

LE DECRYPTAGE

QUAND LA SCIENCE DU CERVEAU REVOLUTIONNE L'ÉCOLE

ISABELLE BOUCQ



Très écoutés par le ministre de l'Éducation, les scientifiques de plusieurs disciplines - sciences cognitives, neurosciences, sciences de l'éducation - veulent aider à rendre l'école plus efficace et à réduire les inégalités grâce aux connaissances sur les mécanismes de l'apprentissage.

Sophie Gargowitsch est maire de Blanquefort-sur-Briolance, dans le Lot-et-Garonne. Confrontée à la fermeture de l'école du village, cette professeur d'anglais s'est retroussé les manches avec l'ensemble des acteurs - de la ministre de l'Éducation nationale de l'époque aux parents d'élèves - pour lancer il y a deux ans une école publique Montessori où les élèves viennent aujourd'hui avec le sourire. Pour la rentrée 2018, elle vient même d'ouvrir une nouvelle classe, fait assez rare en milieu rural pour être signalé. En prime, elle a redynamisé la vie locale en attirant une centaine de nouveaux habitants. « Pour la rentrée de 2016, nous avons aménagé les classes et créé le matériel nécessaire », se souvient l'élue.

« Les enfants sont bienveillants, ceux qui savent aident les autres. Ils ont plus de recul et de réflexion. Nous sommes un village passerelle vers une nouvelle société. »

Car la recherche scientifique et notamment les techniques d'imagerie cérébrale ont aujourd'hui largement validé les idées novatrices de Maria Montessori sur l'éducation formulées il y a cent ans - l'engagement actif de l'enfant ou encore la consolidation par la répétition.

Depuis cette fameuse rentrée 2016, les trois enseignantes titulaires et le personnel de cette école maternelle et primaire ont suivi une formation aux méthodes Montessori. Un investissement de 13.000 euros cofinancé par les deux communes qui se partagent cette école pas comme les autres. « *Toutes les semaines, j'ai une dizaine d'appels de communes qui sont intéressées* », rapporte Sophie Gargowitsch. Preuve que l'engouement pour repenser l'éducation est fort.

C'est l'envie de mieux comprendre comment on apprend qui anime les chercheurs en sciences cognitives, en neurosciences et en sciences de l'éducation comme Elena Pasquinelli. Membre du Conseil scientifique de l'Éducation nationale, dirigé par Stanislas Dehaene, cette philosophe de formation travaille aujourd'hui à la fondation La Main à la pâte que l'Académie des sciences et les Écoles normales supérieures de Paris et de Lyon ont créée en 2011 pour faire le pont entre la recherche et l'enseignement.

Comme Elena Pasquinelli prend soin de le préciser, le chemin entre les deux univers est long car il s'agit de sélectionner des théories déjà solidement validées, de développer des solutions pour la classe et de les tester avec des élèves, avant de faire éventuellement un retour qui enrichira les futures recherches. On est loin des solutions rapides.



[Les idées novatrices à l'origine des écoles Montessori, formulées il y a cent ans, ont depuis été validées par la recherche scientifique. Crédits : DR]

L'ESPRIT CRITIQUE, COMPÉTENCE TRANSVERSALE

Auteur du livre *"Du labo à l'école : science et apprentissage"* (Le Pommier, 2014), Elena Pasquinelli s'intéresse actuellement à l'esprit critique, une compétence transversale fort utile à l'époque de la

surinformation et des fake news. « *Quels aspects du raisonnement sont présents chez l'enfant ? Quels aspects sont plus difficiles et comment pouvons-nous les développer en dépassant le fonctionnement naturel grâce à des actions efficaces ?* », s'est-elle demandé pour développer un module sur l'esprit critique. Elle étudie également la cognition et la motivation des enseignants.

« Après toutes ces années, je suis heureuse que l'Éducation nationale s'intéresse aux sciences cognitives. Mais attention aux attentes surdimensionnées. On pourrait nous dire un jour que nous avons promis des solutions miracles qui ne sont jamais venues », tempère-t-elle.

Et d'ajouter :

« La focalisation sur les neurosciences m'inquiète : le côté facile de l'image donne une illusion de compréhension. L'imagerie cérébrale n'est pas une preuve ou une photo du cerveau. C'est une reconstruction à partir d'une approche théorique. En fait, il n'y a rien à voir pour un profane sur ces images. Les neurosciences sont simplement un magnifique outil parmi d'autres outils. Par exemple, elles nous ont aidés à montrer que le bébé n'est pas une tabula rasa comme on le pensait, mais possède des capacités de raisonnement. »

LES QUATRE PILIERS DE L'APPRENTISSAGE

Selon le chercheur Stanislas Dehaene, les observations et les intuitions de Maria Montessori sur l'apprentissage des enfants ont été largement validées ces dernières années par les recherches sur le fonctionnement du cerveau. Dans ses écrits, et notamment son dernier livre "*Apprendre ! Les talents du cerveau, le défi des machines*", publié chez Odile Jacob, il met en avant quatre piliers de l'apprentissage, déjà centraux depuis un siècle dans la méthode de la médecin et éducatrice italienne : l'attention, l'engagement actif, le retour sur erreur et la consolidation.

Étant donné qu'apprendre consiste à accorder son attention à une tâche précise, le talent de l'enseignant doit permettre de focaliser l'attention des élèves, d'autant que l'enfant est naturellement enclin à prêter attention à ce que l'adulte partage avec lui. L'engagement actif est également un prérequis.

« Engagement, plaisir, autonomie, avec une pédagogie explicite appuyée sur un matériel stimulant : c'est la recette d'un cocktail gagnant dont l'efficacité a été démontrée », écrit Stanislas Dehaene.

On peut piquer la curiosité, on peut aussi la tuer. Le retour sur erreur est essentiel car on apprend efficacement en faisant des prédictions, en détectant son erreur et en se corrigeant, la note étant finalement un très mauvais système si on n'explique pas les erreurs et leurs corrections. Enfin, la consolidation consiste à rendre automatiques et inconscientes des opérations comme la lecture pour libérer des ressources cérébrales consacrées à des tâches plus avancées.

Sans oublier quelques conditions nécessaires à l'apprentissage. « *La nutrition, la santé, le sommeil, l'oxygénation du cerveau sont la base matérielle qui permet tous les apprentissages* », prévient ainsi Stanislas Dehaene.

SURTOUT DES ÉCOLES PRIVÉES

Depuis plus de 15 ans, Sylvie d'Esclaiques applique les principes de Maria Montessori au Lycée international Montessori - qu'elle a créé au départ pour ses enfants -, dans les écoles Athéna et dans son centre de formation Apprendre Montessori, où elle reçoit notamment des enseignants de l'Éducation nationale. Elle se réjouit qu'en France des enfants puissent désormais bénéficier de cette méthode de la crèche au lycée, même si elle regrette que celle-ci reste largement cantonnée à des écoles privées encore rares et inaccessibles à beaucoup d'élèves. « *Mais nous formons aussi des professeurs des écoles du public qui financent leur propre formation et créent leur propre matériel pour leur classe. Ils constatent que les enfants sont plus concentrés et plus calmes* », rapporte-t-elle.

À quoi ressemble une classe Montessori ?

« Par exemple, nous utilisons du matériel sensoriel pour apprendre les lettres et les chiffres car ce qui passe par la main s'imprime mieux dans le cerveau. L'ambiance est bienveillante sans peur de l'adulte et sans système de récompense car l'enfant éprouve une vraie motivation à apprendre. On propose le matériel aux enfants et ils peuvent répéter l'activité autant de fois qu'ils le veulent. Ils ont un choix d'activités pour créer les conditions d'un engagement actif. Et chez nous, on considère l'erreur comme indispensable », résume-t-elle.

Pour elle, l'intérêt de l'Éducation nationale reste encore trop anecdotique.

COMPÉTENCES ÉMOTIONNELLES

En Belgique, Pierre Moorkens a créé l'association Learn to Be qu'il a déclinée en France dès 2014 sous le nom Savoir-être à l'école. Son but est que « *les acteurs de l'éducation puissent bénéficier de la nouvelle compréhension de l'humain que permettent les avancées des neurosciences* ».

Christophe Beslon, directeur de l'association française, est encouragé par les chantiers en cours : des formations dans le secondaire dans les académies de Paris, Versailles, Créteil et Lyon ainsi qu'auprès d'enseignants du primaire à titre individuel.

« Nous voulons donner aux enseignants une grille de lecture pour comprendre leurs propres comportements et ceux des enfants à travers la façon dont fonctionne le cerveau », explique-t-il.



Il décrit plusieurs types de gouvernance qui régissent l'être humain, allant d'un système instinctif de survie basé sur la fuite et la lutte à un système adaptatif qui permet d'agir devant des situations nouvelles grâce à la curiosité et à l'ouverture.

En utilisant des outils pour prendre conscience et modifier les pensées et les comportements, le but est de changer l'ambiance dans la classe et de favoriser l'apprentissage. Le projet NEuroscol, piloté par l'association Savoir être à l'école dans deux établissements publics de Nice, a fait l'objet d'une évaluation qui a montré que développer les compétences émotionnelles favorise les relations bienveillantes entre élèves et entre les enseignants et les élèves, avec une baisse de l'anxiété chez certains élèves et un mieux-être chez les enseignants. Un résultat encourageant dans un climat scolaire parfois dégradé, et pour Christophe Beslon une preuve que l'approche neurocognitive et comportementale (ANC) prônée par Pierre Moorkens fonctionne dans le monde de l'école comme dans celui de l'entreprise.

Dans sa conférence de rentrée, Jean-Michel Blanquer citait d'ailleurs le bien-être des enfants à l'école comme indispensable pour leur confiance en l'école, en eux-mêmes et en leur réussite.

"CONCENTRÉ" OU "DIFFUS"

Et au-delà de l'école ? Plus de 2 millions de personnes dans 200 pays ont suivi le Mooc *[formation en ligne, ndlr]* "Apprendre à apprendre" de Barbara Oakley et Terrence Sejnowski, sur Coursera. Un succès que cette professeur d'ingénierie au parcours atypique était loin d'imaginer lorsqu'elle filmait les premiers cours dans son garage, avec son mari à la caméra, il y a quatre ans. Pourquoi cette appétence ?

« Nous offrons un éclairage très utile sur la façon dont le cerveau fonctionne quand il apprend, explique Barbara Oakley. Par exemple, on pense souvent qu'il faut étudier en persévérant. En fait, le cerveau alterne entre un mode "concentré" et un mode "diffus". Quand on rencontre une difficulté, il faut mieux prendre du recul et passer au mode diffus. Sinon, on devient frustré et on se dit qu'on est nul. » Un engrenage contre-productif, selon Barbara Oakley.

Cet été, elle a publié avec Terrence Sejnowski, un pionnier des neurosciences computationnelles, un livre destiné aux enfants et aux adolescents (éd. Dreamscape Media, non traduit en français). Son regret est que les enseignants n'aient toujours pas accès à des connaissances pratiques et appliquées issues des neurosciences. Voilà pourquoi elle développe une série de courtes vidéos qui expliqueront directement aux adolescents comment leurs neurones fonctionnent ou les

conséquences du manque de sommeil sur leur santé. Mais elle ne veut pas leur mentir : « *Faire des maths comme apprendre la guitare n'est pas toujours rigolo. Il faut beaucoup pratiquer, car c'est en formant des réseaux dans le cerveau qu'on devient expert.* »

ENCADRÉ 1/2

LES RÉFORMES D'UN MINISTRE "DISRUPTEUR"



Le ministre de l'Éducation nationale, Jean-Michel Blanquer, approche les réformes à la lumière à la fois des enseignements de Maria Montessori ou de Montaigne, et de l'éclairage des découvertes scientifiques les plus récentes. Il dit rechercher avant tout des solutions qui contribuent à la réussite de chaque élève. Revue de détail, de la petite enfance au lycée.

Après l'instruction obligatoire à 3 ans qui acte l'importance des apprentissages dès les premières années, démontrée par les sciences cognitives, la petite enfance est également au cœur des annonces du plan pauvreté du président (aides pour accéder aux crèches pour les familles défavorisées, mais aussi petits déjeuners gratuits dans les écoles primaires et tarifs sociaux dans les cantines). L'allongement de la scolarité s'appuie notamment sur les théories de l'attachement et de l'acquisition du langage. Il doit bénéficier à 25.000 enfants à partir de la rentrée 2019.



Au CP et en CE1, on continue à dédoubler les classes en réseau d'éducation prioritaire, Rep et Rep +. Pour cette rentrée 2018, la mesure concerne près de 190.000 élèves qui étudieront dans des classes d'environ 12 élèves. Le 3 septembre, la rentrée scolaire s'est faite en musique « *sous le signe de la joie et de la sérénité* » et le ministère annonce une chorale dans chaque école et chaque établissement à l'horizon 2019. Une majorité d'élèves sont revenus à la semaine de quatre jours et à la méthode syllabique pour l'apprentissage de la lecture. Depuis la rentrée, l'interdiction de l'utilisation du téléphone portable dans les écoles et les collèges doit contribuer « *à la bonne marche des enseignements et à la richesse de la vie collective* ». Une mesure dénoncée comme « purement médiatique » et difficile à mettre en place.

À l'arrivée au lycée, les élèves de seconde sont désormais évalués pour bénéficier d'un soutien plus important. La grande nouveauté arrivera en 2021 avec un bac réformé comportant trois épreuves écrites et un oral. Articulation avec l'enseignement supérieur qui connaît un taux d'échec important en licence, l'orientation est également renforcée. Le ministre a fait du lycée professionnel sa deuxième priorité avec le primaire : il veut créer des campus d'excellence dans les régions et développer les compétences de pointe, avec à la clé une réforme de l'apprentissage.

ENCADRÉ 2/2

LES NEUROSCIENCES ET LES SCIENCES COGNITIVES

Entre les deux, l'amalgame est fréquent. Ne les confondez plus.

Sciences cognitives. L'ensemble des disciplines dont l'objectif est d'expliquer les processus de notre pensée qui rendent possible la connaissance : psychologie, neurosciences, linguistique, anthropologie, philosophie, intelligence artificielle en particulier. Nos principales fonctions cognitives sont la mémoire, le langage, le raisonnement, l'intelligence, la prise de décision, l'attention et, bien sûr, l'apprentissage.

Neurosciences. L'ensemble des disciplines qui étudient le système nerveux, dont le cerveau, particulièrement à travers l'activité électrique et électrochimique des neurones. Depuis quelques dizaines d'années, l'imagerie fonctionnelle, notamment l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf) et l'électroencéphalographie (EEG), permet d'observer le cerveau en action pendant que la personne effectue des tâches cognitives.