

Neuromythes en éducation : prévalence chez les enseignants en Belgique francophone et influence de l'outil de mesure

V. DEMAREST¹, L. ROUSSELLE², C. CATALE³, S. PETERS⁴

RÉSUMÉ : Neuromythes en éducation : prévalence chez les enseignants en Belgique francophone et influence de l'outil de mesure

Cette étude compare deux outils d'évaluation de la prévalence des neuromythes chez les enseignants en Belgique francophone : un questionnaire dichotomique (Vrai/Faux, DHJ) et un QCM (NNQ). Les résultats (N = 260) montrent une prévalence plus élevée avec le DHJ (67 %) qu'avec le NNQ (26 %), indiquant l'influence du format des questions. La prévalence est plus forte chez les femmes et la formation apparaît comme le principal facteur à l'origine de ces croyances.

Mots clés : Neuromythe – Enseignant – Formation – Éducation – Croyance.

SUMMARY: Neuromyths in Education: Prevalence Among Teachers in French-speaking Belgium and the Influence of the Measurement Tool

This study compares two assessment tools for evaluating the prevalence of neuromyths among teachers in French-speaking Belgium: a dichotomous questionnaire (True/False, DHJ) and a multiple-choice questionnaire (NNQ). The results (N=260) show a higher prevalence with the DHJ (67%) than with the NNQ (26%), indicating the influence of question format. The prevalence is higher among women, and training appears to be the main factor contributing to these beliefs.

Key words: Belief – Education – Neuromyth – Teacher – Training.

RESUMEN: Neuromitos en la educación: prevalencia entre los docentes en Bélgica francófona e influencia de la herramienta de medición

Este estudio compara dos herramientas de evaluación de la prevalencia de los neuromitos entre los docentes en Bélgica francófona: un cuestionario dicotómico (Verdadero/Falso, DHJ) y un cuestionario de opción múltiple (NNQ). Los resultados (N = 260) muestran una mayor prevalencia con el DHJ (67%) que con el NNQ (26%), lo que indica la influencia del formato de las preguntas. La prevalencia es mayor entre las mujeres, y la formación parece ser el principal factor que contribuye a estas creencias.

Palabras clave: Creencia – Educación – Docente – Formación – Neuromito.

1. Assistante, Faculté de Psychologie, Logopédie et Sciences de l'Éducation de l'Université de Liège, Service Cognition et pratiques pédagogiques, Quartier Agora, place des Orateurs 2 - Bât B. 32, 4000 Liège 1, Belgique.
v.demarest@uliege.be

2. Professeure, Université de Liège, Développement cognitif typique et atypique.

3. PhD, Collaboratrice scientifique, Université de Liège, Développement cognitif typique et atypique.

4. Chargée de cours, Université de Liège, Cognition et pratiques pédagogiques.

.....
Conflits d'intérêts : les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêts.

Pour citer cet article : Demarest, V., Rousselle, L., Catale, C., & Peters, S. (2025). Neuromythes en éducation : prévalence chez les enseignants en Belgique francophone et influence de l'outil de mesure. A.N.A.E., 198, 000-00.

Introduction

L'intérêt pour les neurosciences cognitives dans le contexte éducatif a cru ces vingt dernières années (Fouquet, 2023 ; Sousa, 2002 ; Toscani, 2013). Cet engouement est tel qu'il peut conduire à des dérives, dont la prolifération de neuromythes (Gentaz, 2022 ; Masson, 2015 ; Pasquinelli, 2012 ; Ramus, 2018). De nombreuses études de prévalence ont été réalisées à travers le monde auprès de populations enseignantes. Cependant, certains pays francophones, dont la Belgique, n'ont pas encore été sondés. Par ailleurs, bien que la question de l'adhésion aux neuromythes suscite un intérêt croissant, l'impact du format des questionnaires sur les résultats demeure largement sous-étudié (Sullivan et al., 2021 ; Tovazzi et al., 2020).

Définition, origine et conséquences des neuromythes

Il est désormais largement admis dans la littérature que le neuromythe désigne une croyance erronée sur le fonctionnement du cerveau et des processus cognitifs (Ferreira & Rodríguez, 2022 ; Hughes et al., 2020 ; Pasquinelli, 2012 ; Rato et al., 2013 ; Redifer & Jackola, 2022 ; Rousseau, 2021). Dans leur revue systématique, Torrijos-Muelas et al. (2021) en recensent 39. Depuis peu, on constate un élargissement des neuromythes à des questions relatives aux troubles neurodéveloppementaux (Armstrong-Gallegos et al., 2023 ; Gini et al., 2021 ; Schmitt et al., 2023).

La caractéristique principale d'un neuromythe est de n'être ni totalement vrai, ni totalement faux (Grospietsch & Mayer, 2019). En effet, contrairement aux faits non avérés qui ne reposent sur aucun fondement scientifique, les neuromythes trouvent généralement leur origine dans des découvertes issues des neurosciences. Ces résultats font ensuite l'objet de mauvaises interprétations, par le biais d'une déformation, d'une extrapolation ou d'une simplification de résultats de recherche (Pasquinelli, 2012 ; Rousseau, 2021). Parfois, ce sont des résultats obsolètes qui continuent d'être véhiculés même s'ils ont été réfutés par des recherches plus récentes (Pasquinelli, 2012). Le processus d'émergence et de consolidation des neuromythes est bien documenté. Il s'appuie sur divers leviers à la fois individuels (en particulier les biais cognitifs) (Pasquinelli, 2012) et contextuels, tels que la neurophi-

lie¹, l'apomédiation² (Eysenbach, 2008), la promotion de programmes éducatifs s'auto-proclamant basés sur le cerveau (*brain-based programs*) (Hughes et al., 2020).

Plusieurs chercheurs soulignent les risques occasionnés par les neuromythes dans le domaine de l'éducation. Les enseignants qui adhèrent à ces croyances risquent de fonder leurs pratiques pédagogiques sur des idées non validées scientifiquement, même si ce passage de la croyance aux pratiques pédagogiques mérite d'être davantage étayé empiriquement (Tual et al., 2021). Dès lors, argent, temps et énergie (Dekker et al., 2012) seraient dépensés pour développer des programmes éducatifs au mieux inefficaces, au pire contre-productifs, voire stigmatisants, pour les élèves (Allaire-Duquette et al., 2018 ; Grospietsch & Mayer, 2019 ; Lithander et al., 2021 ; Ruiz-Martin et al., 2022).

Études de prévalence

De nombreuses études se sont intéressées à la prévalence des neuromythes chez les enseignants en fonction et/ou en formation initiale³, dans différents pays. À notre connaissance, aucune étude similaire n'a encore été menée en Belgique.

La grande majorité de ces études se sont appuyées sur le questionnaire *Dekker & Howard-Jones* (DHJ) de Dekker et al. (2012) moyennant sa traduction et, parfois, l'ajout d'items non prévus par les auteurs dans la version initiale (Torrijos-Muelas et al., 2021 ; Tual et al., 2021). Ce questionnaire et ses dérivés proposent un format de réponse binaire (*Vrai/Faux ; Correct/Incorrect*), souvent accompagné de l'option *Ne sais pas*. Quelques rares auteurs, tout en continuant à utiliser les items du DHJ, ont proposé une échelle de type Likert permettant aux répondants de marquer leur degré d'accord (ex., Tardif et al., 2015). À ce jour, un seul outil se démarque du DHJ et de ses dérivés, tant en termes de formulation des énoncés qu'en termes de format de réponse : le *Neuroscience against Neuromyths Questionnaire* (NNQ) (Tovazzi et al., 2020). Cette approche permet d'interroger les enseignants sur leurs croyances

1 ● Le phénomène de neurophilie exprime le goût, l'attrait porté au cerveau et son fonctionnement.

2 ● Méthode d'information apparue avec l'arrivée d'Internet qui exprime le fait que les individus ont un accès direct à l'information. Ceci s'oppose au mode d'information anciennement utilisé qui consistait à passer par un tiers, un intermédiaire, lequel était généralement un professionnel spécialisé dans un domaine donné (par exemple, un professeur, un médecin, un scientifique ...).

3 ● Pour une présentation des résultats dans différents pays, voir la revue de Torrijos-Muelas et al. (2021).

en les confrontant à des mises en situation. Un fait concernant le fonctionnement cérébral est présenté, et les participants doivent choisir une réponse parmi quatre options (QCM) : la réponse correcte, une ou deux réponses qui illustrent un neuromythe, et enfin, un ou deux distracteurs.

Plusieurs auteurs invitent à se pencher sur la fidélité et la fiabilité des outils de mesure des neuromythes (Grospietsch & Mayer, 2019 ; Sullivan et al., 2021 ; Torrijos-Muelas et al., 2021). Pourtant, une seule étude, celle de Tovazzi et al. (2020) en Italie, a comparé l'adhésion aux neuromythes selon l'outil utilisé (DHJ et NNQ) et montre une adhésion plus faible aux neuromythes avec le NNQ.

Les études de prévalence réalisées à ce jour se sont, pour la plupart, penchées sur l'identification de profils d'enseignants plus à risque d'adhésion aux neuromythes. Les analyses ont mené à des résultats divergents en fonction des études. Dans leur revue de la littérature, Grospietsch et Mayer (2020) constatent que l'adhésion aux neuromythes est généralement indépendante du genre, de l'âge, de l'expérience, de la matière enseignée, du type ou de la localisation de l'école (urbain/rural), ainsi que des formations suivies, bien que ces résultats varient selon les études. Ainsi, quelques études mettent en évidence un effet de l'âge (Macdonald et al., 2017), du diplôme (Macdonald et al., 2017), de la participation à des formations sur les neurosciences (Cambul & Kiriktas, 2017 ; Macdonald et al., 2017 ; Ruhaak & Cook, 2018). D'autres études montrent des résultats contrastés concernant le lien entre le genre et l'adhésion aux neuromythes : tantôt ce sont les femmes qui adhèrent le plus aux neuromythes (Dündar & Gündüz, 2016 ; Ferrero et al., 2016), tantôt ce sont les hommes (Macdonald et al., 2017). Il n'existe, à ce jour, pas de consensus sur les variables individuelles qui influencent l'adhésion aux neuromythes (Grospietsch & Mayer, 2020 ; Tual et al., 2021).

Les études menées sur la provenance des croyances des enseignants pointent vers différentes pistes quant à l'origine des neuromythes, avec des conclusions contradictoires. Par exemple, certains auteurs estiment que les magazines pédagogiques favorisent l'adhésion aux neuromythes (Ferrero et al., 2016), tandis que d'autres rapportent le contraire (Düvel et al., 2017) ou ne trouvent aucun effet significatif (Gleichgerrcht et al., 2015). Les avis divergent également concernant le rôle de la littérature scientifique et de la formation des enseignants dans la genèse et la prolifération des neu-

romythes (Blanchette Sarrasin et al., 2019 ; Grospietsch & Lins, 2021).

Objectifs de l'étude

Le premier objectif est de mesurer la prévalence des neuromythes chez les enseignants en Belgique francophone en comparant deux méthodes : le DJH, un questionnaire à réponses dichotomiques (Vrai/Faux, Dekker et al., 2012) et le NNQ, questionnaire à choix multiple (Tovazzi et al., 2020). Dans la continuité des travaux de Tovazzi et al. (2020), il s'agira d'analyser l'impact du format des questions sur la prévalence des neuromythes et de proposer des recommandations méthodologiques pour les recherches futures. Suivant leurs résultats, l'adhésion aux neuromythes devrait être plus importante pour le DHJ que pour le NNQ.

Le second objectif est d'identifier d'éventuels groupes à risque et les sources auto-rapportées des neuromythes. En raison de l'absence de consensus dans la littérature sur le profil des enseignants à risque d'adhésion aux neuromythes (Grospietsch & Mayer, 2020 ; Tual et al., 2021), et les sources principales de neuromythes, différentes variables inspirées d'études précédentes seront analysées de manière exploratoire.

Méthodologie

Participants

Des enseignants issus d'écoles maternelles, primaires et secondaires⁴ ont été recrutés via différents canaux (directions d'écoles, réseaux sociaux et bouche-à-oreille). Les données ont été récoltées de manière anonyme via une plateforme de questionnaire en ligne. L'enquête a été présentée aux participants comme étant destinée à évaluer les connaissances en neurosciences des enseignants belges francophones. L'échantillon se compose de 260 enseignants, dont 17 % d'hommes et 83 % de femmes. Ces dernières sont légèrement sur-représentées dans notre échantillon par rapport à la population réelle⁵. L'âge moyen est de 44,27 ans ($ET = 9,88$), tandis que l'ancienneté moyenne dans la fonction est de 18,48 ans ($ET = 10,67$). Ces enseignants travaillent dans différentes sections : maternelle (17 %), primaire (43 %), secondaire inférieur (26 %) et secondaire supérieur

⁴ ● Maternelle = élèves de 3 ans à 5 ans ; Primaire = élèves de 6 ans à 12 ans (CP à CM2) ; Secondaire = élèves de 12 ans à 18 ans (collège et lycée).

⁵ ● Le ratio homme/femme dans l'enseignement en FWB est de 24.7/75.3 ($Khi^2 = 7.64$ et $p = .006$).

(28 %). Ils possèdent un diplôme de type CESS⁶ (1 %), une formation pédagogique de type court (14 %), un bachelier en enseignement (53 %), un Master universitaire en enseignement (31 %), ou un doctorat (1 %). 73 % d'entre eux déclarent ne jamais avoir suivi de formation ou de cours portant sur les neurosciences, 17 % affirment le contraire et 10 % ne se prononcent pas. Enfin, l'intérêt moyen pour les neurosciences est de 4 sur une échelle allant de 1 = *Aucun intérêt* à 6 = *Énormément d'intérêt* (ET = 1,29).

Matériel et procédure

L'adhésion aux neuromythes a été mesurée à l'aide de deux questionnaires : le DHJ (Dekker et al., 2012) et le NNQ (Tovazzi et al., 2020). Ils ont été traduits de l'anglais au français selon la procédure de *translation – back-translation* recommandée par Epstein et al. (2015). Les neuromythes investigués dans cette étude sont ceux présentés dans le NNQ⁷ :

1. le mythe des styles d'apprentissage selon lequel *les individus apprennent mieux dans leur mode d'apprentissage préférentiel (visuel, auditif ou kinesthésique)* ;
2. le mythe des 10 % selon lequel *nous n'utilisons que 10 % de notre cerveau* ;
3. le mythe de l'environnement riche selon lequel *un environnement riche en stimuli améliore les capacités d'apprentissage d'un enfant* ;
4. le mythe des différences hémisphériques selon lequel *des différences de dominance hémisphérique sont à l'origine de disparités individuelles d'apprentissage* ;
5. le mythe des intelligences multiples selon lequel *il existe différents types d'intelligence* ;
6. le mythe des gènes selon lequel *on naît (ou pas) intelligent*.

Le questionnaire DHJ comporte 13 items, qui renvoient soit à un neuromythe, soit à des faits scientifiques avérés (annexe 1). Pour chaque item, les participants doivent indiquer s'ils le conçoivent comme *Vrai* ou *Faux*. Contrairement au questionnaire DHJ original, la possibilité de répondre *Aucune idée* n'était pas autorisée dans cette enquête afin de mieux quantifier la présence (ou non) des neuromythes dans la population, conformément à la procédure adoptée par Simoes et al. (2022) et Macdonald et al. (2017). L'absence de l'option *Aucune idée* était compensée par une évaluation du degré de certitude sur une échelle de 1 à 6 (1 = certitude de 0 % et 6 = certitude de 100 %) (Macdonald et al., 2017). Étant donné l'absence d'un item spécifique au mythe des intelligences

multiples dans la version originale du DHJ, deux items conçus de manière à respecter la structure du DHJ ont été ajoutés. Cette pratique est fréquente dans les études qui utilisent ce questionnaire (Tual et al., 2021).

Dans sa version intégrale, le NNQ sonde les neuromythes et les connaissances sur le cerveau à travers trois volets : les connaissances générales sur le fonctionnement et le développement du cerveau, les capacités liées au langage et enfin, la cognition mathématique. Pour cette étude, seuls les items tirés du volet *connaissances générales* ont été présentés, car ils permettent de sonder les enseignants indépendamment de la discipline enseignée. Cette échelle présente 11 mises en situations faisant appel au fonctionnement cérébral, auxquelles sont associées quatre options de réponses (QCM) : une réponse correcte, une ou deux réponses qui illustrent un neuromythe, et enfin, un ou deux distracteurs (annexe 2).

Pour chaque neuromythe auquel le participant avait marqué son adhésion (que ce soit via le DHJ ou le NNQ), il était invité à indiquer la provenance de cette croyance en se référant à une liste de sources potentielles (formation initiale d'enseignant, formations continues, master de spécialisation, articles scientifiques, presse, autre collègue, autre – à préciser).

Résultats

Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide des logiciels JAMOVI et SAS. Le seuil de significativité de l'ensemble des tests statistiques réalisés correspond à $\alpha < 0.05$.

Des analyses de variance (ANOVA), des tests *t* de Student ou des régressions linéaires ont été menés à partir des variables sociodémographiques utilisées pour caractériser l'échantillon. Ces méthodes ont été choisies pour évaluer l'effet de ces variables indépendantes sur l'adhésion aux neuromythes, conformément aux usages qui prévalent dans les études de prévalence antérieures (Tual et al., 2024). Lorsque nécessaire, les conditions d'application de ces tests (test de sphéricité de Mauchly et test d'homogénéité des variances de Levene) ont été vérifiées. Concernant la normalité de la distribution des différentes variables, cette condition n'était pas rigoureusement respectée. Néanmoins, compte tenu de la taille suffisamment importante de l'échantillon (Chanquoy, 2005), du respect de l'homogénéité des variances, ainsi que de la robustesse reconnue des tests ANOVA et *t* de Student face aux écarts à la normalité (Couty-Fredon et al., 2018), il a été jugé méthodologiquement acceptable de recourir à

6 ● CESS = Certificat d'Enseignement Secondaire Supérieur.

7 ● Pour une présentation de ces neuromythes et leur lien avec des faits scientifiques avérés, voir Grospietsch et Mayer (2020) et Grospietsch et Lins (2021).

ces tests statistiques. L'annexe 3 présente l'ensemble des tests réalisés, leurs résultats, ainsi que les vérifications associées.

Prévalence des neuromythes en fonction des questionnaires

L'adhésion aux neuromythes des enseignants belges francophones est de 67 % pour le questionnaire DHJ, et de 26 % pour le NNQ (tableau 1). Une ANOVA à mesures répétées montre que l'adhésion moyenne aux neuromythes est significativement supérieure pour le DHJ ($F = 47.28, p = < 0.0001, \eta^2 = .06 ; M = 3,99, ET = 0,08$), comparativement au NNQ ($M = 3,33, ET = 0,08$). L'analyse des items du DHJ montre que le neuromythe ayant obtenu le plus haut taux d'adhésion est celui des environnements riches en stimuli (95 %), suivi par les mythes des différences hémisphériques (85 %) et des styles d'apprentissages (82 %). Le neuromythe sur les intelligences multiples remporte aussi un certain succès (71 %). Le neuromythe dont le taux d'adhésion est le plus faible est celui des gènes (19 %). Le coefficient de certitude est plus élevé lorsque les enseignants répondent en faveur d'un neuromythe ($M = 4,15 ; ET = 0,58$) que lorsqu'ils répondent en sa défaveur ($M = 3,88 ; ET = 0,34$). Les données récoltées à l'aide du questionnaire NNQ montrent des résultats partiellement similaires : les neuromythes les plus plébiscités sont le mythe des intelligences multiples (46 %), le mythe des environnements riches (35 %) et le mythe des styles d'apprentissage (31 %), tandis que celui des gènes (7 %) est le

moins plébiscité. En revanche, le mythe des différences hémisphériques (20 %) présente une adhésion nettement plus faible avec le NNQ.

Les participants ont répondu correctement aux déclarations générales sur le cerveau du DHJ dans 63 % des cas (tableau 2). La plupart des enseignants savent que nous utilisons notre cerveau 24 heures sur 24 (93 %), que l'apprentissage se produit par la modification des connexions neuronales du cerveau (86 %), que chaque apprenant montre une préférence envers un mode de réception de l'information (par exemple, visuel, auditif, kinesthésique) (83 %) ou que l'apprentissage n'est pas dû à l'ajout de nouvelles cellules au cerveau (77 %). 62 % estiment que l'intelligence ne peut être expliquée par l'existence d'aptitudes intellectuelles indépendantes les unes des autres. Enfin, seuls 28 % d'entre eux estiment que l'hémisphère gauche et l'hémisphère droit du cerveau travaillent toujours ensemble et 15 % reconnaissent que les garçons ont un plus gros cerveau que les filles. Le coefficient de certitude est plus élevé lorsque les enseignants répondent correctement ($M = 4,01 ; ET = 0,45$) que lorsqu'ils répondent de manière incorrecte ($M = 3,29 ; ET = 0,61$).

Les résultats concernant les réponses correctes aux items du NNQ sont plus délicats à interpréter (tableau 3). En effet, le choix de la bonne réponse s'opère par opposition avec les alternatives proposées. Il s'agit donc de réponses préférentielles par comparaison aux réponses relevant de neuromythes ou de distracteurs. Par

Tableau 1. Pourcentage d'adhésion aux neuromythes selon le DHJ et le NNQ.

Items	Neuromythes	% adhésion DHJ	CC DHJ réponses correctes	CC DHJ réponses incorrectes	% adhésion NNQ
DHJ3 NNQ2 NNQ3 NNQ5	Mythe des 10 %	49 %	4,15	4,02	17 %
DHJ5 NNQ4 NNQ8	Mythe du cerveau gauche vs. cerveau droit	85 %	3,54	4,04	20 %
DHJ7 NNQ4 NNQ7	Mythe des styles d'apprentissage	82 %	4,29	4,74	31 %
DHJ9 NNQ3 NNQ9	Mythe des environnements riches	95 %	3,43	4,65	35 %
DHJ11 NNQ1 NNQ6 NNQ10	Mythe des gènes	19 %	3,87	3,14	7 %
DHJ12 NNQ1 NNQ11	Mythe des intelligences multiples	71 %	4,03	4,28	46 %
Moyenne		67 %	3,88	4,15	26 %

Note. CC DHJ réponses correctes = coefficient de certitude moyen relatif aux réponses correctes pour le DHJ ; CC DHJ réponses incorrectes = coefficient de certitude moyen relatif aux réponses incorrectes pour le DHJ. Concernant le NNQ, les pourcentages ont été calculés en additionnant le nombre de réponses en faveur d'un neuromythe donné, puis en divisant cette somme par le nombre de fois où ce même neuromythe a été présenté (Tovazzi et al., 2020).

Tableau 2. Pourcentage de réponses correctes et incorrectes pour les questions générales sur le cerveau du DHJ.

Items	Déclarations générales sur le cerveau	N	% réponses correctes	% réponses incorrectes	CC réponses correctes	CC réponses incorrectes
DHJ1	Nous utilisons notre cerveau 24 heures sur 24	260	93 %	7 %	4,57	3,22
DHJ2	Les garçons ont un plus gros cerveau que les filles.	260	15 %	85 %	3,92	3,86
DHJ4	L'hémisphère gauche et l'hémisphère droit du cerveau travaillent toujours ensemble	260	28 %	72 %	3,48	3,84
DHJ6	L'apprentissage n'est pas dû à l'ajout de nouvelles cellules au cerveau	259	77 %	23 %	4,11	3,63
DHJ8	L'apprentissage se produit par la modification des connexions neuronales du cerveau	260	86 %	14 %	4,12	2,19
DHJ10	Chaque apprenant montre une préférence envers un mode de réception de l'information (par exemple, visuel, auditif, kinesthésique)	259	83 %	17 %	4,47	3,49
DHJ13	L'intelligence ne peut être expliquée par l'existence d'aptitudes intellectuelles indépendantes les unes des autres	255	62 %	38 %	3,38	2,81
Moyenne			63 %	37 %	4,01	3,29

Note. CC réponses correctes = coefficient de certitude moyen relatif aux réponses correctes ; CC réponses incorrectes = coefficient de certitude moyen relatif aux réponses incorrectes.

exemple pour l'item NNQ2 - *Quand l'activité mentale peut-elle influencer la structure neuronale du cerveau ?*, 77 % choisissent la bonne réponse *Toujours, elle s'adapte en réponse à des stimuli externes* lorsque cette affirmation est opposée au mythe des 10 % (*Jamais, la plupart des gens n'utilisent qu'un pourcentage limité de leur cerveau*) ou à d'autres affirmations jugées plus fausses (*Seulement jusqu'à l'âge de trois ans, puis la plasticité diminue ; Uniquement en l'absence de lésions cérébrales*). Il est impossible de savoir si cette bonne réponse aurait été privilégiée si elle avait été mise en concurrence avec d'autres neuromythes ou affir-

mations. Malgré ces réserves, une faible maîtrise des processus liés à la mémoire (item NNQ3 : 8 % de réponses correctes ; item NNQ7 : 6 % de réponses correctes), ainsi qu'une méconnaissance des influences respectives de la génétique et de l'environnement sur l'apprentissage (item NNQ11 : 7% de réponses correctes) sont à souligner.

Groupes à risque

Les données qui caractérisent les répondants ont été traitées comme des variables indépen-

Tableau 3. Pourcentage de réponses correctes pour le NNQ.

Item	Questions	Choix de réponse attendus	% réponses correctes
NNQ1	(...) Pour enseigner la gestion des émotions à un moment critique, il est préférable de proposer des activités	<i>qui permettent une réévaluation de l'expérience</i>	20 %
NNQ2	Quand l'activité mentale peut-elle influencer la structure neuronale du cerveau ?	<i>toujours, elle s'adapte en réponse à des stimuli externes</i>	77 %
NNQ3	(...) Laquelle des affirmations suivantes est la plus appropriée pour décrire une caractéristique de la mémoire à long terme ?	<i>la mémorisation de nouvelles informations est entravée par la présence d'informations similaires</i>	8 %
NNQ4	En quoi les hémisphères droit et gauche diffèrent-ils ?	<i>certaines fonctions cognitives sont latéralisées, tandis que beaucoup requièrent les deux hémisphères</i>	27 %
NNQ5	Les lésions cérébrales qui surviennent dans la petite enfance	<i>sont compensées, parfois au détriment d'autres fonctions</i>	40 %
NNQ6	Lorsqu'un élève de huit ans adopte un comportement contraire à la norme sociale, il ou elle	<i>n'a pas suffisamment développé le contrôle exécutif</i>	52 %
NNQ7	Si un enfant/étudiant se révèle particulièrement intelligent, il est probable qu'il ou elle	<i>a développé une bonne mémoire de travail</i>	6 %
NNQ8	L'attention soutenue (c'est-à-dire la gestion de la concentration attentive pendant des activités continues/répétitives)	<i>est influencée par la relation entre le signal et le bruit</i>	87 %
NNQ9	Les émotions jouent un rôle important tant dans l'éducation que dans la formation, car	<i>les processus émotionnels et cognitifs sont étroitement liés les uns aux autres</i>	66 %
NNQ10	Les étudiants qui envisagent une mauvaise note, une note disciplinaire ou une punition	<i>inhiberaient l'apprentissage</i>	40 %
NNQ11	En ce qui concerne l'apprentissage, le rôle joué par la génétique est	<i>important mais inférieur aux facteurs environnementaux</i>	7 %
Moyenne			39,0 %

dantes catégorielles, à l'exception de l'intérêt pour les neurosciences (variable continue). Les variables dépendantes correspondent quant à elles aux nombres de réponses données par un participant en faveur des neuromythes pour chacun des questionnaires DHJ et NNQ. Des ANOVA et des test *t de Student* ont été réalisés afin d'analyser les effets des variables indépendantes catégorielles sur le nombre de neuromythes auxquels chacun des participants a adhéré. Quel que soit le questionnaire utilisé (DHJ : $t(258) = -2.01, p = .023, d \text{ de Cohen} = 0.329$ ou NNQ : $t(258) = -2.12, p = .018, d \text{ de Cohen} = 0.347$), les hommes (DHJ : $M = 3,64, ET = 1,43$; NNQ : $M = 2,96, ET = 1,43$) adhèrent significativement moins aux neuromythes que les femmes (DHJ : $M = 4,06, ET = 1,23$; NNQ : $M = 3,41, ET = 1,30$).

Certains résultats ne sont significatifs que pour le DHJ. C'est le cas pour le niveau de diplôme et l'intérêt pour les neurosciences. Le niveau de diplôme influence significativement l'adhésion aux neuromythes, ($F(4,255) = 4.46, p = .002, \eta^2 = .07$), qui est plus importante chez les diplômés de l'enseignement supérieur de type court ($M = 4,38$; $ET = 1,04$) que chez les diplômés universitaires ($M = 3,67$; $ET = 1,35$) (tests *post-hoc* de Tukey, $p = 0.033$). Concernant l'intérêt porté par les enseignants pour les neurosciences, une régression linéaire indique qu'au plus les participants manifestent de l'intérêt pour les neurosciences, au moins ils adhèrent aux neuromythes ($F = 10.72, p > .0012, \eta^2 = .05$). Cet effet demeure observé, mais dans une moindre mesure, lorsque l'effet du genre est contrôlé ($F = 8.9, p > .0031$).

Enfin, il n'y a pas d'influence de l'âge, de l'ancienneté, du cycle d'enseignement ou encore de la présence de cours de neurosciences durant la formation initiale sur l'adhésion aux neuromythes pour aucun des deux questionnaires (annexe 3).

Sources des neuromythes

La source des neuromythes la plus importante est la formation continue (26 %), suivie par la formation initiale (19 %). De manière marginale, mais interpellante, un master de spécialisation est aussi mentionné (2 %). La formation des enseignants, toutes filières confondues, représente ainsi près de la moitié des sources auto-rapportées par les enseignants (47 %). La littérature scientifique arrive en troisième position (17 %). L'option de réponse *autre* a été sélectionnée dans 16 % des cas. Y sont mentionnés : l'expérience personnelle, l'intuition, les livres de pédagogie, les conférences, les discussions avec des professionnels (médecins,

logopèdes, responsables CPMS⁸), la culture générale, les films et la famille. Enfin, la presse (11 %) et les collègues (9 %) complètent le panel des sources auto-rapportées des neuromythes.

Discussion

Cette étude se penche sur l'adhésion des enseignants belges francophones à six neuromythes : le mythe des styles d'apprentissage, le mythe des 10 %, le mythe de l'environnement riche, le mythe des différences hémisphériques, le mythe des intelligences multiples et le mythe des gènes. Il s'agit d'une population encore non étudiée à ce jour. Les objectifs étaient de :

- 1) mesurer la prévalence d'adhésion des enseignants belges francophones aux neuromythes,
- 2) identifier l'effet du questionnaire utilisé sur cette adhésion,
- 3) repérer les neuromythes les plus plébiscités,
- 4) cibler les groupes à risque d'adhésion aux neuromythes,
- 5) pointer et hiérarchiser les sources d'adhésion aux neuromythes. Deux cent soixante participants ont répondu à l'enquête basée sur les questionnaires DHJ (Dekker et al., 2012) et NNQ (Tovazzi et al., 2020).

Le taux d'adhésion des enseignants belges francophones aux neuromythes, mesuré avec le DHJ, est de 67 %. D'après une récente revue de Torrijos-Muelas et al. (2021), la prévalence des neuromythes dans les études menées dans différents pays varie entre 27,33 % (Hermida et al., 2016) et 84,46 % (Kim & Sankey, 2018). On pourrait donc en conclure que la population d'enseignants belges francophones, en se situant dans la moyenne supérieure, connaît un taux de prévalence plutôt élevé. Toutefois, ce constat doit être nuancé. En effet, les études recensées ne mesurent pas toutes les mêmes neuromythes. Ensuite, les formats de réponses peuvent différer d'une étude à l'autre. Sur les 24 études répertoriées par les auteurs, 17 proposent trois réponses possibles (*Vrai/Correct, Faux/Incorrect* et *Ne sais pas*), 4 proposent des échelles de Likert, et 3 seulement proposent un format de réponse identique à celui employé dans cette étude (*Vrai* ou *Faux*). La prévalence moyenne observée dans ces trois dernières études variait entre 46 % et 84 % (Kim & Sankey, 2018 ; Macdonald et al., 2017 ; Simoes et al., 2022). Enfin, certaines de ces études élargissent la population sondée à d'autres types de professionnels de l'éducation (éducateurs, formateurs, coachs, directeurs) et/ou d'étudiants (en

⁸ ● Centre Psycho-Médico-Social : en Belgique francophone, chaque école est rattachée à un CPMS qui est chargé du bien-être physique, psychologique et social des élèves.

éducation, en santé, et en psychologie) (Tual et al., 2024).

L'adhésion aux neuromythes des enseignants belges francophones chute considérablement lorsqu'elle est mesurée avec le NNQ. Ce résultat peut quant à lui être comparé avec l'étude de Tovazzi et al. (2020), puisqu'il s'agit du même outil et de la même population cible. Ainsi, le taux d'adhésion aux neuromythes des enseignants belges francophones (26 %) est supérieur à celui observé en Italie (19 %). Peu d'études de prévalence se penchent sur les raisons qui expliquent les différences d'adhésion entre pays. Simoes et al. (2022) formulent l'hypothèse du contexte et des politiques éducatives propres aux pays. Selon eux, les enjeux prioritaires d'éducation d'un pays rendraient les enseignants plus sensibles aux thématiques liées à ces enjeux et expliqueraient une adhésion plus ou moins importante.

De façon intéressante, les analyses montrent un effet majeur du type de questionnaire sur l'adhésion aux neuromythes. Le taux de prévalence est significativement supérieur (environ 2,5 fois) avec le DHJ qu'avec le NNQ. Cette différence importante doit être interprétée à la lumière des spécificités de format et de contenu des deux outils. Elle confirme le constat de Tovazzi et al. (2020) selon lequel les enseignants ne répondent pas de la même façon selon la manière dont les items sont présentés et, surtout, selon le format de réponse. Elle pourrait notamment s'expliquer par l'importance du contexte dans la compréhension des énoncés (Knoeferle, 2019) : les enseignants n'adopteraient pas les mêmes réponses selon qu'ils peuvent ou pas relier un énoncé à une situation plus concrète. Le format de réponse du NNQ pourrait aussi jouer en faveur de réponses plus mesurées. En effet, les répondants choisissent une proposition de réponse par comparaison avec trois autres réponses. Il s'agit donc d'un choix relatif qui peut dépendre du contenu des autres possibilités de réponses (neuromythe et distracteur), qui peuvent paraître plus plausibles aux yeux des répondants. En outre, dans le NNQ, plusieurs items différents évaluent la même croyance et le pourcentage d'adhésion à cette même croyance varie selon la question posée. Par exemple, le *mythe des 10 %* est interrogé au travers des items 2, 3 et 5 du NNQ et sa prévalence est respectivement de 8 %, 30 % et 15 %. Ces variations de pourcentage permettraient d'obtenir une moyenne de prévalence pour chaque neuromythe plus fidèle à la réalité. En effet, multiplier le nombre de mesures pour un même mythe permet de réduire le risque d'erreurs aléatoires et ainsi de garantir une plus grande précision de la mesure

(Tovazzi et al., 2020). Enfin, la probabilité de répondre correctement par hasard est plus importante pour un format *Vrai/Faux* que pour un format QCM comprenant quatre possibilités de réponses. Sur base de ces deux derniers arguments, le DHJ fait courir le risque d'une surestimation de l'adhésion aux neuromythes.

Trois neuromythes semblent plus souvent plébiscités, quel que soit le questionnaire utilisé. Il s'agit des neuromythes sur *les environnements riches en stimuli, les styles d'apprentissage, les intelligences multiples*. Le neuromythe des *différences hémisphériques* est quant à lui particulièrement prégnant lorsqu'il est mesuré à l'aide du DJH.

Ce taux élevé d'adhésion à certains neuromythes pourrait, dans certains cas, être attribué à des problèmes de formulation des énoncés ou à la conception même du neuromythe. Par exemple, le neuromythe sur les *environnements riches en stimuli* repose sur la croyance que « les premières années de vie sont cruciales et déterminantes pour le développement intellectuel et cognitif d'un enfant, nécessitant une stimulation maximale durant cette période » (Bérubé, 2017, p. 38). Considérer cette affirmation comme une croyance erronée semble discutable. En effet, le développement de l'enfant est jalonné de périodes critiques où les stimulations sont indispensables pour que certaines fonctions se développent. Durant ces périodes, les connexions neuronales non sollicitées sont définitivement perdues (Sousa, 2002 ; Uylings, 2006). Certaines stimulations sont donc effectivement déterminantes dès le plus jeune âge pour le développement cognitif. Un exemple similaire concerne l'item NNQ3, qui affirme que la possibilité de se souvenir d'un concept est conditionnée par la richesse du matériel utilisé pour sa présentation. Cette formulation est problématique pour le qualifier de neuromythe, car la mémorisation repose sur la qualité de la trace mnésique, directement liée à la profondeur du traitement de l'information. Un matériel riche favorise un traitement en profondeur, améliorant ainsi l'encodage et la récupération (Van der Linden et al., 1995). En ce sens, la richesse du matériel peut effectivement faciliter l'apprentissage.

L'adhésion à certains neuromythes pourrait aussi être influencée par des facteurs socioculturels. Les mythes des styles d'apprentissage, des intelligences multiples et des différences hémisphériques restent très répandus chez les enseignants belges, comme ailleurs (Blanchette Sarrasin et al., 2019 ; Bresnahan et al., 2024 ; Nancekivell et al., 2020 ; Riener & Willingham, 2010 ; Ruiz-Martin et al., 2022 ; Tardif et al., 2015 ; Tovazzi et al., 2020 ; Vig et al., 2023).

Ce succès pourrait s'expliquer par la volonté des enseignants d'adapter leurs pratiques à la diversité des élèves (Bresnahan *et al.*, 2024). En Belgique francophone, une profonde réforme éducative en cours vise à réduire les inégalités et encourage des approches comme la différenciation pédagogique⁹. Les styles d'apprentissage et/ou les intelligences multiples pourraient être perçus comme des outils de différenciation, notamment sous l'influence de formations continues et/ou des publications grand public très largement répandues. Des biais cognitifs renforcent cette adhésion, en particulier le biais de fermeture cognitive qui pousse à chercher des explications simples et claires (Van Elk, 2019). À ce besoin s'ajoute celui de simplifier la complexité en créant des catégories (Sales-Wuillemin, 2006), un mécanisme qui s'étend également aux capacités d'apprentissage et à l'intelligence et se renforce lorsqu'il valorise les différences individuelles (Sander, 2021). En outre, le mythe des différences hémisphériques est largement diffusé, notamment sur le Web où les images de cerveau réduisent la vigilance et l'esprit critique à l'égard des contenus présentés (Gentaz, 2022 ; McCabe & Castel, 2008 ; Ramus, 2018).

Les études de prévalence des neuromythes réalisées dans diverses régions du monde n'ont pas permis d'identifier le profil type des enseignants à risque d'adhésion (Tual *et al.*, 2021). Il faut donc les repérer au cas par cas. En Belgique francophone, l'adhésion des hommes était significativement plus faible que celle des femmes, quel que soit le questionnaire utilisé. Toutefois, la littérature ne propose pas d'hypothèses permettant d'expliquer cette différence liée au genre, ni la variabilité des résultats observée à ce sujet (Grospietsch & Lins, 2021). Les données issues du DHJ montrent qu'une formation universitaire et un intérêt marqué pour les neurosciences protègent d'une adhésion aux neuromythes. Ce constat plaide en faveur d'une formation de haut niveau pour tous les enseignants, ainsi qu'une vigilance quant à la qualité des publications (notamment vers le grand public) relevant des neurosciences.

De façon préoccupante, la formation (initiale et continue) des enseignants semble constituer la principale source de diffusion des neuromythes, un phénomène également observé dans d'autres pays : les Caraïbes (Bissessar & Youssef, 2021), le Québec (Blanchette Sarrasin *et al.*, 2019), la Suisse romande (Tardif *et al.*, 2015) ou encore l'Argentine (Hermida *et al.*, 2016). Les résultats témoignent également d'une compréhension

⁹ Cette réforme est connue sous l'appellation Pacte pour un enseignement d'excellence. Une présentation de cette réforme et de ses enjeux est disponible à l'adresse <https://pactepourunenseignementdexcellence.cfwb.be/>

limitée des enseignants sur des questions liées au fonctionnement cérébral, avec un taux de bonnes réponses de 63 % au questionnaire DHJ et de seulement 39 % au NNQ. Ces résultats pourraient s'expliquer par la faible présence des neurosciences dans les cursus de formation initiale : seuls 17 % des participants déclarent avoir suivi des cours abordant ces thématiques. Ces données confirment le constat général d'un déficit de formation des enseignants en sciences cognitives, et plus particulièrement en neurosciences (Pasquinelli, 2012). Par ailleurs, il est notable que les articles scientifiques sont également cités comme source de neuromythes par 17 % des participants. Ce résultat soulève des questions quant à la manière dont les enseignants définissent ce qu'est un article scientifique. Il est possible qu'ils confondent publications scientifiques à comité de lecture et articles de vulgarisation publiés dans des revues grand public, dont les critères de scientificité sont différents (Ferrero *et al.*, 2016). L'étude a été menée auprès d'enseignants ayant été formés avant la mise en œuvre d'une importante réforme de la formation initiale. À l'époque, celle-ci était assurée exclusivement par les Hautes Écoles Pédagogiques. Désormais, les Universités prennent en charge un quart du volume de formation. Ce changement se traduit notamment par un apprentissage plus marqué de la démarche scientifique ainsi que par l'introduction de cours sur les mécanismes d'apprentissage, incluant les approches neuro-cognitives. Il serait pertinent de reconduire ce type d'enquête auprès d'enseignants issus du nouveau dispositif de formation, afin d'évaluer les effets de la réforme sur leur compréhension des processus d'apprentissage ainsi que sur leur capacité à adopter un regard critique vis-à-vis des sources d'information. Avec d'autres, les résultats de cette étude doivent en tout cas encourager les décideurs politiques et les formateurs d'enseignants à évaluer les ajustements des programmes et contenus de formation afin de prévenir l'émergence de croyances erronées.

Limites et perspectives

Cette étude met en lumière les limites des outils de mesure utilisés. Bien que le DHJ et le NNQ soient les plus utilisés pour mesurer la prévalence des neuromythes chez les enseignants et offrent, à ce titre, un cadre intéressant pour la comparaison des résultats, leur méthode de recueil des données influence indiscutablement les résultats. Leur amélioration reste un enjeu méthodologique important et constitue une perspective stimulante pour de futures recherches. Parmi les recommandations émergentes (Sullivan *et al.*, 2021), notre étude

souligne l'importance d'une liste révisée et actualisée des neuromythes ainsi que la nécessité de définir clairement les concepts utilisés. Une meilleure définition des neuromythes (e.g., environnements riches) permettrait de limiter les divergences d'interprétation, de clarifier les différences avec les faits scientifiques avérés et d'améliorer la validité des outils de mesure. Cet effort de clarification conceptuelle permettrait en outre d'entamer une réflexion sur la formulation des items et les options de réponse permettant de mieux poser les jalons entre les faits scientifiques et les neuromythes. Dans le DHJ, l'absence d'une option *Aucune idée* (supprimée pour forcer un choix binaire *Vrai/Faux*, selon Simoes et al., 2022 ; Macdonald et al., 2017) a pu biaiser les résultats, certains items n'étant ni totalement vrais ni totalement faux. Un format plus nuancé reste à concevoir. L'ajout d'options de réponses intermédiaires, telles que *plutôt vrai, plutôt faux, je ne sais pas*, ou encore l'usage d'échelles de type Likert, permettrait non seulement de mieux cerner le niveau de certitude ou d'ambivalence des enseignants face aux énoncés proposés, mais aussi de distinguer une adhésion forte à un neuromythe d'une simple méconnaissance ou hésitation (Macdonald et al., 2017). De plus, les limites des questionnaires justifient le recours à des approches qualitatives pour mieux comprendre l'adhésion aux neuromythes (Grospietsch & Lins, 2021 ; Torrijos-Muelas et al., 2021). Enfin, le lien entre l'adhésion aux neuromythes et leur impact sur les pratiques pédagogiques reste à clarifier. Peu d'études l'ont exploré empiriquement (Horvath et al., 2018 ; Rousseau, 2021). Seuls Bresnahan et al. (2024) montrent que, malgré une forte adhésion au mythe des styles d'apprentissage, son influence sur la scénarisation pédagogique n'est pas systématique.

Notre étude s'est adressée à une population d'enseignants, comme la plupart des études précédentes. À l'avenir, d'autres populations mériteraient d'être investiguées, en particulier les professionnels des soins de santé qui gravitent autour du champ de l'éducation (e.g., orthophonistes, orthopédagogues, neuropsychologues) ainsi que les acteurs responsables de la mise en place de politiques éducatives, ces derniers étant susceptibles de promouvoir des programmes influencés par des croyances erronées (Sullivan et al., 2021). Enfin, relever l'adhésion aux neuromythes chez les élèves serait aussi pertinent, car elle pourrait se traduire par des méthodes de travail inefficaces (Grospietsch & Mayer, 2020 ; Ruiz-Martin et al., 2022).

En conclusion, des efforts restent à fournir pour mieux cibler et mesurer les neuromythes, ainsi que leur influence réelle sur les pratiques des

professionnels de l'éducation et des élèves. Malgré les limites des études actuelles, un principe de précaution s'impose face à la popularité des publications pseudo-scientifiques, trop vite labellisées *neurosciences* dans la population en général (Gentaz, 2022 ; McCabe & Castel, 2008 ; Ramus, 2018), et auprès des enseignants en particulier (Serpati & Loughan, 2012). L'accès aisé à ce type de contenu via les médias populaires augmente la visibilité et la rapidité de diffusion des neuromythes (Rato et al., 2013). Diverses propositions ont été émises pour déjouer ces neuromythes, avec un succès mitigé et/ou encore peu mesuré (Ferreira & Rodríguez, 2022 ; Lithander et al., 2021 ; Macdonald et al., 2017 ; Menz et al., 2024 ; Rousseau, 2021). Outre l'amélioration des mesures de prévention des neuromythes, c'est également sur les stratégies de déconstruction que la recherche devra se pencher.

Conclusion

Cette étude sur l'adhésion aux neuromythes chez les enseignants belges francophones révèle une prévalence préoccupante (67 % avec le DHJ, 26 % avec le NNQ) et souligne l'impact significatif de la méthodologie de mesure. Les mythes les plus répandus concernent les environnements riches en stimuli, les différences hémisphériques, les styles d'apprentissage, et les intelligences multiples. Des améliorations méthodologiques s'imposent pour étudier la prévalence des neuromythes, notamment une clarification conceptuelle des neuromythes et le développement d'outils de mesure plus précis. La recherche future devrait explorer l'impact réel de ces croyances sur les pratiques pédagogiques et étendre son investigation à d'autres acteurs éducatifs.

La formation des enseignants apparaît comme principale source de diffusion de ces croyances erronées. Face à la prolifération de contenus pseudo-scientifiques, il est crucial de renforcer l'esprit critique des enseignants et de développer des stratégies efficaces pour prévenir et déconstruire les neuromythes, favorisant ainsi une éducation fondée sur des connaissances scientifiques validées. La récente réforme de la formation initiale, qui accentue la formation scientifique des futurs enseignants et intègre des cours sur les mécanismes neurocognitifs des apprentissages, constitue une avancée dont les effets restent à évaluer.

RÉFÉRENCES

- Allaire-Duquette, G., Blanchette Sarrasin, J., Brault Fois, L.-M., Cyr, G., & Thibault, F. (2018). Quand des neuromythes encouragent le sexisme. *47*, 11-14.
- Armstrong-Gallegos, S., Van Herwegen, J., & Ipinza, V. F. (2023). Neuromyths about neurodevelopmental disorders in Chilean teachers. *Trends in Neuroscience and Education*, *33*, 100218. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2023.100218>
- Bissessar, S., & Youssef, F. F. (2021). A cross-sectional study of neuromyths among teachers in a Caribbean nation. *Trends in Neuroscience and Education*, *23*, 100155. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2021.100155>
- Blanchette Sarrasin, J., Riopel, M., & Masson, S. (2019). Neuromyths and Their Origin Among Teachers in Quebec. *Mind, Brain, and Education*, *13*(2), 100-109. <https://doi.org/10.1111/mbe.12193>
- Canbulat, T., & Kiriktas, H. (2017). Assessment of Educational Neuromyths among Teachers and Teacher Candidates. *Journal of Education and Learning*, *6*(2), 326. <https://doi.org/10.5539/jel.v6n2p326>
- Dekker, S., Lee, N. C., Howard-Jones, P., & Jolles, J. (2012). Neuromyths in Education: Prevalence and Predictors of Misconceptions among Teachers. *Frontiers in Psychology*, *3*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00429>
- Dündar, S., & Gündüz, N. (2016). Misconceptions Regarding the Brain: The Neuromyths of Preservice Teachers. *Mind, Brain, and Education*, *10*(4), 212-232. <https://doi.org/10.1111/mbe.12119>
- Epstein, J., Osborne, R. H., Elsworth, G. R., Beaton, D. E., & Guillemin, F. (2015). Cross-cultural adaptation of the Health Education Impact Questionnaire: Experimental study showed expert committee, not back-translation, added value. *Journal of Clinical Epidemiology*, *68*(4), 360-369. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2013.07.013>
- Eysenbach, G. (2008). Medicine 2.0: Social Networking, Collaboration, Participation, Apomediation, and Openness. *Journal of Medical Internet Research*, *10*(3), e22. <https://doi.org/10.2196/jmir.1030>
- Ferreira, R. A., & Rodríguez, C. (2022). Effect of a Science of Learning Course on Beliefs in Neuromyths and Neuroscience Literacy. *Brain Sciences*, *12*(7), 811. <https://doi.org/10.3390/brainsci12070811>
- Ferrero, M., Garaizar, P., & Vadillo, M. A. (2016). Neuromyths in Education: Prevalence among Spanish Teachers and an Exploration of Cross-Cultural Variation. *Frontiers in Human Neuroscience*, *10*. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2016.00496>
- Fouquet, C. (2023). *Les neurosciences au service de la pédagogie : Comprendre et activer les leviers de l'apprentissage et les clés de la mémorisation*. Chenelière éducation.
- Gentaz, É. (2022). Un nouveau neuromythe ? Les apports des neurosciences à l'école. *A.N.A.E., Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant*, *179*, 445-447.
- Gini, S., Knowland, V., Thomas, M. S. C., & Van Herwegen, J. (2021). Neuromyths About Neurodevelopmental Disorders: Misconceptions by Educators and the General Public. *Mind, Brain, and Education*, *15*(4), 289-298. <https://doi.org/10.1111/mbe.12303>
- Grospietsch, F., & Lins, I. (2021). Review on the Prevalence and Persistence of Neuromyths in Education - Where We Stand and What Is Still Needed. *Frontiers in Education*, *6*, 665752. <https://doi.org/10.3389/educ.2021.665752>
- Grospietsch, F., & Mayer, J. (2019). Pre-service Science Teachers' Neuroscience Literacy: Neuromyths and a Professional Understanding of Learning and Memory. *Frontiers in Human Neuroscience*, *13*, 20. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2019.00020>
- Grospietsch, F., & Mayer, J. (2020). Misconceptions about neuroscience - prevalence and persistence of neuromyths in education. *Neuroforum*, *26*(2), 63-71. <https://doi.org/10.1515/nf-2020-0006>
- Hermida, M. J., Segretin, M. S., Soni García, A., & Lipina, S. J. (2016). Conceptions and misconceptions about neuroscience in preschool teachers: A study from Argentina. *Educational Research*, *58*(4), 457-472. <https://doi.org/10.1080/00131881.2016.1238585>
- Hughes, B., Sullivan, K. A., & Gilmore, L. (2020). Why do teachers believe educational neuromyths? *Trends in Neuroscience and Education*, *21*, 100145. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2020.100145>
- Kim, M., & Sankey, D. (2018). Philosophy, neuroscience and pre-service teachers' beliefs in neuromyths: A call for remedial action. *Educational Philosophy and Theory*, *50*(13), 1214-1227. <https://doi.org/10.1080/00131857.2017.1395736>
- Lithander, M. P. G., Geraci, L., Karaca, M., & Rydberg, J. (2021). Correcting neuromyths: A comparison of different types of refutations. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, *10*(4), 577-588. <https://doi.org/10.1037/h0101862>
- Macdonald, K., Germine, L., Anderson, A., Christodoulou, J., & McGrath, L. M. (2017). Dispelling the Myth: Training in Education or Neuroscience Decreases but Does Not Eliminate Beliefs in Neuromyths. *Frontiers in Psychology*, *8*, 1314. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01314>
- Masson, S. (2015). Les apports de la neuroéducation à l'enseignement : des neuromythes aux découvertes actuelles. *A.N.A.E., Approche neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant*, *134*, 11-22.
- McCabe, D. P., & Castel, A. D. (2008). Seeing is believing: The effect of brain images on judgments of scientific reasoning. *Cognition*, *107*(1), 343-352. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2007.07.017>
- Menz, C., Spinath, B., Hendriks, F., & Seifried, E. (2024). Reducing educational psychological misconceptions: How effective are standard lectures, refutation lectures, and instruction in information evaluation strategies? *Scholarship of Teaching and Learning in Psychology*, *10*(1), 56-75. <https://doi.org/10.1037/stl0000269>
- 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>
- Ramus, F. (2018). Neuroéducation et neuropsychanalyse : Du neuroenchantelement aux neurofoutaises. *Intellectica*, *69*, 289-301.
- Rato, J. R., Abreu, A. M., & Castro-Caldas, A. (2013). Neuromyths in education: What is fact and what is fiction for Portuguese teachers? *Educational Research*, *55*(4), 441-453. <https://doi.org/10.1080/00131881.2013.844947>
- Redifer, J. L., & Jackola, K. (2022). Where do neuromyths come from? Sources and strength of psychological misconceptions. *Scholarship of Teaching and Learning in Psychology*, *10*(4), 511-525. <https://doi.org/10.1037/stl0000332>
- Rousseau, L. (2021). Interventions to Dispel Neuromyths in Educational Settings—A Review. *Frontiers in Psychology*, *12*, 719692. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.719692>
- Ruhaak, A. E., & Cook, B. G. (2018). The Prevalence of Educational Neuromyths Among Pre-Service Special Education Teachers. *Mind, Brain, and Education*, *12*(3), 155-161. <https://doi.org/10.1111/mbe.12181>
- Ruiz-Martin, H., Portero-Tresserra, M., Martínez-Molina, A., & Ferrero, M. (2022). Tenacious educational neuromyths: Prevalence among teachers and an intervention. *Trends in Neuroscience and Education*, *29*, 100192. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2022.100192>
- Schmitt, A., Wollschläger, R., Blanchette Sarrasin, J., Masson, S., Fischbach, A., & Schiltz, C. (2023). Neuromyths and knowledge about intellectual giftedness in a highly educated multilingual country. *Frontiers in Psychology*, *14*, 1252239. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1252239>
- Serpati, L., & Loughan, A. R. (2012). Teacher Perceptions of NeuroEducation: A Mixed Methods Survey of Teachers in the United States. *Mind, Brain, and Education*, *6*(3), 174-176. <https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2012.01153.x>
- Simoes, E., Foz, A., Petinati, F., Marques, A., Sato, J., Lepski, G., & Arévalo, A. (2022). Neuroscience Knowledge and Endorsement of Neuromyths among Educators: What Is the Scenario in Brazil? *Brain Sciences*, *12*(6), 734. <https://doi.org/10.3390/brainsci12060734>
- Sousa, D. A. (2002). *Un cerveau pour apprendre*. Chenelière Éducation.
- Sullivan, K. A., Hughes, B., & Gilmore, L. (2021). Measuring Educational Neuromyths: Lessons for Future Research. *Mind, brain and education*, *15*(3), 232-238. <https://doi.org/10.1111/mbe.12294>
- Tardif, E., Doudin, P., & Meylan, N. (2015). Neuromyths Among Teachers and Student Teachers. *Mind, Brain, and Education*, *9*(1), 50-59. <https://doi.org/10.1111/mbe.12070>
- Torrijos-Muelas, M., González-Villora, S., & Bodoque-Osma, A. R. (2021). The Persistence of Neuromyths in the Educational Settings: A Systematic Review. *Frontiers in Psychology*, *11*, 591923. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.591923>
- Toscani, P. (Éd.) (2013). *Les neurosciences au cœur de la classe. Livre du professeur*. Chronique Sociale.
- Tovazzi, A., Giovannini, S., & Basso, D. (2020). A New Method for Evaluating Knowledge, Beliefs, and Neuromyths About the Mind and Brain Among Italian Teachers. *Mind, Brain, and Education*, *14*(2), 187-198. <https://doi.org/10.1111/mbe.12249>
- Tual, M., Lima, L., & Bianco, M. (2021). Le difficile passage de la recherche au terrain : Pourquoi et comment évaluer l'implémentation de pratiques pédagogiques fondées sur les données probantes. Évaluer. *Journal international de recherche en éducation et formation*, *7*(1), 19-40.

ANNEXE

Annexe 1 : Items Vrai/Faux du DHJ (Dekker et al., 2012)

1. Nous utilisons notre cerveau 24 heures sur 24.
2. Les garçons ont un plus gros cerveau que les filles.
3. Nous n'utilisons que 10 % de notre cerveau (*Mythe des 10 %*).
4. L'hémisphère gauche et l'hémisphère droit du cerveau travaillent toujours ensemble.
5. *Les différences sur le plan de la dominance hémisphérique (cerveau gauche, cerveau droit) peuvent contribuer à expliquer les différences individuelles entre les apprenants (Mythe des différences hémisphériques).*
6. L'apprentissage n'est pas dû à l'ajout de nouvelles cellules au cerveau.
7. *Les individus apprennent mieux lorsqu'ils reçoivent des informations dans leur style d'apprentissage préféré (par exemple, auditif, visuel, kinesthésique) (Mythe des styles d'apprentissage).*
8. L'apprentissage se produit par la modification des connexions neuronales du cerveau.
9. *Les environnements riches en stimuli améliorent le cerveau des enfants d'âge préscolaire (Mythe des environnements riches).*
10. Chaque apprenant montre une préférence envers un mode de réception de l'information (par exemple, visuel, auditif, kinesthésique).
11. *Les difficultés d'apprentissage associées aux différences de développement dans la fonction cérébrale ne peuvent pas être corrigées par l'éducation (Mythe des gènes).*
12. *Il existe différents types d'intelligences permettant de catégoriser les élèves en fonction de leurs aptitudes (Mythe des intelligences multiples).*
13. L'intelligence ne peut être expliquée par l'existence d'aptitudes intellectuelles indépendantes les unes des autres.

Note. Les items en italique correspondent aux neuromythes, les autres items correspondent à des faits avérés. Les inscriptions entre parenthèses qui suivent les items en italique indiquent à quel neuromythe l'item fait référence.

Annexe 2 : Items QCM, tirés du NNQ (Tovazzi et al., 2020)

Pour ce questionnaire, la réponse correcte est la première proposition de réponse présentée. Ensuite, le neuromythe interrogé est inscrit entre parenthèse à côté de la réponse qui y fait référence. Enfin, les réponses qui ne correspondent pas aux deux cas de figure précédents sont des distracteurs.

1. L'un des objectifs de l'école est de préparer les élèves à la vie et, en particulier, à des situations difficiles. Pour enseigner la gestion des émotions à un moment critique, il est préférable de proposer des activités :
 - qui permettent une réévaluation de l'expérience,
 - qui entraînent l'intelligence intrapersonnelle (*Intelligences multiples*),
 - qui activent des fonctions dépendant des gènes de l'anxiété (*Mythe des gènes*),
 - dans lesquelles on peut éprouver du stress (par exemple, un examen).
2. Quand l'activité mentale peut-elle influencer la structure neuronale du cerveau ?
 - toujours, elle s'adapte en réponse à des stimuli externes,
 - jamais, la plupart des gens n'utilisent qu'un pourcentage limité de leur cerveau (*Mythe des 10 %*),
 - seulement jusqu'à l'âge de trois ans, puis la plasticité diminue,
 - uniquement en l'absence de lésions cérébrales.

3. Des exercices de mémoire sont souvent requis à l'école. Laquelle des affirmations suivantes est la plus appropriée pour décrire une caractéristique de la mémoire à long terme ?
 - la mémorisation de nouvelles informations est entravée par la présence d'informations similaires,
 - les traces mnésiques les plus stables sont représentées dans 10-12% du cortex cérébral (*Mythe des 10 %*),
 - la possibilité de se souvenir d'un concept est conditionnée par la richesse du matériel utilisé pour sa présentation (*Environnement riche*),
 - en raison d'une fonction adaptative, la mémoire a tendance à éliminer les souvenirs ayant une plus grande implication émotionnelle.
4. En quoi les hémisphères droit et gauche diffèrent-ils ?
 - certaines fonctions cognitives sont latéralisées, tandis que beaucoup requièrent les deux hémisphères,
 - l'hémisphère gauche est logique et rationnel, tandis que l'hémisphère droit est artistique et créatif (*Différences hémisphériques*),
 - les deux hémisphères donnent lieu au développement de styles cognitifs et de personnalités différents en fonction de la prédominance d'un hémisphère sur l'autre (*Style d'apprentissage*),
 - les deux hémisphères accomplissent les mêmes fonctions en échangeant des informations par l'intermédiaire du corps calleux.
5. Les lésions cérébrales qui surviennent dans la petite enfance
 - sont compensées, parfois au détriment d'autres fonctions,
 - réduisent le pourcentage de matière grise utilisable à un niveau inférieur à la moyenne (*Mythe des 10 %*),
 - influencent considérablement le niveau intellectuel général,
 - sont l'une des causes les plus pertinentes des troubles d'apprentissage spécifiques.
6. Lorsqu'un élève de huit ans adopte un comportement contraire à la norme sociale, il ou elle
 - n'a pas suffisamment développé le contrôle exécutif,
 - possède un gène spécifique appelé le gène de l'agitation (*Mythe des gènes*),
 - a été exposé à des jeux vidéo au contenu violent,
 - n'a pas une connaissance suffisante des règles sociales partagées.
7. Si un enfant/un étudiant se révèle particulièrement intelligent, il est probable qu'il ou elle
 - a développé une bonne mémoire de travail,
 - a acquis 2-3 intelligences multiples (*Intelligences multiples*),
 - possède un nombre élevé de connexions neuronales,
 - peut expliquer efficacement le raisonnement déductif.
8. L'attention soutenue (c'est-à-dire la gestion de la concentration attentive pendant des activités continues/répétitives)
 - est influencée par la relation entre le signal et le bruit,
 - est stimulée par des pratiques éducatives qui prennent en compte différents styles cognitifs (*Styles d'apprentissages*),
 - diminue avec la consommation de boissons gazeuses et de collations,
 - peut être améliorée par l'entraînement, contrairement à l'attention sélective.
9. Les émotions jouent un rôle important tant dans l'éducation que dans la formation, car
 - les processus émotionnels et cognitifs sont étroitement liés les uns aux autres,
 - elles permettent le développement de l'hémisphère droit, qui est généralement moins pris en compte que l'hémisphère gauche (*Différences hémisphériques*),
 - elles sont générées au niveau corporel et permettent un développement harmonieux de la personne,
 - elles constituent une alternative valable aux processus logiques et de raisonnement.
10. Les étudiants qui envisagent une mauvaise note, une note disciplinaire ou une punition
 - inhiberaient l'apprentissage,
 - épuiseraient l'environnement de stimuli positifs (*Environnement riche*),
 - activeraient la conscience de soi,
 - favoriseraient la concentration.

11. En ce qui concerne l'apprentissage, le rôle joué par la génétique est
- important mais inférieur aux facteurs environnementaux,
 - primaire, ne considérant que les aptitudes dépendantes de gènes spécifiques (*Mythe des gènes*),
 - marginal, avec seulement quelques gènes spécifiques montrant une influence,
 - non pertinent, car les gènes ne peuvent pas influencer l'apprentissage.

Annexe 3 : Présentation des tests statistiques

Tests statistiques		Conditions d'application			Résultats		Significativité
		Types de test	Résultats	Conditions respectées			
ANOVA à mesures répétées (MR) pour effet du questionnaire	DHJ - NNQ	Test de sphéricité de Mauchly	Condition de sphéricité automatiquement respectées car MR à deux modalités		$F = 47.28$	$p < .0001$	OUI
Test <i>t de Student</i> pour effet du genre	DHJ	Test d'homogénéité des variances de Levene	$F = 1.36 ; p = .16$	OUI	$t = -2,01$	$p = .046$	OUI
	NNQ	Test d'homogénéité des variances de Levene	$F = 1.21 ; p = .37$	OUI	$t = -2,12$	$p = .035$	OUI
ANOVA simple pour effet du niveau de diplôme	DHJ	Test d'homogénéité des variances de Levene	$F = 1.35 ; p = .26$	OUI	$F = 4.46$	$p = .002$	OUI
	NNQ	Test d'homogénéité des variances de Levene	$F = 1.45 ; p = .23$	OUI	$F = 1.75$	$p = .14$	NON
ANOVA simple pour effet de l'âge	DHJ	Test d'homogénéité des variances de Levene	$F = 0.98 ; p = .45$	OUI	$F = .50$	$p = .47$	NON
	NNQ	Test d'homogénéité des variances de Levene	$F = 0.137 ; p = .21$	OUI	$F = .51$	$p = .84$	NON
ANOVA simple pour effet de l'ancienneté	DHJ	Test d'homogénéité des variances de Levene	$F = 1.18 ; p = .31$	OUI	$F = .52$	$p = .28$	NON
	NNQ	Test d'homogénéité des variances de Levene	$F = 0.68 ; p = .71$	OUI	$F = .53$	$p = .95$	NON
ANOVA simple pour effet de la section	DHJ	Test d'homogénéité des variances de Levene	$F = 0.88 ; p = .45$	OUI	$F = 2.09$	$p = .1$	NON
	NNQ	Test d'homogénéité des variances de Levene	$F = 1.49 ; p = .22$	OUI	$F = 2$	$p = .11$	NON
ANOVA simple pour effet de la formation aux neurosciences	DHJ	Test d'homogénéité des variances de Levene	$F = 2.9 ; p = .09$	OUI	$F = .56$	$p = .95$	NON
	NNQ	Test d'homogénéité des variances de Levene	$F = 0.2 ; p = .65$	OUI	$F = .57$	$p = .68$	NON
Régression linéaire de l'intérêt pour les neurosciences vis-à-vis de l'adhésion aux NM	DHJ				$F = 10.72$	$p > .0012$	OUI
	NNQ				$F = 0.73$	$p > .39$	NON