

Rubrique multimédia du n° 114 (version électronique)

Gérard Kuntz (g.kuntz@libertysurf.fr)

La rubrique multimédia de Repères-IREM est ouverte aux suggestions et aux contributions de ses lecteurs, qui pourront être envoyées à l'adresse ci-dessus.

Stanislas Dehaene : faire bénéficier les élèves des acquis des neurosciences

Il ne saurait être question ici de statuer sur le rôle et l'influence de Stanislas Dehaene à la tête du Conseil Supérieur des Programmes. Chacun est capable de s'en faire une idée et de risquer un jugement. Plus modestement, nous allons passer en revue un certain nombre de documents, livres, conférences, interventions dans des émissions de radio, où le chercheur s'exprime à propos des neurosciences et de leurs rapports avec les problématiques d'enseignement.

1) Quelques écrits fondamentaux

Les paroles s'envolent, les écrits demeurent... Tournons-nous donc d'abord vers [trois des livres publiés aux éditions Odile Jacob](#) et destinés au *grand public cultivé*. Ces livres peuvent tous être feuilletés sur le site. On accède alors à la table des matières, qui donne une idée très précise du contenu.



- **Apprendre ! Les talents du cerveau, le défi des machines**

La quatrième de couverture, signée par l'auteur, détaille le contenu et les intentions de l'ouvrage :
« Notre cerveau possède, dès la naissance, un talent que les meilleurs logiciels d'intelligence artificielle ne parviennent pas encore à imiter : la faculté d'apprendre.

Même le cerveau d'un bébé apprend déjà plus vite et plus profondément que la plus puissante des machines actuelles. Et cette remarquable capacité d'apprentissage, l'humanité a découvert qu'elle pouvait encore l'augmenter grâce à une institution : l'école.

Au cours des trente dernières années, d'importants progrès ont été réalisés dans la compréhension des principes fondamentaux de la plasticité cérébrale et de l'apprentissage.

Il est temps que chaque enfant, chaque adulte prenne la pleine mesure du potentiel énorme de son propre cerveau – et aussi, bien sûr, de ses limites.

Le fonctionnement de la mémoire, le rôle de l'attention, l'importance du sommeil sont autant de découvertes riches de conséquences pour chacun d'entre nous. Des idées très simples sur le jeu, le plaisir, la curiosité, la socialisation, la concentration ou le sommeil peuvent augmenter encore ce qui est déjà le plus grand talent de notre cerveau : apprendre ! »

- **Apprendre à lire. Des sciences cognitives à la salle de classe**

Ce livre est davantage sujet à polémique : il prend parti dans la querelle entre les partisans de la méthode syllabique et de la méthode globale (et leurs innombrables avatars...). Mais il souligne un aspect essentiel de la méthode Dehaene : quand des faits sont clairement attestés (par l'expérimentation sur le cerveau en train d'apprendre à lire), il est impératif d'en tirer parti dans le domaine scolaire.

L'auteur précise le propos :

« Comment faisons-nous pour lire ? Au cours des vingt dernières années, la recherche scientifique sur le cerveau et la lecture a progressé à grands pas. Nous disposons aujourd'hui d'une véritable science de la lecture. Toutefois, ces recherches restent méconnues du grand public et, surtout, des premiers concernés : les parents et les enseignants des enfants des écoles primaires.

Nous avons écrit ce livre avec un objectif bien précis : que les connaissances scientifiques sur les neurosciences cognitives de la lecture soient diffusées et mises en pratique dans les écoles. Nous espérons également avec ce livre que les parents trouveront un plaisir plus grand encore à comprendre l'esprit de leurs enfants, à suivre leurs progrès en imaginant les étonnantes transformations qui se produisent dans leur cerveau et à prolonger le travail de l'école à la maison par des jeux pertinents.

Un seul objectif doit nous guider : aider l'enfant à progresser pour qu'il devienne un lecteur autonome, qui lit autant pour apprendre que pour son plaisir. »

- **Le Code de la conscience**

C'est sans doute l'ouvrage le plus fondamental de la série. Il cherche à percer le mystère de la conscience humaine. Là encore, les technologies et l'expérimentation au moyen de machines qui scrutent le cerveau en activité (consciente ou non) jouent un rôle central.

D'où viennent nos perceptions, nos sentiments, nos illusions et nos rêves ? Où s'arrête le traitement mécanique de l'information et où commence la prise de conscience ? L'esprit humain est-il suffisamment ingénieux pour comprendre sa propre existence ?

La prochaine étape sera-t-elle une machine consciente de ses propres limites ?

Depuis plus de vingt ans, Stanislas Dehaene analyse les mécanismes de la pensée humaine. Dans ce livre, il invite le lecteur dans son laboratoire où d'ingénieuses expériences visualisent l'inconscient et démontent les bases biologiques de la conscience. Grâce à l'imagerie cérébrale et même à des électrodes introduites dans la profondeur du cortex, nous commençons enfin à comprendre les algorithmes qui nous font penser.

Détecter la présence de la conscience, décoder à quoi pense un individu, un bébé ou même un animal, sortir les patients du coma, doter les machines d'un début de conscience... Le Code de la conscience ouvre d'extraordinaires perspectives pratiques et intellectuelles, en accordant une

importance égale aux implications technologiques, philosophiques, personnelles et éthiques de la résolution du dernier des mystères.

Je ne dis rien du dernier ouvrage présenté sur le site, **La Bosse des maths. Quinze ans après**. Je ne doute pas que les lecteurs s'y précipiteront en priorité !

2) Quelques cours au Collège de France



Il y a de quoi se perdre dans [la page de Stanislas Dehaene](#) sur le site du Collège de France. Je vous suggère de vous intéresser à [ses cours](#), en particulier à ceux de 2014-2015, [Fondements cognitifs des apprentissages scolaires](#). Parmi les cours proposés cette année-là, celui intitulé [Les fondements cognitifs de l'apprentissage des mathématiques](#) vous intéressera particulièrement, sous forme audio ou vidéo (à télécharger)

Vous accéderez de même à tous les cours de la même année (ou des autres) et de façon plus générale à tous les documents qui pourraient vous intéresser.

3) Quelques interventions significatives sur France Culture

- [Comment apprendre à apprendre ?](#)

Au cours de la matinale de la chaîne (24/10/2018), Stanislas Dehaene s'est exprimé, avec sa clarté habituelle, au sujet de cette question qui taraude bien des parents.... Les thèmes abordés, éclairés par ses travaux sur les neurosciences, sont nombreux et profonds, d'autant que la durée (47 minutes) était au rendez-vous :

Est-ce que l'école ne tue pas progressivement la curiosité ? Par exemple, en ne fournissant pas aux enfants un environnement assez stimulant, ou en fournissant un environnement trop difficile. Il faut créer un environnement scolaire dans lequel la curiosité de l'enfant est suscitée et récompensée.

On comprend que le sommeil n'est pas juste réparateur, mais que c'est un facteur important de l'apprentissage. Or le sommeil des enfants a tendance à diminuer. Si les enfants manquent de sommeil, ils vont avoir tendance à être agressifs et hyperactifs.

Le cours magistral n'est pas la meilleure manière de procéder. Tout ce qui peut engager l'attention de l'enfant conduit à de bien meilleurs résultats que le cours magistral.

Les sciences cognitives viennent de comprendre comment l'environnement social change l'apprentissage dans un processus qui est individuel.

La plus grande découverte des sciences cognitives est d'avoir montré que dès le plus jeune âge, avant même de parler, les petits enfants sont en train de développer des modèles mentaux.



- **Des sciences cognitives à la salle de classe**

Stanislas Dehaene cherche à élucider les bases cérébrales des opérations les plus fondamentales du cerveau humain : lecture, calcul, raisonnement, prise de conscience. Dans [*les Chemins de la Philosophie*](#), il explique sa démarche qui vise à un enseignement structuré et cohérent, parce que le cerveau de l'enfant est structuré depuis la naissance. L'école doit fournir à ce « super-ordinateur » un environnement enrichi, un enseignement structuré et exigeant, tout en étant accueillante, généreuse et tolérante à l'erreur.

Les recherches en laboratoire ont des conséquences importantes en classe, pourvu que l'Institution et les enseignants sachent en accueillir avec discernement les découvertes.

S'il fallait créer une nouvelle école, ce serait une école dans laquelle on prendrait plus au sérieux le point de départ des enfants, c'est-à-dire les compétences qu'ils ont dans le domaine des nombres ou du langage. On serait capable d'enrichir la stimulation qui est fournie à l'enfant. On sait que l'algorithme d'apprentissage qui est présent dans nos cerveaux dans les petites années, dans les jeunes années, est extraordinairement puissant. Malheureusement, on sait aussi, alors que les années passent, en particulier les années de la puberté, que cet algorithme va baisser en capacité, surtout pour les langues. Il y a matière, là, à réfléchir à ce que notre école pourrait être si elle était mieux adaptée au cerveau de l'enfant.

Aux yeux de Stanislas Dehaene, un petit enfant parvient à extraire une quantité d'informations extraordinaire d'un petit nombre de stimulations. Ainsi, un enfant a besoin d'un nombre de stimulations bien inférieur à celui d'un adulte pour apprendre un mot : son algorithme, précise le chercheur, continue à fonctionner la nuit jusqu'à « trois fois plus efficacement que dans un

cerveau adulte ». A charge pour l'école donc, de fournir à ce « super-ordinateur » qu'est l'enfant, un environnement approprié et un enseignement structuré.

- **On ne va pas tout bouleverser. Mais il va falloir expérimenter, pour trouver de nouvelles solutions**

Conscient sans doute du reproche d'impérialisme des neurosciences que bien des enseignants lui adressent, Stanislas Dehaene s'emploie dans la matinale du samedi 13/01/2018 à calmer le jeu : *Je ne pense pas que l'on va tout bouleverser. Il y a déjà énormément de choses qui marchent. En réalité, il y a une diversité d'approches exceptionnelle dans l'Éducation Nationale. Je ne pense pas non plus que l'approche homéopathique soit suffisante. Il va falloir d'abord, mettre en œuvre ce qui fonctionne et ensuite expérimenter pour trouver de nouvelles solutions.*

La remarque suivante accentue le trait. Nul besoin de neurosciences pour le savoir : *Un des facteurs prédictifs de la réussite en lecture chez les enfants, c'est la présence de livres et la valorisation du livre dans l'environnement de l'enfant. Est-ce qu'on lui lit des histoires le soir, est-ce qu'on lui parle tout simplement !*

Rassurer pour mieux utiliser les apports des neurosciences là où elles apportent vraiment du neuf, tel est le sens de cette intervention, entre tradition réaffirmée et nouveauté radicale.

- **La conscience est-elle devenue une affaire de science ?**

Par quels mécanismes le cerveau nous permet-il de percevoir ce que nous percevons ? Par quels stratagèmes certaines informations parviennent-elles à accéder à notre conscience tandis que d'autres demeurent dans les limbes de notre attention ? Par quels processus nos connaissances sur le monde se construisent-elles ?

Cette *conversation scientifique* avec le physicien Etienne Klein nous permet de prendre un peu de hauteur, à la frontière des sciences et de la philosophie. Est-ce un luxe ?

Dernier document de cette rubrique, les **Cinq idées que défend Stanislas Dehaene** constituent une excellente conclusion de cette rubrique. Peut-être aurez-vous, après l'avoir lu, une idée plus claire du lien entre neurosciences et enseignement et le sentiment de ne pas être devant une injonction étrangère pour en tirer parti.



