

Pénurie

Evaluations

ANALYSE

Devoirs

Partenariats

FAPEO

Fédération des Associations de Parents de l'Enseignement Officiel

NEUROSCIENCES ET ÉDUCATION DÉCONSTRUIRE LES MYTHES

Jean Christophe Meunier

Fédération des Associations de Parents de l'Enseignement Officiel – ASBL

Avenue du Onze Novembre, 57
1040 Bruxelles

Tel. : 02/527.25.75 Fax : 02/527.25.70

E-mail : secretariat@fapeo.be

Avec le soutien de la Fédération Wallonie-Bruxelles

L'ANALYSE EN UN COUP D'ŒIL



MOTS-CLEFS

Neurosciences – Éducation – Nouvelles pédagogies – Pédagogie différenciée – Neuromythe.

En 1993, Rauscher, Shaw et Ky publient une étude dans laquelle ils démontrent que le fait d'écouter une sonate de Mozart pendant 10 minutes augmente temporairement certaines aptitudes visuospatiales¹. Les résultats de cette étude ont rapidement été tempérés par d'autres études n'ayant pu la répliquer qu'avec un succès mitigé (avec des effets plus modestes ou non significatifs)². Malgré ces démentis rapides, l'étude originale a suscité un réel engouement et de nombreuses extrapolations abusives ont vu le jour sur ce qui est encore appelé aujourd'hui « l'effet Mozart ». On laisse ainsi supposer qu'écouter régulièrement du Mozart rend plus intelligent ou favorise le développement des enfants. Quelques raccourcis et extrapolations plus tard, de nombreux ouvrages de vulgarisation décrivent et vantent les mérites de cet effet au point d'influencer les directives et politiques sociales et éducatives pour l'enfance. L'exemple le plus parlant est sans doute celui de l'État de Géorgie qui a investi dans les années 1990 plus de 100.000 US Dollars pour offrir un CD de Mozart à toutes les mères venant d'accoucher.

Aujourd'hui, personne ne réfute le fait que l'avancée quotidienne des connaissances sur le cerveau peut favoriser le développement des sciences de l'apprentissage et avoir des implications majeures dans le contexte scolaire. Toutefois, un des défis majeurs qui se posent pour ce domaine est de cerner judicieusement les limites des études et leurs implications... et, dans le même temps, de déconstruire certaines fausses croyances fortement ancrées dans les esprits. Dans cette lignée, la présente analyse traite des neurosciences dans le contexte scolaire, en tentant de départir le vrai du faux quant aux réelles potentialités des neurosciences dans le domaine de l'éducation. Certains neuromythes parmi les plus célèbres seront identifiés et discutés dans le but de les rationaliser.



¹ Rauscher, F., Shaw, G. & Ky, K. "Music and spatial task performance", *Nature*, n° 365, 1993.

² p. ex. Chabris, C. & Kosslyn, S. "How do the cerebral hemispheres contribute to encoding spatial relation?", *Current Directions in Psychological Science*, n° 7, 1998.

TABLE DES MATIERES

Introduction.....	3
La formation des Neuromythes.....	3
Quelques neuromythes à l'épreuve des faits.....	4
Le mythe des 10 % d'utilisation du cerveau.....	4
Le mythe des périodes « critiques ».....	5
Tout se joue avant 3 ans.....	6
Le mythe du cerveau gauche et du cerveau droit.....	6
Cerveaux féminin et masculin ?	7
Apprentissage et préférences de modalités	8
Conclusion.....	8
Bibliographie	10

INTRODUCTION

Depuis près d'un demi-siècle, les neurosciences se sont considérablement développées grâce, entre autres, aux progrès en imagerie médicale. Parallèlement, l'avancée des sciences cognitives a permis une meilleure modélisation du fonctionnement de la connaissance humaine. De ces nouvelles sciences, l'éducation est un des domaines d'application par excellence. Preuve en est que ce qui est aujourd'hui appelé « neurosciences de l'éducation » explose littéralement dans la littérature scientifique et laisse présager des avancées prometteuses pour l'école de demain. On voit se développer du coaching scolaire basé sur la méthode de la « Programmation Neuro-Linguistique » (PNL), des cours de « gestion mentale » dans les écoles, etc.

Néanmoins, même si le potentiel qu'offre cette nouvelle discipline est indéniable, son implantation dans le contexte scolaire n'est pas encore sur le point d'aboutir et ce, notamment, pour ces deux raisons :

- Les neurosciences de l'éducation sont une science nouvelle qui a besoin de mûrir en se frottant davantage aux réalités de terrain. En effet, les avancées sont majoritairement théoriques et peu d'effort a encore été consenti pour penser leur mise en pratique dans le contexte scolaire (p.ex. développer de nouvelles pédagogies). D'aucuns déplorent le manque de communication entre les neuroscientifiques et les professionnels de l'éducation³.
- D'autre part, et vraisemblablement à cause de la fascination que les sciences du cerveau suscitent et du manque d'informations scientifiques authentiques, de nombreux neuromythes ont germé dans les mentalités collectives... Or, ces neuromythes sont parfois récupérés à bon compte dans l'enseignement, avec parfois des conséquences dommageables.

Pour que les neurosciences de l'éducation passent harmonieusement la porte de nos écoles, il est important que les bonnes informations arrivent aux acteurs concernés. Afin de vous aider à vous repérer dans ce vaste terrain de rencontre entre neurosciences et éducation, nous déconstruirons certains de ces neuromythes dans cette analyse.

LA FORMATION DES NEUROMYTHES

Inventée au XVIIIe siècle, la phrénologie constitue vraisemblablement une des premières tentatives d'établir des liens entre le cerveau et l'activité humaine. Créée par Franz Josef Gall, cette discipline visait à étudier le cerveau humain en se référant à la forme des bosses du crâne, censées refléter la personnalité et les capacités intellectuelles. Depuis l'avènement de

³ Ansari, D. & Coch, D. *Bridges over troubled waters: Education and cognitive neuroscience*. Trends in Cognitive Sciences, n° 10, 2006.

cette discipline et ensuite son déclin, l'étude du cerveau a généré un nombre incalculable de théories, par la suite réfutées pour faire la place à d'autres... et permettant de faire avancer l'état des connaissances.

En marge de ces théories, la fascination que le cerveau opère pour le commun des mortels – ou neurophilie – a permis que certains concepts et théories (prétendument rigoureux et objectifs) n'ayant que peu ou pas d'ancrage scientifique, ont été développés et largement véhiculés. À cet égard, le terme de « neuromythe » a été proposé par l'OCDE⁴ pour désigner ces convictions non vérifiées ou fausses sur le fonctionnement cérébral et son rôle dans l'apprentissage. Pour la plupart, ces mythes résultent d'erreurs de compréhension, et parfois de déformations délibérées de faits scientifiques, dans le but de les rendre plus séduisants aux yeux de l'éducation⁵. Le succès parfois invraisemblable de ces disciplines fumeuses répandues et relayées par les médias et leur exploitation politique et économique ne font que favoriser la création de ces « neuromythes » pour l'enseignement. Depuis l'avènement des sciences du cerveau, de nombreux neuromythes ont vu le jour. Si certains sont simplement farfelus ou d'une efficacité douteuse, d'autres en revanche pourraient s'avérer préjudiciables.

Pour donner un exemple, le très répandu « Brain Gym® »⁶ se présente comme une série de mouvements simples qui, soi-disant, favorisent l'apprentissage. L'individu est notamment invité à stimuler ses « points des hémisphères » afin de faciliter la communication entre les deux hémisphères. En 2008, un groupe de 13 chercheurs britanniques ont distribué une note aux autorités locales responsables de l'éducation afin de les prévenir de l'absence de fondement scientifique dans l'outil « Brain Gym® » ainsi que du manque de preuves quant à son efficacité à favoriser l'apprentissage⁷. Malgré cela, cette discipline foisonne encore dans les écoles et ses formations nombreuses et onéreuses affichent souvent complet.

QUELQUES NEUROMYTHES À L'ÉPREUVE DES FAITS

Le mythe des 10 % d'utilisation du cerveau

D'aucuns ont prétendu que l'humain n'utilisait en moyenne que 10 % des capacités du cerveau laissant supposer d'immenses potentialités non exploitées. Ce mythe a été récupéré par de nombreuses méthodes d'apprentissage ou de mémorisation prétendument révolutionnaires et promettant de « booster » les capacités du cerveau à son maximum. L'absurdité et le caractère non fondé de ce mythe ont été dénoncés par Beyerstein⁸ dans un

⁴ OCDE. *Comprendre le cerveau : vers une nouvelle science de l'apprentissage*. Paris : Éditions de l'OCDE, 2002.

⁵ OCDE. 2002. *op. cit.*

⁶ Dennison, P. & Dennison, G. E. *Le mouvement clé de l'apprentissage: Brain gym*. Barret-sur-Méouge: Le Souffle d'Or, 1992.

⁷ Sense about sciences, *Sense about... Brain Gym*, 2008.

⁸ Beyerstein, B. L. "Do we really use only 10 percent of our brains?", *Scientific American*, March 8th, 2004.

article du *Scientific American* en 2004 qui montre que parmi la pléthore d'études scientifiques effectuées sur le cerveau, il n'a jamais été fait mention d'une portion non utilisée du cerveau. Bien au contraire, l'imagerie cérébrale et la neurochirurgie confirment que le cerveau est actif à 100 % et que le cerveau ne fonctionne que parce que toutes les connexions sont utilisées dynamiquement et en interaction. M. Gaussel et C. Reverdy⁹ ajoutent qu'une utilisation de 10 % de notre cerveau correspondrait d'ailleurs à un état végétatif.

Les origines de ce mythe restent floues. Pour certains, il fait référence aux travaux d'un neurochirurgien italien qui, vers la fin du XIXe siècle, traitait ses patients en leur enlevant des petits bouts de cerveau pour les guérir de leur affection, pour d'autres, c'est Albert Einstein qui en est involontairement à l'origine suite à une réflexion faite à un journaliste lui faisant remarquer que le niveau de ses questions laissait supposer qu'il ne devait utiliser que 10 % de son cerveau.

Le mythe des périodes « critiques »

Ce mythe suggère que certaines périodes de la vie d'un enfant ou adolescent sont particulièrement propices à certains apprentissages et que passé ces périodes lesdits apprentissages seraient moins efficaces ou même hypothéqués. S'il est vrai que le développement synaptique est particulièrement intense durant l'enfance, il n'en reste pas moins vrai que le cerveau reste plastique tout au long de la vie et que l'acquisition de compétences et l'apprentissage peuvent se faire tout au long de la vie. De plus, il n'existe aucune preuve démontrant que le nombre de synapses¹⁰ soit lié à la qualité ou à l'amplitude de l'apprentissage.

Un autre élément ayant apporté de l'eau au moulin - de ce mythe - est le fait que certains systèmes neuronaux requièrent une stimulation lors d'une période précise du développement, sans quoi le système pourrait être affecté de façon plus ou moins permanente ! Par exemple, dans une série d'études animales, plusieurs auteurs¹¹ ont démontré que l'expérience visuelle en bas âge est nécessaire au bon développement du système visuel. Ainsi, si l'on obstrue un œil tôt dans le développement (privant ainsi l'animal d'une expérience visuelle via cet œil) certaines anomalies anatomiques et physiologiques sont observées, non pas au niveau de l'œil lui-même ni de la rétine, mais plutôt au niveau des régions visuelles du cerveau. Si certaines périodes critiques ont été mises en évidence, notamment au niveau du système visuel, celles-ci sont beaucoup moins évidentes en ce qui concerne le développement des processus cognitifs chez l'homme comme, par exemple, l'acquisition du langage. De façon générale, ce neuromythe provient encore une fois d'une

⁹ Gaussel M. & Reverdy C. *Neurosciences et éducation : la bataille des cerveaux*. Dossier de veille de l'IFÉ, n° 86, septembre 2013.

¹⁰ La synapse désigne une zone de contact fonctionnelle - appelée connexion - qui s'établit entre deux neurones, ou entre un neurone et une autre cellule (cellules musculaires, récepteurs sensoriels...).

¹¹ p.ex. Hubel, D. & Wiesel, T. *The period of susceptibility to the physiological effects of unilateral eye closure in kittens*. *The Journal of physiology*, n° 206, 1970.

extrapolation abusive des résultats expérimentaux. Il permet de soutenir la « légende pédagogique¹² » selon laquelle l'enseignement de certaines compétences doit obligatoirement se faire durant l'enfance (lorsque la création de synapses est abondante) en particulier durant ces périodes dites critiques¹³.

Tout se joue avant 3 ans

Proche du mythe des périodes critiques, l'allégation – autant éhontée qu'abusive – du « tout se joue avant trois ans » a créé, sans fondement aucun, une chape énorme de culpabilisation auprès de générations entières de parents. Basé sur le fait vérifié que la prolifération et l'organisation des synapses sont particulièrement intenses durant les trois premières années de vie, ce mythe suggère que la « bonne » formation du cerveau et qu'un réseau optimal de connexions neuronales ne peuvent se faire qu'à cette période et au prix d'un environnement hyper-enrichi et stimulant. Selon Bruer¹⁴, cela représente « une possibilité d'action unique, une fenêtre temporelle, biologiquement déterminée pendant laquelle il est possible d'agir sur le cerveau par des expériences et des actions adéquates ».

Le cerveau est plastique et flexible pendant toute la vie. Il est donc possible d'apprendre de nouvelles choses tout au long de sa vie, et ceci n'a rien à voir avec la forte croissance de connexions et de développement du cerveau pendant les 3 premières années de vie. Il est donc faux de penser que c'est à ce moment que l'enfant apprend de façon optimale et que ceci influence le reste de sa vie.

L'origine du mythe se situe au XVIIIe siècle, lorsque les femmes issues de riches familles ont commencé à se voir confier le sort de leurs enfants. Avec l'accès à cette fonction de maternage a germé le fantasme que ces enfants recevaient plus d'amour et un meilleur départ dans la vie que les autres et que cela pouvait façonner à vie leur avenir et compétences futures. Malgré les réfutations répétées, ces conceptions sont encore trop souvent véhiculées et piègent de nombreux parents qui n'ont de cesse de culpabiliser de n'en faire que trop peu.

Le mythe du cerveau gauche et du cerveau droit

Ce mythe suggère que les deux hémisphères cérébraux sont respectivement dévolus aux aptitudes langagières pour l'hémisphère droit et aux aptitudes visuospatiales pour l'hémisphère gauche. Cette opposition tire son origine des premières recherches en neurophysiologie au XIXe siècle qui supposait le fonctionnement du cerveau de cette manière. Aujourd'hui, l'existence d'une certaine latéralisation des fonctions cérébrales n'est

¹² Selon le terme de Normand Baillargeon, « Brain Gym, légendes pédagogiques et neuromythes », 3 septembre 2012, article publié en ligne sur : <http://voir.ca/>

¹³ Bruer, J. « Education an Brain Gym, légendes pédagogiques et neuromythesd the brain: A bridge too far », *Educational Researcher*, n° 26, 1997.

¹⁴ *Idem*.

pas démentie, mais est nettement plus nuancée que ces premières conceptions. Par exemple, bien que l'expression du langage soit latéralisée dans l'hémisphère gauche, le degré de latéralisation varie considérablement selon la préférence manuelle. Ainsi, environ 4% des droitiers 15% des ambidextres et 27% des gauchers ont respectivement le langage latéralisé à droite¹⁵. De plus, des fonctions complexes, comme le raisonnement spatial, ne peuvent être considérées comme entièrement latéralisées dans l'hémisphère droit, mais émergent plutôt d'une interaction entre les deux hémisphères¹⁶. De manière générale, l'état actuel des connaissances suggère qu'il existe bien une certaine spécialisation hémisphérique chez un sujet normal, mais également - et surtout - une grande communication entre les deux hémisphères.

Cerveaux féminin et masculin ?

Combien n'a-t-on pas entendu d'allégations sur les prétendues différences homme/femme quant au fonctionnement du cerveau : la femme est « multitâche » à l'inverse de l'homme ; l'homme a un meilleur sens de l'orientation, mais la femme sait mieux communiquer... Toutefois, il est actuellement démontré que le volume, la forme et le mode de fonctionnement de chaque cerveau sont différents pour chaque individu, et ce, quel que soit son sexe¹⁷. S'il est vrai qu'une certaine sexualisation du cerveau s'opère au stade embryonnaire, celle-ci ne concerne que les fonctions de reproduction. Sur le plan cognitif, il n'est pas possible de dégager des différences tranchées en fonction du sexe de l'individu. Aucune étude n'a montré de processus différents selon les sexes dans la constitution des réseaux neuronaux lors de l'apprentissage et un enseignement différencié (fille/garçon) n'aurait donc aucune justification neurologique¹⁸. Catherine Vidal s'évertue à déconstruire ce mythe des deux cerveaux, arguant notamment qu'en la matière les différences entre sujets hommes et sujets femmes se révèlent bien moindres que les différences entre sujets¹⁹.

Toutefois, de nombreux mythes ont vu le jour quant à des différences de fonctionnement cognitif entre les hommes et les femmes. Par exemple, le mythe du cerveau multitâche féminin tient son origine d'une expérience datant de 1982²⁰. Des anatomistes américains dissèquent 20 cerveaux humains et constatent que le faisceau de fibres nerveuses qui relie les deux hémisphères cérébraux - le corps calleux - est plus épais chez les femmes que chez les hommes. D'où l'idée que les hémisphères de la femme communiquent mieux entre eux et donc que les femmes peuvent mener à bien plusieurs tâches en même temps. Depuis lors, de

¹⁵ Knecht, S. et al. "Handedness and hemispheric language dominance in healthy humans", *Brain*, n° 123, 2000.

¹⁶ Chabris, C. & Kosslyn, S. 1998. *op. cit.*

¹⁷ Geake, J. "Neuromythologies in education", *Educational Research*, vol. 50, n° 2, 2008.

¹⁸ Gaussel M. & Reverdy C. *Neurosciences et éducation : la bataille des cerveaux*. Dossier de veille de l'IFÉ, n° 86, septembre 2013.

¹⁹ Vidal C. « Le cerveau a-t-il un sexe ? » In : Dugnat, M. *Féminin, masculin, bébé*. Toulouse : Eres, 2011.

²⁰ de Lacoste-Utmsing, C. & Holloway, R. L. "Sexual dimorphism in the human corpus callosum", *Science*, n° 216, 1982.

nombreuses études scientifiques ont montré que le cerveau humain gère mal plus de deux tâches et qu'il n'y a pas de différence homme-femme.

Malgré de nombreuses recherches dénonçant ces résultats, ce mythe attractif et vendeur a été colporté par les médias et perdure au détriment de l'évolution des conceptions scientifiques. De plus, de nombreuses recherches tendent à démontrer que les différences entre hommes et femmes sont beaucoup plus liées à des raisons culturelles et sociales que biologiques. À ce propos, Catherine Vidal ajoute le fait que « l'argument de la biologie fait toujours autorité pour expliquer les différences entre hommes et femmes et, par là même, il permet d'évacuer par des preuves scientifiques objectives les raisons sociales et culturelles des inégalités entre les sexes »²¹. Actuellement, certains articles présupposent des différences entre les cerveaux des hommes et des femmes²², mais il est à noter que ces différences sont bien moindres que les idées préconçues.

Apprentissage et préférences de modalités

Un dernier exemple de neuromythe concerne les méthodes d'apprentissage qui tirent parti des préférences de modalités sensorielles de l'apprenant pour ajuster l'enseignement.²³ Dans cette acception, il est suggéré de dispenser le matériel pédagogique à l'enfant dans la modalité sensorielle qu'il privilégie – p.ex. auditive – et ce, afin de maximiser son potentiel d'apprentissage. Cette méthode s'est largement développée – notamment outre-Atlantique – et de nombreux outils de mesure ont été utilisés afin de déterminer si les préférences d'un individu pouvaient davantage se révéler visuelles, auditives, ou kinesthésiques (VAK). Les premiers travaux à l'origine de cette approche VAK font explicitement référence à la programmation neurolinguistique (PNL) développée par Bandler et Grinder²⁴ et souvent critiquée pour son manque de fondement et de rigueur scientifique²⁵. De manière similaire, l'approche VAK a fait l'objet de nombreuses critiques, tant au niveau des bases théoriques qui sous-tendent le modèle qu'au niveau de son efficacité à favoriser l'apprentissage²⁶.

CONCLUSION

Un des principaux objectifs de la présente analyse se veut de chasser les idées reçues – les fausses idées du moins – quant aux potentialités des neurosciences dans le domaine de l'éducation et des apprentissages. Certes, les avancées remarquées ces dernières décennies

²¹ Vidal C. 2011. *op. cit.*

²² p. ex. Gong, G. He. Y. & Evans, A. "Brain connectivity : Gender makes a difference", *The Neuroscientist*, vol. 17, n° 5, 2011.

²³ Dunn, K., Dunn, R. & Price, G. *Learning styles inventory*. Lawrence, KS: Price Systems, 1975.

²⁴ Bandler, R. & Grinder, J. *The structure of magic: A book about language and therapy*. Palo Alto CA: Science & Behavior Books, 1975.

²⁵ p. ex. Corballis, M. "Are we in our right minds?", In S. Della Salla (Ed.), *Mind myths: exploring popular assumptions about the mind and brain*. Chichester, UK: Wiley, John & Sons, 1999.

²⁶ Geake, J, 2008. *op. cit.*

sont prometteuses, mais l'engouement suscité par les sciences du cerveau permet l'émergence de nombreux fantasmes qu'il est important de rationaliser.

Dans cette analyse, nous avons discuté plusieurs mythes qui, même s'ils ont été démentis à de nombreuses reprises, restent largement véhiculés. En corollaire, les effets perniciox connexes sont multiples. Le principal écueil est que ces conceptions fausses puissent guider et orienter certaines pratiques qui, si elles ne sont pas forcément délétères, n'ont que peu ou pas de valeurs scientifiques. Par ailleurs, au-delà du fait de guider les pratiques éducatives, les idées reçues peuvent cadennasser l'enfant dans des modalités d'apprentissage qui ne lui conviennent pas forcément. Le flux d'informations multiples et contradictoires rend pour beaucoup la tâche difficile quant à discerner le vrai du faux. Cette tendance est davantage exacerbée en cette ère où la technologie permet à l'information de circuler à outrance et sans contrôle.

Pour que la collaboration entre sciences du cerveau et des apprentissages se fasse de manière harmonieuse, les mises en garde sont multiples et permettent de partir de bonnes bases. Selon divers auteurs²⁷, il faudrait renforcer la concertation entre les scientifiques et les professionnels de terrain, rendre la diffusion accessible et correcte des données neuroscientifiques, développer et évaluer les nouvelles pédagogies basées sur les neurosciences ou encore renforcer la formation neuroscientifique des enseignants. Dans une prochaine analyse, nous tenterons d'illustrer, par quelques exemples, des avancées neuroscientifiques avérées qui ont une implication réelle et concrète pour le monde de l'enseignement.

²⁷ p. ex. Tardif et Doudin, 2011, *op. cit.*

BIBLIOGRAPHIE

- Ansari, D. & Coch, D. "Bridges over troubled waters: Education and cognitive neuroscience", *Trends in Cognitive Sciences*, n° 10, 2006.
- Bandler, R. & Grinder, J. *The structure of magic: A book about language and therapy*. Palo Alto CA: Science & Behavior Books, 1975.
- Beyerstein, B. L. "Do we really use only 10 percent of our brains?", *Scientific American*, March 8th, 2004.
- Bruer, J. "Education and the brain: A bridge too far", *Educational Researcher*, n° 26, 1997.
- Chabris, C. & Kosslyn, S. "How do the cerebral hemispheres contribute to encoding spatial relations?", *Current Directions in Psychological Science*, n° 7, 1998.
- Corballis, M. "Are we in our right minds?" In S. Della Salla (Ed.), *Mind myths: exploring popular assumptions about the mind and brain*. Chichester, UK: Wiley, John & Sons, 1999.
- de Lacoste-Utmasing, C. & Holloway, R.L. "Sexual dimorphism in the human corpus callosum", *Science*, n° 216, 1982.
- Dennison, P. & Dennison, G. E. *Le mouvement clé de l'apprentissage: Brain gym*. Barret-sur-Méouge: Le Souffle d'Or, 1992.
- Dunn, K., Dunn, R. & Price, G. *Learning styles inventory*. Lawrence, KS: Price Systems, 1975.
- Gaussel M. & Reverdy C. *Neurosciences et éducation : la bataille des cerveaux*. Dossier de veille de l'IFÉ, n° 86, septembre 2013.
- Geake, J. 'Neuromythologies in education', *Educational Research*, vol. 50, n° 2, 2008.
- Gong, G. He. Y. & Evans, A. "Brain connectivity : Gender makes a difference", *The Neuroscientist*, vol. 17, n° 5, 2011.
- Hubel, D. & Wiesel, T. "The period of susceptibility to the physiological effects of unilateral eye closure in kittens", *The Journal of physiology*, n° 206, 1970.
- Knecht, S. et al. "Handedness and hemispheric language dominance in healthy humans", *Brain*, n° 123, 2000.
- OCDE. *Comprendre le cerveau : naissance d'une science de l'apprentissage*, Centre for Educational Research and Innovation, 2007.

OCDE. *Comprendre le cerveau : vers une nouvelle science de l'apprentissage*. Paris : Éditions de l'OCDE, 2002.

Pallascio, R., Daniel, M. & Lafortune, L. *Pensée et réflexivité: théories et pratiques*. Québec: Presses de l'Université du Québec. 2004.

Pasquinelli, E. "Neuromyths : Why do they exist and persist ?", *Mind, Brain and Education*, vol. 6, n° 2, 2012.

Rauscher, F., Shaw, G. & Ky, K. "Music and spatial task performance", *Nature*, n° 365, 1993.

Sense about sciences, Sense about... Brain Gym, 2008.

http://www.senseaboutscience.org/data/files/resources/55/braingym_final.pdf

Tardif, E. & Doudin, P.-A. « Neurosciences cognitives et éducation : le début d'une collaboration », *Formation et pratiques d'enseignement en questions*, n°12, 2011.

Vidal C. « Le cerveau a-t-il un sexe ? » In : Dugnat, M. *Féminin, masculin, bébé*. Toulouse : Eres, 2011.

Sources illustrations : <http://www.freeimages.com/>