



Fiche de lecture : **Commission maternelle**
Projet de mandature 2018-2021.

Axe de travail « Les rituels à la maternelle sous la focale des sciences cognitives affectives et sociales »



« *Enseigner : Apports des sciences cognitives* »
Nicole Bouin, CANOPé 2018

Sommaire du livre :

- Une préface de Jean-Philippe LACHAUX
- Introduction
- 8 chapitres (une terminologie sujette à tensions / connaître le cerveau pour mieux apprendre / attention à l'attention ! / compréhension et mémorisation / les fonctions exécutives / neuroéducation et comportements / émotions et cognition / des neuromythes pédagogiques) : des pistes pédagogiques (sous forme de conseils, d'essentiels pour la plupart des chapitres).
- Conclusion
- Bibliographie
- Sitographie



Cahiers pédagogiques n°527
« Neurosciences et pédagogie »
Article de Nicole Bouin, avec un glossaire.

Introduction

Quel éclairage les neurosciences peuvent-elles apporter à l'éducation ?

Comment peuvent-elles éclairer, nourrir les pratiques pédagogiques ?

L'auteur nous engage à rester prudent afin d'éviter les dérives « applicationnistes ».

Aujourd'hui, on sait que :

- L'apprentissage distribué est meilleur que l'apprentissage massé.
- « Les tâches complexes permettent des apprentissages plus solides et transférables ».

1 Une terminologie sujette à tensions

L'auteur nous propose une première définition des « sciences cognitives » en faisant aussi référence à l'étymologie latine « cognoscere ». Elles désignent donc un domaine de recherche qui étudie « le cerveau et le système nerveux, les mécanismes neurologiques qui sous-tendent la cognition ». On parle de « neurosciences cognitives » et de « psychologie cognitive ». Elle fait référence à **Bruno Della Chiesa** (qui nous enjoint à nous méfier de tout « charlatanisme ») et **Steve Masson** (qui propose une définition simple des sciences cognitives : « mieux comprendre le cerveau pour mieux enseigner »).

Points essentiels :

- Ne pas perdre de vue « l'approche humaniste et holistique de l'éducation »
- Garder à l'esprit que la fiabilité de la neuroimagerie est limitée (**André Giordan** nous alerte « *le cerveau n'est pas la pensée, tout comme les gènes ne sont pas l'individu* » et **Ralph Adolphs** nous rappelle que « la connaissance anatomique du cerveau ne suffit pas à expliquer les processus mentaux »).
- Les recherches s'orientent désormais vers une vision plus globale appelée « holisme » qui précise que contrairement aux associations aire cérébrale-activité spécifique, plusieurs zones du cerveau sont impliquées lors des différents processus mentaux.
- Les expérimentations neuroscientifiques restent complexes à mettre en œuvre. L'assertion « toutes choses égales par ailleurs » recherché lors d'expériences scientifiques en laboratoire n'existe pas en classe (Cf. **Michel Develay**). Les paramètres sont infinis...
- Une « hypothèse logique » : découvrir la plasticité cérébrale permet de motiver le travail et de comprendre que les efforts ne sont pas vains.

2 Connaître le cerveau pour mieux apprendre

Ce chapitre dédié au fonctionnement du cerveau propose une vision claire et rapide.

Nicole Bouin nous rappelle que le neurone est « le composant fondamental du traitement de l'information dans le cerveau ».

Deux principes de fonctionnement du cerveau :

- Localisation fonctionnelle (« différentes parties du cerveau accomplissent différentes tâches »).
- Réseaux neuronaux (coordination de plusieurs réseaux localisés dans les deux hémisphères pour la réalisation de tâches complexes). « Les réseaux cérébraux nécessaires à une fonction donnée forment un réseau cognitif » certaines fonctions semblent innées (« en place à la naissance ») et d'autres sont à construire.

Fonctionnement de ces réseaux :

- Les neurones dédiés aux tâches semblables sont localisés à proximité
- Plus ils se connectent plus ils seront efficaces

Principe essentiel : la plasticité cérébrale (« l'interaction entre génétique, environnement, expérience et plasticité » conduit à un « remodelage permanent du cerveau »).

L'apprentissage modifie donc constamment notre cerveau.

L'auteur aborde aussi la question du « recyclage neuronal » (en jeu notamment lors de l'apprentissage de la lecture) évoqué par **Stanislas Dehaene**, et rappelle que « la dimension neurodéveloppementale des troubles des apprentissages » est aujourd'hui démontrée.

Comprendre comment notre cerveau fonctionne nous permet « d'agir en connaissance de cause ». Cf. rapport de l'OCDE.

Comme nos visages, tous les cerveaux sont à la fois semblables, et différents.

3 Attention à l'attention !

« Le cerveau n'est pas multitâche. » « Les réseaux de l'attention ont pour but premier d'influencer les réseaux cérébraux. » **JP Lachaux** parle de « mode marionnette ».

Les réseaux d'attention sont en fait un réseau de réseaux :

- La gestion des stimuli sensoriels
- Le maintien de l'attention pendant l'exécution
- Les changements (dus aux alertes)
- La gestion des conflits de tâches concurrentielles
- La régulation des réseaux
- L'autorégulation

L'attention est très fortement liée à la motivation (à l'intérêt). Ses 3 composantes sont : les alertes, l'orientation (sélective ou partagée) et la supervision.

« L'attention doit être maintenue, contrôlée, restaurée et aménagée »...

L'auteur évoque la différence entre la concentration (qui reviendrait à stabiliser un « programme attentionnel ») et l'attention (qui serait plus de l'ordre de la perception et de l'observation).

Afin de démontrer que la double tâche est soit impossible, soit inefficace, deux exemples sont proposés : la cécité attentionnelle (cf. vidéo match de basket et gorille / et la diction « blablabla » pendant un travail de mémorisation de chiffres, qui est impossible).

JP Lachaux propose un programme **Atole** (Attention à l'école). Les modules du « programme attentionnel » sont axés sur 3 dimensions :

- Comprendre les mécanismes de l'attention
- Travailler la capacité attentionnelle fine.
- Développer l'équilibre attentionnel. (cf. expérience de la poutre, de la bille sur un plateau).

Il est aussi important d'apprendre aux enfants à fragmenter une tâche complexe (planifier les tâches). **JP Lachaux** parle de Minimoï et Maximoï (microcognition).

Le geste mental d'attention (ou introspection cognitive) est lui aussi primordial : il faut apprendre à écouter et regarder ce qui se passe dans la tête. Cela va permettre la métacognition. **Stanislas Dehaene** parle d'« orientation du faisceau de la conscience en nous même ».

4 Compréhension et mémorisation

L'auteur fait référence à **Joseph Stordeur**, qui décompose l'apprentissage en 3 processus (comprendre, apprendre et mémoriser) et les définit.

« L'enseignant est responsable de la compréhension du cours par les élèves et de la mémorisation qui devra être amorcée en classe ».

Comprendre (prendre avec soi) c'est construire une signification, intégrer une nouvelle connaissance. Pour comprendre il faut : repérer des indices / les trier / les hiérarchiser / les interpréter / construire des images mentales / mettre ces indices en lien / élaborer un raisonnement.

Concernant la mémorisation (ou les mémoires : perceptives pour les entrées sensorielles, à court terme, de travail et à long terme), *Nicole Bouin* propose le modèle « MNESIS » de **Francis Eustache**, et sa définition comme « la fonction mentale qui permet d'encoder, de stocker et de récupérer des informations ».

L'auteur nous explique que nos représentations mnésiques n'étant pas figées, chaque consolidation les modifie.

En classe, il est essentiel de tenir compte de 3 points essentiels sur le fonctionnement du cerveau, pour faciliter la mémorisation :

- L'empan mnésique (qui est de 7 au maximum)
- La répétition subvocale
- Le double codage des informations (visuel et verbal)

Steve Masson (qui recourt à l'image de la forêt) propose 3 règles :

- La réactivation (pendant le cours, puis le lendemain, puis une semaine après, un mois après et fin d'année).
- La distribution des séances (4 fois 30 minutes dans la semaine plutôt que 2h, pour tous les apprentissages sémantiques)
- La structuration des contenus (hiérarchisés, priorisés, annoncés, regroupés, catégorisés,...).

Points essentiels pour comprendre, apprendre et mémoriser :

- Nécessité de l'effort
- Motivation (et plaisir)
- Explicitation et tâches complexes (« des savoirs segmentés non contextualisés ne sont pas opérationnels »)
- Difficulté (« plus un apprentissage est difficile plus il est efficace »)

« la simple exposition aux savoirs ne produit pas d'apprentissage »

L'enseignant devra donc « expliciter les procédures, programmer les réactivations, guider les élèves dans l'appropriation des connaissances ».

5 Les fonctions exécutives

Il existe deux grandes sortes de fonctions :

- Les fonctions sensorimotrices et praxiques (elles permettent d'interagir avec l'environnement par les organes sensoriels et de programmer les réponses motrices)
- Les fonctions exécutives (elles permettent d'organiser, de réguler et d'optimiser les activités mentales telles que l'attention la mémorisation, la réflexion, la compréhension).

Olivier Pouhet parle de « chef d'orchestre ».

Ces fonctions exécutives contrôlent et régulent l'action, évaluent en permanence sa progression . Ce sont des fonctions cognitives de haut niveau et elles se développent jusqu'à l'âge de 15 ans.

Parmi ces fonctions exécutives nous retrouvons :

- La capacité d'inhibition (**Olivier Houdé**), qui bloque les actions inappropriées. Elle peut (et doit se travailler, par exemple jeux de type « stop and go » cf. Steve Masson.
- La flexibilité mentale (capacité à changer de tâche ou de stratégie) qui elle aussi se travaille en explicitant aux élèves les différentes focalisations de notre cerveau sur les tâches en les comparant par exemple aux différentes visions (celle de la fourmi et celle de l'aigle).
- La planification (capacité à organiser une série d'actions)

Nous avons aussi deux grands types de fonctionnement :

- Mode mental automatique (situations routinières)
- Mode mental adaptatif (situations nouvelles)

Nous retrouvons chez de nombreux auteurs des oppositions de ce genre :

- **Piaget** (assimilation / accommodation)
- **Daniel Favre** (motivation de sécurisation / motivation d'innovation)
- **Serge Boimare** (dogmatisme / non-dogmatisme)
- **Olivier Houdé** (système heuristique / système algorithmique)
- **Daniel Kahneman** (système 1 intuitif, émotif et rapide / système 2 contrôlé, lent raisonné)
- **Jacques Fradin** (mode créature / mode créateur)

6 Neuroéducation et comportements

L'auteur nous parle des travaux de **Daniel Favre** « Transformer la violence des élèves » (les 3 systèmes de motivation) en lien selon lui avec l'échec scolaire et la violence de certains élèves.

- Motivation de sécurisation (fonctionnant essentiellement en référence externe) : aucune relativisation possible de ses pensées de la part de l'enfant, fonctionnement sur un mode dogmatique.
- Motivation d'innovation (donnant accès à l'indépendance et à la responsabilité)

Parfois les systèmes de motivation se retrouvent parasités...

Daniel Favre explique que la violence relève très souvent du besoin (conscient ou non) « de rendre les autres faibles impuissants et inconfortables pour se sentir soi-même fort puissant et confortable ».

Il faut apprendre à nos élèves l'autocontrôle (cf. l'image du « chien de garde, la perception d'un danger déclenche une réponse violente ». Il faut donc, en tant qu'enseignant, « veiller à limiter les peurs et frustrations inutiles, l'humiliation et l'insécurité et développer les capacités à verbaliser, conscientiser et analyser les situations vécues ».

Nicole Bouin revient aussi sur l'approche de **Serge Boimare** constatant que les élèves « arrivent à l'école sans avoir acquis les compétences psychiques qui leur permettraient de bénéficier des enseignements fondamentaux ». Elle nous parle de sa démarche issue de ses travaux « l'enfant et la peur d'apprendre » et « ces enfants empêchés de penser » pour permettre aux élèves de passer d'une pensée rigide à une pensée souple et évolutive.

L'auteur nous rappelle qu'« apprendre suppose la capacité à supporter des moments de déstabilisation cognitive ». Le comportement de ces jeunes se repère à 3 caractéristiques principales :

- Manifestations corporelles (agitation, endormissements, maux divers,...)
- Comportements déviants (propos obscènes, attouchements,...)
- Langage très spontané

Ce sont des « zappeurs » qui font tout pour éviter de se retrouver face à eux-mêmes. Il faut alors les aider à se recentrer, apprendre à consacrer du temps à analyser et décrypter, « manipuler des concepts et dégager des modèles qui favorisent les transferts ».

Des recherches en cours semblent mettre en évidence que la pratique de la méditation (20 minutes par jour pendant un mois), en améliorant les connexions cérébrales, induit une augmentation des capacités d'attention et d'inhibition.

L'auteur nous parle aussi des travaux de **Giacomo Rizzolatti** et de sa découverte des neurones miroirs (neurones qui s'activent quand on agit / quand on voit autrui agir / quand on pense agir). Neurones qui réhabilitent la « pédagogie de l'imitation » et qui ouvrent de nombreuses portes, notamment concernant le développement de l'empathie...

7 Emotions et cognition

Les 3 composantes principales des émotions : état mental particulier / changement physiologique / impulsion à agir.

L'auteur nous parle de **d'Antonio Damasio**, « l'erreur de Descartes », qui explique l'incidence des émotions sur les apprentissages.

Le stress quant à lui peut provoquer 3 réactions : la fuite / la lutte (colère et agressivité) / l'inhibition.

Il existe une forte corrélation entre le climat scolaire (se sentir bien à l'école) et la réussite scolaire (cf. rapport OCDE, programme PISA). « Un changement radical de climat scolaire passe par une meilleure formation initiale et continue des enseignants ».

Nicole Bouin nous parle aussi des ouvrages du docteur Catherine Guéguen qui explique qu'« un enseignement bienveillant favorise le développement de l'hippocampe alors que le stress et la peur diminuent le nombre de neurones et altèrent la faculté de pensée, gênent la mémorisation, empêchent d'apprendre et de se montrer créatif ».

Si un « mode d'enseignement bienveillant » influence l'architecture du cerveau, un climat scolaire bienveillant influe lui aussi sur le développement cognitif des élèves.

Vient alors la question de l'évaluation : Nicole Bouin propose de travailler avec le concept d'évaluation dynamique.

- Ne pas créer d'ambiguïté entre évaluation des productions et évaluation de la personne
- Préparer les évaluations avec les élèves (explicitement la forme de l'évaluation)
- Proposer une séance de révision en classe

Garder à l'esprit que le processus est plus important que le résultat (essai-erreur encore le meilleur moyen d'apprendre).

La motivation est aussi fondamentale pour le succès des apprentissages, liée à la compréhension et aux émotions.

Albert Bandura parle du « sentiment d'efficacité personnelle », que l'on peut relier à la conception de l'intelligence (figée ou évolutive) qui a une incidence sur les performances.

Carol Dweck affirme que « notre réussite dépend davantage de notre envie que de notre QI ».

L'expérience de **Rosenthal** et **Jacobson** en 1968 explicitait les effets Pygmalion et Golem. Le rôle des interactions sociales est aussi un facteur important à prendre en compte dans la mise en place des apprentissages, tant dans l'imitation (cf. neurones miroir, **Rizzolatti**) que dans la « facilitation sociale » (neurones sociaux). De plus, ces neurones miroirs semblent aussi participer au développement de l'empathie. **Bruno Della Chiesa** pense que « les éducateurs doivent guider le développement des capacités de régulation des émotions tout comme ils guident le développement des compétences métacognitives ».

Jean Philippe Lachaux nous explique que certaines activités nous attirent parce qu'elles stimulent le circuit de la récompense (il parle de « neurones aimants ») et cela crée des addictions.

Pour résumer, les facteurs influençant fortement les apprentissages sont :

- Le stress et les émotions (le climat scolaire, un facteur influant)
- Les modalités d'évaluation
- La motivation
- Les interactions sociales
- Les addictions

8 Des neuromythes pédagogiques

L'auteur nous conseille l'ouvrage d'**Elena Pasquinelli** « mon cerveau ce héros. Mythes et réalité » pour mieux connaître ces « croyances erronées à propos du fonctionnement du cerveau », parfois en lien avec des études ou des recherches, parfois avec des simplifications ou exagérations.

- La brain gym (**Dr Paul Dennison**)
- « tout se joue avant 6 ans »
- Cerveau droit / cerveau gauche
- Utiliser seulement 10% de son cerveau
- Différences liées au sexe
- Perte des neurones avec l'âge
- L'effet Mozart
- La « bosse des maths »
- Les intelligences multiples (**Howard Gardner**)
- La notion de style d'apprentissage (**Allport**)

Le cas de la gestion mentale, est considéré comme un neuromythe bienveillant. **Jean-Pierre Changeux** réhabilite pour sa part l'introspection (« expérience intérieure ») et mets l'accent sur la différence entre image mentale et gestes mentaux.

Jean-Philippe Lachaux lui aussi utilise le concept de « geste mental » et parle de « générer mentalement l'objet ».

Francis Eustache et **Bérengère Guillery-Girard** expliquent qu'il y a plusieurs niveaux d'encodage et donc que l'on peut (et doit) « multiplier les modalités de présentation », amener à « créer une représentation mentale.

Les différents rapports de l'OCDE rappellent que « l'apprentissage est un processus individuel, même quand il se produit dans les groupes ».

Conclusion

« Laisser le temps pour évoquer les consignes, construire les images mentales et enregistrer les connaissances, initier à l'introspection cognitive dès la maternelle, repérer les situations de double tâche périlleuses pour les plus jeunes comme pour les plus fragiles, expliquer comment fonctionne le cerveau pour remotiver, expliciter la compréhension et l'abstraction, montrer comment maintenir l'attention, entraîner à l'inhibition... »