

PRÉFACE

ÉLEVER LES ESPRITS PAR LES NEUROSCIENCES : UNE ODYSSÉE NEURO-PÉDAGOGIQUE

Pierre-Marie Lledo

L'art de la pédagogie, en tant que discipline et pratique éducative, puise ses racines dans un lointain passé. Pour s'en convaincre, rappelons que le terme pédagogie trouve son origine étymologique en Grèce antique quand les apprentissages étaient confiés aux adeptes de la « *païdéia* ». Ce vocable décrivait alors un programme de formation qui incluait l'acquisition de connaissances académiques bien sûr, mais aussi un ensemble plus large de valeurs, de compétences, de savoir-faire, et de principes visant à former un citoyen idéal (savoir-être).

1. La querelle des anciens

Platon et Aristote ont émis des recommandations sur le maniement de cet art mis au service d'une vision méliorative de l'humain, mais selon deux conceptions différentes. Dans son œuvre *La République*, Platon souligne le rôle de la *païdéia* dans la formation d'individus vertueux et compétents, capables de contribuer de manière positive à la société. Pour le philosophe, l'enseignement est un processus holistique visant à former des citoyens éclairés et éthiques. En somme, il s'agit d'éduquer une classe dirigeante de philosophes-rois, « les gardiens », pour les doter d'une connaissance approfondie de la vérité.

En revanche, dans son œuvre *Éthique à Nicomaque*, Aristote stipule que l'objet de l'éducation est de développer la vertu pour que le sujet puisse mener une vie équilibrée. Selon ce principe, l'enseignement comprend l'éducation intellectuelle, physique, morale et esthétique pour former des individus complets.

En résumé, quand Platon cherche à former une élite intellectuelle par l'enseignement des savoirs et des connaissances scientifiques, Aristote met l'accent sur

la formation d'individus vertueux capables de contribuer de manière positive à la société. En d'autres termes, bien que les deux philosophes jugent essentielle la *païdéia* pour le développement d'un sujet et d'une communauté, l'un considère l'*instructio*¹ comme prioritaire, quand l'autre opte pour l'éducation².

Loin d'être clos, ce débat continua de résonner bien après la Grèce antique. Est-ce à l'école de se soucier de l'éducation comme le préconise Aristote, ou de se cantonner à l'instruction et d'enseigner des savoirs à la manière de Platon ? Durant la Révolution, on tenta même une synthèse des deux courants en promulguant : « L'instruction publique éclaire et exerce l'esprit, quand l'éducation forme le cœur. » (Jean-Paul Rabaut-Saint-Étienne, 1792)

2. Quel apport des neurosciences dans ce contexte ?

Il est clair que l'acquisition de connaissances et de savoirs (savoir-faire) ne produit pas des effets seulement intellectuels : former la raison entraîne des conséquences non-négligeables sur l'éducation (savoir-être). Cela apprend à se défaire de certaines illusions ou croyances, de beaucoup d'erreurs de jugement et combat les préjugés. C'est dans cet exercice que les neurosciences excellent. Elles peuvent inspirer les pratiques pédagogiques pour les éloigner des courants idéologiques. À l'heure où l'information circule si aisément, l'éducation doit ressembler plutôt à un programme d'entraînement mental qui affûte la pensée, améliore notre discernement, apprend à suspendre le jugement, et forge l'esprit à la rigueur intellectuelle pour combattre les faiblesses naturelles de l'esprit que l'on nomme biais cognitifs.

Les études inscrites dans le champ des sciences du cerveau montrent que le facteur crucial de l'apprentissage est l'attention portée. C'est une véritable voie d'entrée pour accéder au cerveau et implique d'apprendre à trier les informations et à exercer notre contrôle sur nos processus de concentration. Or, nous savons désormais que pour maintenir l'attention portée, l'engagement actif est essentiel. En somme, les neurosciences nous apprennent qu'un enseignement est d'autant plus efficace que l'apprenant est un acteur de son apprentissage et non un simple spectateur passif³.

3. Les neurosciences contre la désinformation

Les neurosciences nous apprennent aussi que le sujet possède naturellement une aisance à traiter l'information pour engager l'action. Plus vite nous traitons

1. Selon l'acception originale, instruire consiste à transmettre à la génération future un corpus de connaissances considérées comme fondamentales.
2. Ce terme est directement issu du latin *educatio* du verbe *ducere* qui signifie conduire, guider.
3. On connaît la fameuse maxime de Benjamin Franklin : « Tu me dis, j'oublie. Tu m'enseignes, je me souviens. Tu m'impliques, j'apprends. »

l'information, plus vite nous échappons au danger. Cette capacité à traiter l'information pour déclencher une réponse adaptée est la forme la plus expressive de l'intelligence. Selon Kant, c'est uniquement grâce à cette faculté que nous surmontons l'incertitude. On qualifie alors le cerveau de « bayésien », pour relater l'état mental par lequel nous pouvons agir en condition d'incertitude car une partie de notre activité mentale nous permet de prédire un futur souhaitable, et donc d'agir, même en absence de toutes les informations.

Pour nous prémunir de la surcharge informationnelle, nous devons aiguïser notre faculté à trier l'information. C'est là très certainement le plus grand défi de la pédagogie contemporaine. Cette capacité, que l'on nomme *esprit critique*, est le produit de notre expérience conjugée à notre éducation. Elle est indissociable du bon fonctionnement de la pensée quand celle-ci refuse la crédulité. À cet égard, la psychologie cognitive montre l'apparente évidence avec laquelle nous traitons certaines informations qui finissent par ne plus subir le traitement qu'elles mériteraient. La Terre ne nous semble-t-elle pas plate sous nos pieds et le soleil ne se lève-t-il pas à l'aube ? Désormais, le rôle de la pédagogie n'est plus tant de transmettre de l'information mais plutôt de maintenir éveillés nos esprits, parfois même contre toutes les évidences. D'où l'intérêt d'une pédagogie fondée sur les sciences du cerveau pour renforcer la pensée qui objecte contre ces fausses évidences, contre ce « bon sens », à l'instar d'une démarche socratique⁴.

Avec l'essor des neurosciences, la communauté éducative prend conscience qu'il est possible de repenser les méthodes pédagogiques, voire de rechercher et d'améliorer les politiques et pratiques en matière de stratégies éducatives. Toute réforme de notre système éducatif qui se voudrait réellement au service des apprenants se doit de prendre en compte les dernières découvertes des neuroscientifiques, tout en gardant une certaine distance nécessaire au doute. De même, les chercheurs en neurosciences ne doivent pas s'exclure du débat qui anime aujourd'hui le monde éducatif : ils ont le droit et le devoir de communiquer sur leurs travaux et de conceptualiser beaucoup plus leurs moissons de données pour générer de nouveaux fondamentaux éducatifs. Ce n'est qu'au prix d'échanges incessants entre ces différents acteurs qu'il sera possible de créer un nouveau système éducatif dynamique, adapté à la pluralité des cerveaux humains et capable d'offrir un enseignement personnalisé et attractif. Voilà le défi que relèvent avec brio les autrices et auteurs de cet ouvrage. Bonne lecture !

4. On connaît la formule de Socrate : « Tout ce que je sais, c'est que je ne sais rien », et celle du scepticisme de Montaigne « Que sais-je ? », plus radicale encore puisque je suis même incertain de ce que je sais...

INTRODUCTION

LA NEURO-PÉDAGOGIE OU LES NEUROSCIENCES APPLIQUÉES AUX SCIENCES DE L'ÉDUCATION

Olivier de Lagarde¹

Le développement des neurosciences ouvre des perspectives immenses pour la théorie de la connaissance. Science spéculative et apanage des philosophes, la construction du savoir peut désormais être analysée par le savant. S'agissant de pédagogie, des voies passionnantes et nouvelles s'ouvrent pour mieux enseigner en s'appuyant sur la connaissance du fonctionnement cérébral. Cela a ouvert le champ à une nouvelle discipline, la neuro-éducation, à laquelle de nombreux ouvrages ont déjà été consacrés. Citons, par exemple, deux publications en français : l'une issue du Centre pour la recherche et l'innovation dans l'enseignement de l'OCDE, *Comprendre le cerveau : naissance d'une science de l'apprentissage* ; l'autre d'Éric Tardif et de Pierre-André Doudin, *Neurosciences et cognition*.

Pourquoi avons-nous préféré mettre en avant le concept de neuro-pédagogie et surtout pourquoi être venu enrichir une littérature déjà abondante, portée notamment par les spécialistes des sciences de l'éducation ?

La première raison peut être présentée en utilisant la terminologie – aujourd'hui un peu désuète – de *praxis*. Ce qui nous intéresse ici, c'est d'analyser l'apport des neurosciences en termes de ressources pédagogiques et d'expériences pratiques.

En effet, cet ouvrage prend place dans une série de travaux collectifs, portée par le Centre de recherche d'Ascencia (CABMR), consacrés à l'innovation

1. Président du Collège de Paris. Fondé en 2011 par Olivier et Nicolas de Lagarde, le Collège de Paris regroupe des écoles et des organismes de formation. Depuis sa création, le Collège de Paris s'est donné pour mission de rendre l'excellence accessible grâce à une communauté d'établissements qui partagent trois valeurs fondatrices : qualité pédagogique, ouverture internationale, accompagnement individualisé vers l'emploi.

pédagogique dans l'enseignement supérieur et plus spécialement dans l'enseignement supérieur professionnel. Comme les précédents, il s'appuiera sur des expériences pratiques réalisées au sein de la communauté d'établissements du Collège de Paris : création de l'École Walt, en partenariat avec le neuro-groupe, pour mettre les neurosciences au service des jeunes neuro-atypiques ; lancement de l'École Lybre qui porte une série d'initiatives nouvelles – pédagogie hors-les-murs, gamification, réinvention de l'espace de formation – inspirées par les neurosciences ; usage depuis 2012 de l'hypnose pour l'apprentissage des langues – pour le français, langue étrangère chez Elfe d'abord, puis pour l'anglais ensuite ; exploration répétée, avec nos confrères de l'Université Paris VIII, de l'apport des neurosciences aux sciences de gestion ; séminaire formation avec nos partenaires de l'armée de Terre. Toutes ces expérimentations grandeur nature sont ici présentées. Ainsi, là où la neuro-éducation revêt encore une forte dimension théorique, la neuro-pédagogie, telle que nous l'envisageons, se veut une discipline pratique.

Deuxième motivation pour mettre en forme et ordonner ces expériences : le souhait d'inclure tout ce qui a trait à la psychologie pratique, notamment les thérapies brèves et la programmation neurolinguistique. Il s'agit, de prime abord, d'un choix discutable. Autant les neurosciences à proprement parler sont une discipline dont la scientificité ne soulève pas de doute, autant la programmation neurolinguistique a été dénoncée comme pseudo-science à plusieurs reprises, notamment par l'Association française pour l'information scientifique (Balicco, 2000).

Il nous semble que les neurosciences cognitives vont permettre de faire évoluer radicalement le régime de scientificité de ces explorations psychologiques. Par l'étude imagée des fonctions cérébrales supérieures (langage, mémoire, apprentissage, attention, raisonnement), elles permettent de débusquer les neuro-mythes dans le champ de la psychologie appliquée. Pour exemple, l'imagerie du cerveau d'une personne en état d'hypnose permet de comprendre la réalité du phénomène et de mieux le caractériser (Bioy et Wood, 2014).

Néanmoins, un point de convergence majeur s'impose entre ces approches : elles appréhendent le cerveau d'une manière mécanique, comme une machine. Une machine élaborée, encore mystérieuse, certes, mais une machine tout de même. S'impose le parallèle avec les recherches en intelligence artificielle qui, dans une certaine mesure, s'efforcent de faire fonctionner la machine comme un cerveau. De ce point de vue, cette suite de contributions sur la neuro-pédagogie fait suite à notre ouvrage sur *L'IA éducative* (Guénot, 2023). Que soient remerciés ici tous les contributeurs à notre effort pour la promotion de la neuro-pédagogie dont nous avons regroupé les articles en trois temps : le champ des possibles ; les opportunités pratiques ; les retours d'expérience.

Références bibliographiques

- Balicco C. (2000), « La programmation neurolinguistique ou l'art de manipuler ses semblables », *SPS*, n° 243.
- Bioy A., Wood C. (2014), « 18. Imagerie de l'hypnose », dans A. Bioy (éd.), *Hypnothérapie et hypnose médicale. En 57 notions*, Dunod, « Aide-Mémoire », p. 111-117. <https://doi.org/10.3917/dunod.lhopi.2014.01.0111>.
- Guénot F. (2023), *L'IA éducative*, Bréal.
- OCDE (2007), *Comprendre le cerveau : naissance d'une science de l'apprentissage*.
- Tardif É., Doudin P.-A. (2022), *Neurosciences et cognition*, De Boeck.

NOTE AU LECTEUR

Les neurosciences inspirent de nombreuses recherches qui font appel à des expertises variées dans un cadre pluridisciplinaire : génétique, neurobiologie, neuropsychologie, électrophysiologie, imagerie fonctionnelle, neurologie, psychiatrie... Les très nombreuses avancées expérimentales récentes sont permises en particulier grâce à la neuro-imagerie fonctionnelle qui révolutionne notre compréhension du fonctionnement cérébral. Ainsi, les publications s'enchaînent à des fréquences surprenantes, y compris celles qui remettent en question d'anciens neuro-mythes pourtant bien ancrés dans nos pratiques (Pasquinelli, 2022).

Ainsi, il nous est apparu inefficace, voire limitant, de tenter de dresser un point des avancées de « La Recherche » arbitrairement figé à l'instant T de notre rédaction. Nous avons pris le parti éditorial de laisser à la fois le lecteur s'imprégner des nombreuses connaissances pratiques en neuro-pédagogie qu'il nous a semblé utiles de développer dans cet ouvrage, tout en mettant l'accent sur la nécessité, pour tous, de mettre en place, en complément de nos travaux, une veille active des très nombreuses publications scientifiques à venir.

De même que vous ne trouverez donc pas dans cet ouvrage de chapitre « Neurosciences : où en est la recherche ? », vous ne trouverez pas non plus de point « En synthèse, comment les neurosciences favorisent l'apprentissage ? ». Nous avons choisi de ne pas « imposer à la mémoire du lecteur » une synthèse nécessairement restrictive de notre propre représentation collective de la substance « à retenir » de l'ouvrage, partant du constat neuroscientifique que **la sémantique influence le souvenir et donc restreint en partie le libre arbitre ; la mémoire est en réalité inter-individuelle** (expérience de Loftus et Palmer, 1974).

Nous avons ainsi choisi de faire entièrement confiance à votre sagacité pour vous laisser extraire le sens utile de ces partages, et vous permettre de faire coïncider au mieux la théorie et votre pratique.

Références bibliographiques

Loftus E. F., Palmer J. C. (1974), “Reconstruction of auto-mobile destruction: An example of the interaction between language and memory”, *Journal of Verbal Learning and Verbal behavior*, vol. 13, p. 585-589.

Pasquinelli E. (2022), « Chapitre 2. La rencontre entre sciences cognitives et éducation : opportunités et pentes glissantes. Le cas exemplaire des neuromythes », dans É. Tardif (éd.), *Neurosciences et cognition. Perspectives pour les sciences de l'éducation*, De Boeck Supérieur, « Pédagogies en développement », p. 47-79. <https://doi.org/10.3917/dbu.doudi.2022.01.0047>