderson

Résumé

Les neurosciences ont le vent en poupe. Le cerveau, organe fascinant qui constitue le chef d'orchestre de tout le corps humain, est étudié depuis les premières années du 19^e siècle. Si celui-ci est complexe, certains résultats obtenus sont vulgarisés et surinterprétés par les médias afin de les présenter sous une forme attractive à une société friande, qui s'en emparera pour les commercialiser, les implanter dans ses croyances et les appliquer dans son quotidien. C'est ce qu'on appelle les neuromythes. Une des raisons pour lesquelles les neurosciences sont aussi populaires, c'est qu'elles ont été choisies comme ressources par certain·e·s politiques dans les systèmes éducatifs; comme un « outil » pour expliquer des comportements chez des élèves et pour permettre d'adapter l'enseignement. Les neurosciences sont critiquées par le fait qu'elles n'apportent aucune nouveauté, mais ressortent plutôt des éléments déjà observés dans le passé. Accentuées par l'imagerie cérébrale, elles confirment simplement des faits déjà étudiés. De plus, de nombreuses théories neuroscientifiques ne sont pas valides et apparaissent ainsi comme des neuromythes. Cependant, il ne faut pas non plus dissimuler leur apport. En les associant à d'autres disciplines comme la psychologie ou les sciences de l'éducation, elles peuvent constituer un complément intéressant.

Description du mythe

Aujourd'hui, les neurosciences sont à la mode. Il est difficile d'évoquer l'apprentissage et l'éducation sans faire allusion à cette tendance, « la science du cerveau ». Ces résultats neuroscientifiques apparaissent principalement dans les médias, de manière vulgarisée, dans le but d'atteindre un large public (Pasquinelli, 2015). Apparues dans les années 1990, les neurosciences bouleversent les frontières entre la biologie, la psychologie cognitive et l'intelligence artificielle, en étudiant les relations entre la cognition et le cerveau grâce à l'imagerie cérébrale (Carew et Magsamen, 2010). Ce nouveau domaine permet d'apporter un éclairage considérable sur l'activité des neurones lors d'une tâche cognitive (Sander et collab., 2018).

Nombreux sont les enseignant·e·s et les scientifiques à prétendre que ces avancées neuroscientifiques constituent l'outil miracle qui pourrait révolutionner l'enseignement en s'appuyant sur les images cérébrales pour comprendre l'apprentissage cognitif de chaque élève. Fabre (2021) traduit cet enjeu des neurosciences par une « une éducation basée sur les preuves » (p. 177). Notamment plusieurs théories devenues populaires en éducation découlent des neurosciences telles que les styles d'apprentissage (auditif, visuel, kinesthésique), les formes d'intelligence, l'approche tendance « *Brain Gym* » ou l'effet Mozart. Ainsi, est-ce que les neurosciences peuvent considérablement révolutionner la pratique et les méthodes pédagogiques? Ces théories populaires offrent-elles des explications de l'apprentissage chez les enfants?

Pour quelle(s) raison(s) ce mythe existe-t-il?

Le système éducatif constitue un souci mondial, avec notamment de nombreuses interrogations sur la qualité des apprentissages des élèves. Les neurosciences sont perçues par les politiques comme une réponse aux problèmes de l'éducation. Des initiatives internationales débouchent des neurosciences pour créer de nouvelles méthodes d'enseignement ainsi que des programmes d'études plus efficaces (Carew et Magsamen, 2010). L'intérêt qu'on porte à l'élève de même qu'à son cerveau renoue avec les pionniers et pionnières de la pédagogie ainsi que les grand·e·s psychologues de l'apprentissage et de l'éducation, dont Montessori, Freinet, Piaget et Binet (Houdé, 2018). Cette approche collaborative entre les neurosciences et l'éducation est souvent appelée « neuroscience éducative ».

Nous déterminons deux aspects importants qui font que les neurosciences séduisent autant le monde éducatif et politique. Le premier concerne la formation des enseignant·e·s. En effet, inclure les neurosciences dans leur formation leur permettrait de mieux comprendre le fonctionnement des élèves et d'adapter les situations d'apprentissage. En second lieu, grâce à l'imagerie du cerveau, il serait possible d'obtenir des informations importantes sur la nature de certains troubles d'apprentissage, ce qui permettrait à l'enseignant·e de cibler ces déficits (Bowers, 2016).

Pourquoi ce mythe est-il erroné?

En 1997, Bruer (1997) discrédite les espoirs considérables des neurosciences dans l'éducation par le biais d'un article intitulé *Education and the brain: A bridge too far*. Il explicite ainsi l'écart trop important qui sépare les neurosciences de l'éducation et met en évidence que la psychologie cognitive est bien plus adaptée à l'évolution et à l'amélioration de l'apprentissage. Nombreux sont les travaux récents à alléguer l'apport utopique des neurosciences dans l'éducation, dont ceux de Bowers (2016), qui soutient : « Il n'existe pas d'exemples de neurosciences qui motivent de nouvelles méthodes d'enseignement qui sont efficaces » (p. 4, trad. libre). Les raisons de ce constat sont présentées dans la suite de ce chapitre.

Il est indéniable que les neurosciences apportent une compréhension nouvelle sur le fonctionnement et sur l'activité du système nerveux lors de l'apprentissage. En revanche, elles ne permettent pas de démontrer une preuve de l'efficacité d'une action, d'un choix, d'une méthode ou d'une démarche pédagogique (Gentaz, 2022). La complexité extrême du cerveau ainsi que la différence intra-individuelle et interindividuelle ne permettent pas de faire des liens causaux entre l'activité neuronale et le comportement des élèves (Tardif et Doudin, 2022).

Bowers (2016) souligne que c'est plutôt par l'élaboration d'hypothèses et par l'observation que l'enseignant·e peut améliorer ses pratiques, par exemple en imaginant que les élèves apprennent mieux en sciences lorsqu'ils et elles sont actifs et peuvent faire des expériences concrètes. Seul un travail de recherche se focalisant sur les comportements des élèves constitue une analyse fiable et valide pour son enseignement. En conséquence, de manière isolée, les mesures faites par l'imagerie cérébrale sont stériles dans l'évolution des pratiques éducatives.

D'autre part, la psychologie cognitive se concentre sur les fonctions psychologiques comme la mémoire, l'attention ou le raisonnement grâce à l'étude des comportements des êtres humains (Gentaz, 2022). Le comportement est la seule mesure fiable et valide permettant de maximiser la qualité de l'apprentissage (Bowers, 2016; Tardif, 2017). Cette analogie résume bien le pont entre l'apport des neurosciences et de la psychologie cognitive dans l'éducation. Comme le souligne Gentaz (2022) : « Il semble préférable de proposer un médicament dont on a montré l'efficacité thérapeutique ou fonctionnelle plutôt qu'un autre dont on sait seulement qu'il est corrélé à des effets physiologiques » (p. 9).

Les différentes technologies d'imagerie cérébrale telles que l'imagerie par résonance magnétique (IRM) rendent possible l'observation des variations des flux sanguins du cerveau et permettent d'identifier les

zones neuronales sollicitées durant l'accomplissement d'activités cognitives (Pasquinelli, 2015). Ces zones sont ainsi illustrées en couleurs dans les images. Cependant, il faut faire preuve de prudence quant à la fiabilité de ces « photos du cerveau », car elles ne permettent pas de comprendre les processus neuronaux dans toute leur complexité et leur profondeur (Pasquinelli, 2015). De plus, ces images ne peuvent pas associer une activation cérébrale avec un phénomène réel, par exemple un comportement. Cette illusion scientifique qui tient à créer des preuves visuelles et à surinterpréter les résultats neuroscientifiques est appelée le *neuroréalisme* (Sander et collab., 2018).

Aussi, des recherches utilisent l'imagerie cérébrale pour prouver le fonctionnement et la véracité de diverses théories, comme la plasticité cérébrale, qui permet à l'être humain d'apprendre à tout âge, ou bien même les bienfaits de la méditation. Or, pourquoi utilisons-nous ces preuves scientifiques, alors que les effets bénéfiques de la méditation sont reconnus depuis des décennies? Il n'y a pas de découvertes, uniquement un recensement des connaissances (Gentaz, 2022).

Une autre tendance fallacieuse, nommée le *neuroenchantement*, fait ressortir que les personnes ont tendance à valider des théories scientifiques crédibles simplement par la présence d'images cérébrales (Gentaz et Richard, 2023). Ces images agissent sur la représentation et sur l'imagination des esprits en leur donnant une justification matérielle du mystère cérébral (Gentaz, 2022). Prenons l'exemple d'un·e élève dyslexique, chez qui on mesure les effets que peut avoir un logiciel éducatif sur la lecture. Après un entraînement avec le logiciel, si l'enfant s'est amélioré en lecture, mais que l'IRM ne détecte aucun changement cérébral, on constatera que le logiciel a eu des effets positifs sur le comportement de l'enfant, malgré le résultat négatif de l'IRM. À l'opposé, si l'IRM détecte des changements cérébraux, mais que l'enfant ne lit pas de meilleure manière, alors ce logiciel n'a pas d'intérêt pour l'amélioration de la performance de cet élève. Par cet exemple, nous concluons que les modifications d'un comportement humain se constatent à l'œil nu et que l'imagerie cérébrale n'est pas une preuve en soi.

Comme évoqué précédemment, les apports des études en neurosciences réalisées notamment par l'imagerie cérébrale sont souvent simplifiés, surinterprétés ou injustifiés scientifiquement. Ces croyances illusionnelles du cerveau (*neuroréalisme*), sans fondement empirique, sont considérées comme des *neuromythes* et influencent les méthodes et les pratiques d'enseignement. De fait, elles peuvent orienter les enseignant·e·s dans des démarches erronées et détériorer la qualité de l'enseignement (Gentaz, 2022). Pasquinelli (2015) désigne les *neuromythes* comme « le produit d'une mauvaise rencontre entre la science et la société » (p. 95).

Voici deux *neuromythes* présents dans le domaine de l'éducation : l'effet Mozart et le *Brain Gym*.

Qui n'a jamais entendu l'idée qu'écouter de la musique classique améliorerait notre quotient intellectuel (QI) ou nos performances cognitives? C'est le *neuromythe* intitulé « l'effet Mozart ». En 1993, un groupe de recherche américain, guidé par Frances Rauscher, mène une expérience sur les effets de la musique sur le plan cognitif. Les résultats de cette étude rapportent que l'exposition à la *Sonate pour deux pianos* (KV 448) de Mozart augmenterait le QI spatial de 8 à 9 points en moyenne (Pasquinelli, 2012). Une fois la recherche publiée, les médias s'emparent des résultats, puis l'effet Mozart connaît un réel succès, alors que d'autres recherches tentant de répliquer ces résultats n'y parviennent pas. En 1996, Campbell utilisera cet effet pour en faire une marque de fabrique, la commercialiser et la capitaliser (Pasquinelli, 2015). En 2002, McKelvie et Low mènent une étude sur l'effet Mozart telle que celle documentée par l'équipe de Rauscher (1993). Deux expériences avec deux méthodologies sont appliquées sur des enfants pour essayer de corroborer les découvertes originales de Rauscher. Cependant, la comparaison des scores du QI spatial d'enfants ayant écouté la sonate de Mozart avec ceux qui ont écouté un morceau de musique populaire montre des résultats non significatifs. L'effet principal de la musique n'est pas significatif, tout comme l'effet principal d'un groupe de musique. Les résultats non significatifs se retrouvent également pour les autres mesures (McKelvie et Low, 2002). La leçon à tirer est que, si un résultat ne peut pas être reproduit, cela signifie que quelque chose ne va pas. Un problème majeur survient lorsque les résultats scientifiques arrivent dans les mains du grand public par le biais des médias et que la conclusion de cette étude devient une théorie à laquelle le public peut se raccrocher.

Ainsi, en y croyant, le public participera à la perpétuation du mythe, même si de nouvelles recherches devaient par la suite contredire le mythe en question (Pasquinelli, 2015).

Le second mythe que nous traitons est la méthode *Brain Gym*. Celle-ci a été créée dans les années 1970 par le couple Dennison, docteurs en sciences de l'éducation. Basée sur les neurosciences, cette méthode propose 26 exercices qui sont censés avoir des effets considérables sur l'apprentissage en favorisant notamment la concentration et la gestion du stress (Massonnié, 2020). D'après une recherche menée en Grande-Bretagne, 82 % des enseignant·e·s ont admis avoir déjà recouru à cette méthode dans leur enseignement (Dekker et collab., 2012). En Suisse romande, le *Brain Gym* fait partie du programme de formation de plusieurs Hautes écoles pédagogiques (Tardif, 2017). Malgré l'omniprésence de cette méthode dans l'éducation, quelles sont sa fiabilité et son efficacité? Cette méthode présente un exercice qui consiste à mettre le coude droit sur le genou gauche, ainsi que le coude gauche sur le genou droit. S'appuyant sur la latéralité, elle permettrait de coordonner l'hémisphère gauche et l'hémisphère droit du cerveau, qui sont souvent associés respectivement à la logique et à l'intuition. La méthode suggère aussi plusieurs exercices posturaux, avec des mouvements du corps de l'avant vers l'arrière. Ce type d'exercice activerait les parties avant et arrière du cerveau, et développerait ainsi une meilleure attention.

Ces deux théories présentées vont à l'encontre des connaissances neuroscientifiques et proviennent de neuromythes tels que l'indépendance du cerveau droit et gauche (voir chapitre 7) ainsi que la supposition que les mouvements corporels influencent l'activation de régions du cerveau (Massonnié, 2020). Nombreux sont les chercheurs et chercheuses à discréditer totalement la fiabilité des exercices du *Brain Gym* en affirmant que cette méthode s'appuie sur des neuromythes (Dekker et collab., 2012; Spaulding et collab., 2010; Stephenson, 2009).

Quels sont les problèmes engendrés par ce mythe?

Dans une société consummatrice, une tendance médiatique met en avant des théories neuroscientifiques transformées et altérées (Sander et collab., 2018). Cela se propage fortement dans la salle de classe, où les enseignant·e·s perpétuent ces fausses croyances dans le but erroné d'optimiser l'apprentissage des élèves (Tardif, 2017). Les neuromythes se perpétuent et se renforcent au fil des années. Certaines écoles fondent leurs pratiques sur des neuromythes, les proposant même sur leur site Internet comme programme journalier avec des exercices inspirés du *Brain Gym*.

Cette ascendance a plusieurs répercussions sur l'éducation des enfants. En effet, les enseignant·e·s élaborent des situations d'apprentissage fondées sur des connaissances neuroscientifiques erronées. Cet investissement important en temps, en argent et en moyen aurait pu être mis au profit de méthodes et de démarches pédagogiques opérationnelles et constructives telles que la pédagogie par projets ou la démarche expérimentale (Sander et collab., 2018). De plus, les élèves consacrent du temps pour une activité qui est en vérité infructueuse. Cela pourrait s'apparenter à un nageur ou une nageuse nageant de toutes ses forces à contre-courant, sans réellement avancer. Il ou elle pourrait s'investir dans une autre pratique sportive, créative ou intellectuelle dont la fonctionnalité aurait été attestée par la psychologie cognitive, par exemple.

Cette médiatisation neuroscientifique conditionne aussi la famille des élèves en lui associant des attentes et des convictions. Les enseignant·e·s ont parfois affaire à des parents qui sont convaincus que leur enfant ne progresse pas suffisamment, car l'enseignant·e ne prend pas suffisamment en compte leur style d'apprentissage ou bien leur forme d'intelligence, deux théories qui sont en réalité des neuromythes (voir chapitres 5 et 6). Cela crée ainsi des conflits et des décalages avec les enseignant·e·s, qui pourraient être amené·e·s à modifier leur enseignement, en vain.

Pistes de réflexion pour contrer le mythe et pour l'explorer

Comment faire face à cette pratique éducative fondée sur les neurosciences? Tout d'abord, il semble nécessaire de proposer une formation à l'enseignement qui sensibilise les futur·e·s enseignant·e·s aux fausses croyances concernant l'apport des neurosciences dans l'éducation (neuromythe, neuroenchantement, neuroréalisme, etc.). Cette formation pourrait se traduire en atelier thématique, voir en cours semestriel.

De plus, il serait pertinent de développer une formation pour les enseignant·e·s en activité. Cela pourrait être intégré dans les diverses réunions organisées par les cercles ou réseaux scolaires, ou dans le cadre d'une formation plus importante élaborée par l'État.

Il est fondamental que les enseignant·e·s, futur·e·s et en activité, se montrent critiques et prudents avec les nouvelles théories établies sur les résultats neuroscientifiques. Il faut avoir conscience qu'aucune recherche neuroscientifique ne peut avoir une application sans la possibilité d'évaluer le comportement des élèves (Sander et collab., 2018). Ces informations changeraient de toute évidence la pratique d'un nombre considérable d'enseignant·e·s.

Il serait également pertinent de réfléchir à une communication avec les parents sur les neuromythes. Cela pourrait se faire par le biais de conférences ou de réunions organisées par l'école.

Enfin, est-ce que les apports des neurosciences doivent être écartés totalement de l'enseignement? Plusieurs chercheurs et chercheuses affirment qu'il faut tendre vers l'unité en créant une harmonie entre les neurosciences, la psychologie de l'éducation et les sciences de l'éducation. Une appréhension disciplinaire globale apporterait un regard critique et un élan porteur vers la nouveauté dans l'enseignement (Tardif et Doudin, 2022).

Bibliographie

- Bowers, J. S. (2016). The practical and principled problems with educational neuroscience. *Psychological Review*, 123(5), 600-612. <https://doi.org/10.1037/rev0000025>
- Bruer, J. T. (1997). Education and the brain: A bridge too far. *Educational Researcher*, 26(8), 4-16. <https://doi.org/10.3102/0013189X026008004>
- Carew, T. J. et Magsamen, S. H. (2010). Neuroscience and education: An ideal partnership for producing evidence-based solutions to guide 21st century learning. *Neuron*, 67(5), 685-688. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2010.08.028>
- Dekker, S., Lee, N. C., Howard-Jones, P. et Jolles, J. (2012). Neuromyths in education: Prevalence and predictors of misconceptions among teachers. *Frontiers in Psychology*, 3(429). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00429>
- Fabre, M. (2021). La pédagogie saisie par la neuro-éducation : espoir ou imposture? *Annuel de la recherche en philosophie de l'éducation*, 1, 168-183. <https://www.sofphied.org/annuel-de-la-recherche-en-philosophie-de-l-education/arphe-2020/dossier/article/la-pedagogie-saisie-par-la-neuro-education-espoir-ou-imposture#>
- Gentaz, É. (2022). *Les neurosciences à l'école : leur véritable apport*. Odile Jacob.
- Gentaz, É. et Richard, S. (2023). *Éduquer avec les neurosciences : une utopie?* 72(9), 24-24. <https://doi.org/10.3917/gdsh.072.0024>
- Houdé, O. (2018). *L'école du cerveau : de Montessori, Freinet et Piaget aux sciences cognitives*. Mardaga.
- Massonnié, J. (2020). *Understanding the impact of classroom noise on children's learning and well-being, and its modulation by executive functions* [Thèse de doctorat, Université de Londres]. ProQuest Dissertations & Theses. <https://www.proquest.com/docview/2440331687/abstract?parentSessionId=cH7ovSFLs%2B0nkU3zntIjtW%2FzkhAwyZBE7wLQRKEx4IQ%3D&sourcetype=Dissertations%20&%20Theses>
- McKelvie, P. et Low, J. (2002). Listening to Mozart does not improve children's spatial ability: Final curtains for the Mozart effect. *British Journal of Developmental Psychology*, 20(1), 241-258. <https://www.proquest.com/docview/218679147/citation/7E0E1FC0DE104E80PQ/1>

Mythologie pédagogique

- Pasquinelli, E. (2012). Neuromyths: Why do they exist and persist? *Mind, Brain, and Education*, 6(2), 89-96. <https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2012.01141.x>
- Pasquinelli, E. (2015). *Mon cerveau, ce héros : mythes et réalité*. Le Pommier.
- Rauscher, F. H., Shaw, G. L. et Ky, C. N. (1993). Music and spatial task performance. *Nature*, 365(611). <https://doi.org/10.1038/365611a0>
- Sander, E., Gros, H., Gvozdic, K. et Scheibling-Seve, C. (2018). Conclusion. Dans E. Sander, H. Gros, K. Gvozdic et C. Scheibling-Seve (dir.), *Les neurosciences en éducation* (p. 146-149). Retz. <https://doi.org/10.14375/NP.9782725635835>
- Spaulding, L. S., Mostert, M. P. et Beam, A. P. (2010). Is Brain Gym® an effective educational intervention? *Exceptionality*, 18(1), 18-30. <https://doi.org/10.1080/09362830903462508>
- Stephenson, J. (2009). Best practice? Advice provided to teachers about the use of Brain Gym in Australian schools. *Australian Journal of Education*, 53(2), 109-124. <https://doi.org/10.1177/000494410905300202>
- Tardif, E. (2017.). Neurosciences et neuromythes à l'école. *Revue suisse de pédagogie spécialisée*, 4(1), 13-19. <http://hdl.handle.net/20.500.12162/994>
- Tardif, E. et Doudin, P.-A. (2022). Introduction. Dans E. Tardif (dir.), *Neurosciences et cognition* (p. 11-14). De Boeck Supérieur. <https://doi.org/10.3917/dbu.doudi.2022.01.0011>