

# La dernière mode éducative: les neurosciences

André Giordan



*Les «fausses couleurs» de l'IRMf surdéterminent à la fois l'image obtenue et l'interprétation proposée.*

**MOTS-CLÉS :** NEUROIMAGERIE • CERVEAU • APPRENTISSAGE

Le grand public est fasciné par tout ce qui touche au cerveau. Dès lors, l'enthousiasme pour la neuroimagerie gagne les médias et les décideurs politiques. Des sommes considérables sont investies. Avec cette frénésie médiatico-politique, nombre d'enseignants disent de plus en plus fréquemment s'inspirer du fonctionnement du cerveau dans leur pratique pédagogique. Pourtant, en tant que scientifique, quand on va aux sources pour lire et décoder les recherches publiées, la crédibilité de la discipline n'est pas assurée sur le plan de l'éducation, les preuves sont souvent fragiles ou même absentes. Les arguments avancés reposent sur des études pas toujours corroborées et comportant nombre de biais conceptuels et méthodologiques. En sus, la réflexion épistémologique reste limitée.

Loin de nous, l'idée de dénoncer toute étude du cerveau à des fins d'éducation. Certes on pourrait y voir la résurgence d'un certain «scientisme» et un oubli des

visions humaniste et holistique de l'éducation. Au-delà de ces limites, leurs intérêts pourraient être très profitables dans la mesure où elles sont fondées et qu'elles ne prétendent pas plus que l'état du domaine le permet...

## LES LIMITES MÉTHODOLOGIQUES

Actuellement, plusieurs biais sur le plan de la méthodologie peuvent être mis en avant. Les méthodes d'investigation se trouvent être des approches indirectes, très fastidieuses à mettre en place et prenant appui sur une technologie très coûteuse. Les «échantillons» analysés ou comparés demeurent ainsi trop limités. Déjà quand on regarde de près ces publications, on peut contester certaines expériences. Par exemple, il est difficile de comparer une situation d'interrogation sous IRMf et une situation de classe!

Les catégories envisagées restent dans le flou, pour des compétences comme «l'attention» ou la «motivation», dont les caractéristiques varient d'un auteur à l'autre. Il est anormal que contrairement aux autres domaines scientifiques, les Comités de lecture des revues de références soient si peu exigeants.

Enfin, l'autre «gros» problème résulte des neuroimages. Il est important de comprendre que les images obtenues ne sont jamais une image directe de l'activité du cerveau, mais une image reconstruite. Par exemple, l'IRMf repère l'afflux de sang oxygéné dans les différentes zones du cerveau; celui-ci varie en fonction des situations présentées. Par cette approche, le chercheur suppose repérer les régions du cerveau spécialement actives lors d'une tâche donnée. L'image présentée dans les articles scientifiques, et souvent reprise par les médias, est ainsi une modélisation; elle peut même intégrer des résultats statistiques! Dès lors, les paramètres de cette reconstruction, notamment les «fausses couleurs» employées, surdéterminent à la fois l'image obtenue et l'interprétation proposée. Son pouvoir de séduction en fait une supposée preuve...

## LIMITES ÉPISTÉMOLOGIQUES

Un domaine aussi complexe que celui du cerveau et de la cognition demande qu'on s'interroge plus largement sur son contexte et sur ses sous-basements: concepts en jeu, modèles envisagés et paradigmes sous-jacents.

L'approche épistémologique, avec son volet historique, est incontournable.

Au début du XIX<sup>e</sup> siècle, un anatomiste allemand, Franz Joseph Gall développe une théorie localisationniste; les facultés mentales sont liées spécifiquement à certaines parties du cerveau qu'il baptisa «crânioscopie» et que l'un de ses disciples Johann Gaspar Spurzheim rebaptisa «phrénologie» en 1810. Devant la place prise par le réductionnisme en sciences, c'est ce modèle qui est encore très présent implicitement dans les recherches actuelles. Certes, l'association d'une région cérébrale propre à chaque faculté et d'une «bosse» correspondante sur la boîte crânienne (dont la célèbre «bosse des maths») n'est plus de mise. «La carte n'est pas le territoire!», une fonction cérébrale donnée est en général assumée par plusieurs centres connectés entre eux, réalisant des circuits se modifiant au cours du temps. Les activités cognitives sont largement distribuées dans l'ensemble du cerveau par le biais de réseaux de neurones. Néanmoins, des publications continuent de mettre directement en relation l'activité du cerveau et une faculté mentale, quand elles n'associent pas en sus une catégorie sociale! Dans nombre de cas, l'approche expérimentale envisagée dans les neurosciences reste classique dans le cadre d'une logique binaire. On introduit une comparaison de deux populations ou on fait varier un seul paramètre à la fois. Rarement, on traite la complexité du fonctionnement du cerveau de façon systémique. Pour obtenir une plus grande fiabilité, une combinatoire serait nécessaire. Or sur les plans méthodologique et technologique, elle n'est pas toujours aisée à mettre en œuvre. Ce qui est plus ennuyeux est que ce mode de raisonnement entretient une vision très finaliste. Les conclusions des articles ont tendance à expliquer que telle molécule ou telle structure sert à telle fonction. Ces conclusions sont reprises dans les médias de façon plus schématique: «la dopamine est la molécule de la récompense», «le cortex préfrontal est la zone de prise de décision» ou l'amygdale est tout à la fois le centre de l'émotion et de... la mémoire, alors qu'il serait préférable de l'envisager comme une «zone d'aiguillage»...

### «Les activités cognitives sont largement distribuées dans l'ensemble du cerveau.»

Le biais épistémologique le moins fondé est celui de la cognition, et par là de l'apprentissage. Le cerveau n'est pas la pensée, tout comme les gènes ne sont pas tout de l'individu. La pensée, les émotions, les intentions ou le désir ont certes un support biologique indéniable. Toutefois la pensée d'une part, les émotions d'autre part se situent à un autre niveau de complexité que celui des régions du cerveau, des synapses et des neurotransmetteurs... Elle dépend fortement de l'environnement: la culture, la société dans laquelle baigne l'individu. Il existe une

rupture épistémologique entre le «monde» des neurones et celui des idées.

L'enthousiasme de l'imagerie cérébrale à révéler le contenu de nos comportements ou de nos pensées ou à présenter la physiologie cérébrale comme étant le niveau d'explication le plus pertinent est peu pertinent pour expliquer les situations qui favorisent l'apprendre. Le neuro-polémiste Raymond Tallis – qui avait lancé en 2011 sa propre offensive contre la vulgarisation neuroscientifique, va plus loin avec ses critiques dans les colonnes de *The Observer*<sup>1</sup>. Il affirme que les «études qui isolent des phénomènes irréductiblement sociaux (...) dans les fonctions ou les dysfonctions de bouts de nos cerveaux sont conceptuellement fausses». Ce qui conduit les neuropsychologues Evelyne Clément, Fabrice Guillaume, Guy Tiberghien et Bruno Vivicorsi<sup>2</sup> à conclure un article dans le *Monde diplomatique* ainsi: «(...) le cerveau est le substrat matériel de notre activité mentale, mais il ne pense pas; seule la personne pense. Et le contenu de ses pensées trouve son origine à l'extérieur du cerveau, dans son environnement interne et externe. L'image ne donne pas à voir des pensées, mais des corrélats biologiques de ce que fait un être humain quand nous disons qu'il pense: activité électrique, variation du flux sanguin, etc. Le cerveau est la condition objective de la réalité mentale, mais c'est cette réalité mentale qui le façonne. Oublier ces deux faits relève de la neuromythologie scientifique.»

### À SUIVRE

Comment faire évoluer les pratiques d'apprentissage avec si peu de données confirmées, qui de plus ne sont pas nouvelles! ... Quand on sait, à travers les études concernant l'Evolution, que le cerveau recycle des réseaux anciens pour permettre des acquisitions culturelles et si l'on met cela en lien avec la plasticité du cerveau, on peut faire l'hypothèse que ce n'est pas le cerveau qui est le facteur limitant de l'apprendre, même s'il en est le support. Le contexte social, l'environnement culturel sont largement prépondérants sur le plan scolaire. Les recherches portant sur les situations, les activités qui favorisent le désir d'apprendre et «nourrissent» l'apprenant devraient plutôt être considérées comme prioritaires par les décideurs.

### Notes

<sup>1</sup> Raymond Tallis, *The Observer*, Sunday 2 June 2013.

<sup>2</sup> Respectivement maître de conférences à l'université de Rouen, maître de conférences à l'université d'Aix-Marseille (Laboratoire de psychologie cognitive), professeur honoraire à l'Institut universitaire de France et à l'université de Grenoble, maître de conférences à l'université de Rouen.

### L'AUTEUR

**André Giordan**

Professeur honoraire à l'université de Genève, fondateur du Laboratoire de didactique et d'épistémologie des sciences. [www.andregiordan.com](http://www.andregiordan.com)

