

**Neurodidactique
des langues étrangères/secondes
Incidences et perspectives pédagogiques**

**Communication présentée au congrès mondial des Sciences de l'Éducation
à Reims, juin 2012**

**Dr Pierre Huc, Neuropsychiatre, Perpignan (France)
Brigitte Vincent-Smith, Professeur de Didactique des langues étrangères/secondes
Université Carleton, Ottawa. Ca - Université de Perpignan. Fr**

Les progrès des neurosciences, en particulier de l'Imagerie Cérébrale Fonctionnelle (ICf), révolutionnent nos connaissances sur le fonctionnement du cerveau et l'activité de ses 100 milliards de neurones et de ses 500.000 milliards de connexions nerveuses. Les mécanismes du langage, la manière dont le cerveau apprend et réagit aux diverses techniques d'enseignement deviennent ainsi mieux compris. (1) (2)

Les «enjeux et les défis des recherches en éducation et en formation» constituent la thématique du 17^{ème} Congrès de l'AMSE-AMCE-WAER. La question de «l'impact des recherches en éducation sur les pratiques, les situations d'éducation et la formation» est évoquée ainsi que la «tension quasi-permanente qui marque les rapports entre chercheurs et praticiens».

Respectivement neuropsychiatre et didacticienne des langues étrangères/secondes, les auteurs confrontent les connaissances de leurs spécialités respectives en quête des meilleures méthodologies possibles d'enseignement des langues. Ils exposent les conséquences pratiques des recherches déjà validées en ce domaine et leurs perspectives très prometteuses.

L'ICf fait appel à la Tomographie à Emission de Positons (TEP) et à l'Imagerie par Résonance Magnétique Nucléaire Fonctionnelle (IRMf). Les potentiels évoqués (PE) et la magnétoencéphalographie complètent leurs données.

Lorsqu'un groupe de cellules cérébrales fonctionne sa consommation d'énergie augmente et entraîne un accroissement du débit sanguin. L'ICf en mesure les variations grâce à un marqueur radioactif ou aux propriétés magnétiques de l'hémoglobine. Une série d'images matérialise alors l'activité cérébrale : l'initiative motrice, les réactions à un stimulus, les perceptions sensibles, visuelles ou auditives, l'attention, la lecture, le calcul, le raisonnement, les pensées, les émotions, l'humeur... deviennent appréciables et quantifiables.

L'ICf doit cependant être maniée à bon escient et avec rigueur car elle n'est qu'un instrument complémentaire des sciences cognitives et ne peut pas résoudre seule tous les problèmes. Il nous semble en effet que par un «effet de mode» l'ICf est parfois utilisée abusivement et sans discernement.

Quelles sont les structures cérébrales activées par les principes d'enseignement de la DFLE/2 et les méthodes didactique employées ? Pouvons-nous par l'ICf évaluer et améliorer l'efficacité des méthodologies utilisées ? L'ICf pourrait apporter une aide aux enseignants, dont nous comprenons l'embarras pour «fonder une didactique des pratiques ordinaires». Quelles sont les activités d'enseignement/apprentissage qui permettent une exploitation optimum de toutes les facultés mentales ? Peut-on évaluer scientifiquement ce qui relevait parfois de l'approximation, du ressenti, de l'intuition ? L'enseignant, face à un vaste choix de méthodes et d'approches, peut hésiter, en effet, sur la meilleure sélection à opérer parmi les éléments pédagogiques proposés. L'apprenant est confronté au même problème s'il souhaite travailler en auto-apprentissage non encadré. (3)(4)(5)

Les diverses méthodologies utilisées (traditionnelle, conventionnelle, directe, audio-orale, structuro-globale, communicative, etc.) diffèrent par l'importance accordée à l'oral, au non-verbal, à la grammaire, à l'écrit... Certaines prônent l'absence de tout enseignement grammatical analytique. D'autres accordent une place prépondérante à l'oral ou encore à la compréhension avant le transfert vers l'écrit. (3)(4)

La neurodidactique peut-elle évaluer l'importance des capacités de l'apprenant, telles que l'affirmation de soi, l'attention, la concentration, la réflexion, la mémorisation, la prise de conscience de l'apprentissage ? Il en va de même de nos pratiques d'enseignant : créativité, simulations, suppression des inhibitions, appel à l'imagination, dramatisation...

La neurodidactique concilie aisément la neurophysiologie du langage et la didactique de la langue étrangère/seconde (DLE/2). Les quatre habiletés fondamentales de cette dernière recouvrent exactement, en effet, les quatre fonctions majeures du langage : expression et compréhension orales, expression et compréhension écrites.

La gestuelle, les attitudes et la mimique sont indissociables de l'expression orale car elles la complètent, ajoutent à sa signification et la renforcent. Leurs aires corticales respectives sont d'ailleurs contiguës et interconnectées. La même zone du cerveau gère la valeur symbolique des mots, des gestes et des expressions du visage. (6)

L'aire de Wernicke (*figures 1 et 3*) (7) traite la compréhension des mots entendus, l'organisation des phrases, de la grammaire et la syntaxe. L'écriture dériverait du langage gestuel, lui-même plus ancien que le langage oral. Elle traduit la pensée en mots en leur donnant leur valeur symbolique et en les sélectionnant à partir du code lexical. Les phrases sont ensuite construites et leur signification déterminée à partir de plusieurs aires de l'hémisphère gauche. Lors de la lecture, enfin, la nature des «images» reçues n'est plus la même. L'œil, en effet, ne distingue plus que des lettres et des mots. Sur le papier, la séparation des mots est, certes, évidente, mais prononciation, intonation, intensité et rythme ont disparu.

Chez les sujets maîtrisant la langue, les zones d'activation attribuées à la langue maternelle et à la langue étrangère et seconde sont sensiblement les mêmes. Elles se recouvrent parfaitement et ne dépendent pas de l'âge d'acquisition, même si la plasticité cérébrale diminue après l'âge de 10 ans. (11)(14)

L'ICf et les PE accordent aux éléments prosodiques (rythme, intonation, accent, hauteur, intensité, durée et mélodie des sons) une importance primordiale dans l'acquisition et l'apprentissage du langage car ils nous permettent de séparer les mots les uns des autres lors de l'audition d'une phrase. Les relations prosodie-syntaxe-sémantique-pragmatisme ont été de même bien définies, montrant que la prosodie sollicite les mêmes circuits neuronaux que la musique et joue un rôle fondamental dans l'exploitation de la syntaxe.(11)(12)(13)(14)(16)

L'écrit visualise d'emblée, certes, cette séparation des mots. Mais notre cerveau semble plus réceptif à l'oral qu'à l'écrit, à la musique qu'à sa notation sur la partition.

La découverte récente des «*neurones miroirs*» par Giacomo Rizzolatti et Corrado Sinigaglia (Unité de Neurosciences, Faculté de Médecine de Parme, Italie) le confirme : l'observation d'un mouvement chez autrui stimule par mimétisme dans notre propre cerveau les mêmes circuits neuronaux que si nous avions nous-mêmes effectués le geste (20). Cette notion est capitale dans l'apprentissage du langage. L'ICf atteste d'ailleurs l'interaction indissociable entre gestes et langage oral et son organisation progressive lors de l'évolution humaine. Les neurones miroirs interviennent aussi activement dans la compréhension réciproque des actions et des intentions, dans les fonctions d'imitation et d'apprentissage, dans les relations indissociables entre la bouche, la voix, la main, et dans le rôle des émotions et de l'attention.

Stanislas Dehaene (Collège de France et Neuroimagerie Cognitive à Neurospin) a montré que l'écriture, invention humaine qui n'a rien d'inné, exige pour son acquisition un très difficile travail d'apprentissage pour lequel un certains nombres de nos cellules nerveuses se différencient en «*neurones de la lecture*» (*figures 1 et 3*). (8)(9)(10) Ses travaux ont des applications immédiates sur l'enseignement de l'écriture et de la lecture et démontrent l'incompatibilité absolue de la «*méthode globale*» avec la physiologie cérébrale.

Martin Riopel, Patrice Potvin, Steve Masson (Neuroéducation Québec, Université de Montréal, Canada) révèlent que lors de l'apprentissage l'élève n'efface pas ou ne restructure pas ses connaissances antérieures.(15) Il ne les inclue pas dans une nouvelle théorie, mais cherche à les inhiber pour réaliser un changement conceptuel.

L'ICf nous incite à privilégier oral, gestuelle et mimique dans les méthodologies pour débutants. (1)(2)(17) Mais à partir de quel niveau de maîtrise de la langue étudiée faut-il introduire l'apprentissage de l'écriture et de la grammaire analytique ?

Les données actuellement validées insistent sur la nocivité d'un excès de répétition d'un même mot car elle entraîne un blocage de la mémorisation et une «*surcharge cognitive*». Elles confirment aussi la chute d'attention des apprenants au bout d'une quinzaine de minutes qu'il est possible de relancer en variant les rythmes et les modes pédagogiques.

L'Essca par exemple, école commerciale, exploite une salle PECT (pédagogie en environnement collaboratif et technologique), inspirée du projet «*Scale Up*», né en Caroline du Nord et appliqué à Harvard par le prestigieux Massachusetts Institute of Technology (MIT). Cette salle est aménagée pour faciliter ces «*ruptures*» et passer du cours magistral à des mini-travaux de groupe ou à des exercices individuels, grâce au mobilier et à l'équipement informatique.

Nous soulevons beaucoup de questions mais la voie neurodidactique nous paraît très prometteuse et devrait bientôt répondre à nos interrogations. Elle devrait nous éclairer sur le rôle des multiples facteurs qui peuvent conditionner la qualité de l'apprentissage. On peut citer les différents types de mémoire, la motivation, l'attention, l'intelligence, le contexte émotionnel...la liste n'est pas exhaustive.

L'ICf ouvre des perspectives fascinantes sur les relations du langage avec les fonctions supérieures, conscience, pensée, esprit, personnalité... Elle pourrait réserver quelques surprises sur l'interaction apprenant/enseignant. Pourquoi ce dernier ne tiendrait-il pas compte de son bilan neuropsychologique pour choisir les meilleures méthodologies ? (5) (6) Il pourrait concilier ainsi ses impératifs théoriques avec la personnalité de l'apprenant. Nous rejoignons ici sous un angle différent les recommandations du Cadre Européen Commun de Références (CECR)S pour les langues (aptitudes de l'enseignant, compétences de l'utilisateur/apprenant. (5)(6)(18)

L'importance des facteurs psychologiques et subjectifs nous ramène à la dichotomie qui existe entre nos deux hémisphères cérébraux, à ces processus inconscients qui gèrent nos pensées et nos apprentissages. La compréhension de leur mécanisme intime nous aiderait à déterminer quelles sont les meilleures méthodologies susceptibles de les activer ou, au contraire, de les neutraliser lorsqu'ils sont nocifs.

Comment stimuler le pragmatisme du cerveau gauche, cartésien et calculateur, et évaluer la sensibilité du droit, subjectif et émotif ? Comment améliorer les fonctions positives et supprimer, a contrario, les blocages et les inhibitions ?

On peut aussi envisager d'améliorer l'efficacité de l'apprentissage grâce au *biofeedback* qui diminue les tensions à l'aide de diverses techniques de relaxation.

En fonction des résultats, il devrait être possible d'améliorer l'efficacité des méthodologies en développant tel ou tel aspect de l'enseignement ou en proposant des approches nouvelles et inédites dans le cadre d'un programme pratique de FLE et FLS.

Aux chercheurs, neurophysiologistes, didacticiens, enseignants, de coopérer et d'unir leurs spécialités. Comment, en effet, ne pas déplorer cet hermétique cloisonnement, gangrène des divers domaines de la recherche ? Nos efforts communs devraient aboutir à «*Déterminer quels sont les environnements les plus favorables à l'apprentissage*»(8) car «*Le propre de l'homme, c'est son exceptionnelle capacité d'apprendre qu'il doit à l'immaturité de son cerveau lors de sa naissance..*» (19)

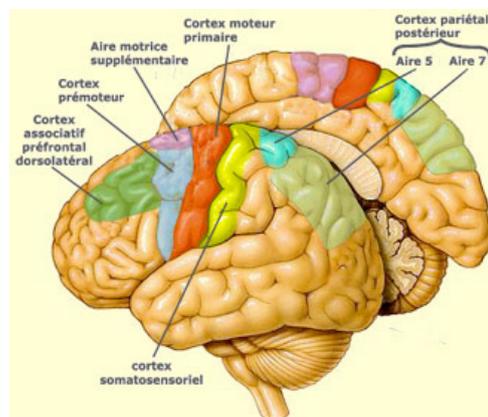
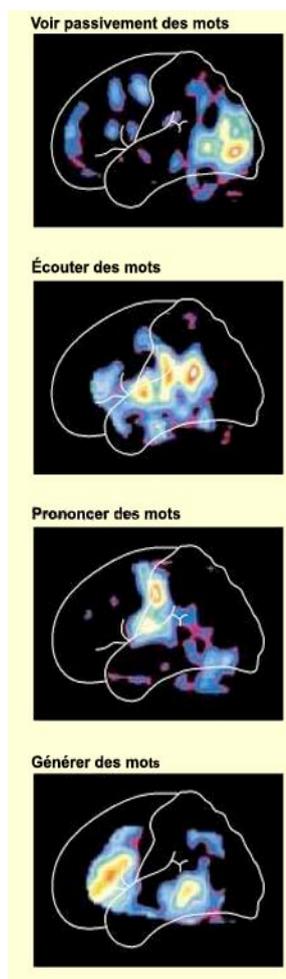


Fig. 2. Aires cérébrales actives lors des diverses tâches linguistiques (Le cerveau à tous les niveaux, INSMT, Canada) **Fig 1. Vue externe et vue interne du cerveau**

Références

1. Huc P., Vincent-Smith B. *Naissance de la neurodidactique*. Le français dans le monde. Cle international 2008 ; 357 : 30-31
2. Huc P., Vincent-Smith B., *Neurodidactique, Imagerie Cérébrale Fonctionnelle et Langues Secondes*, Éditions Universitaires Européennes, mars 2011
3. Puren C. *La didactique des langues étrangères à la croisée des méthodes. Essai sur l'éclectisme*, Didier, Paris, 2006
4. Cuq JP., Gruca I. *Cours de didactique du français langue étrangère et seconde*, Presses universitaire de Grenoble, 2005
5. Richterich, *Didactique du couteau suisse* ; 1992,65.
6. Delmas-Marsalet Paul., *Précis de Neurologie*, p. 453, Maloine, 1968
7. De Recondo Jean., *Sémiologie du système nerveux*, Flammarion, 1995, p. 178
8. Chomski, Noam (1975) : «*Réflexions sur le langage*», Champs, Flammarion, Paris, 1975
9. Dehaene Stanislas, *Les neurones de la lecture*, Odile Jacob, Paris, 2007
10. Dehaene Stanislas, *Apprendre à lire*, Odile Jacob, Paris, 2011
11. Pallier Christophe., *Imagerie cérébrale du cerveau des bilingues. Neurophysiologie du langage. Société de neurophysiologie clinique de langue française*, Elsevier SAS, Paris 2006
12. Locke JL. *A theory of neurolinguistic development*, Brain, Lang 1997; 58 : 265-326
13. Le Normand MT. *Neurophysiologie du langage*. Elsevier, Paris, SAS 2006 : 31-46
14. *Neurophysiologie du langage. Société de neurophysiologie clinique de langue française*, Elsevier SAS, Paris 2006
15. Masson, S., Potvin, P., Riopel, M. *Enseigner les sciences en s'appuyant sur la neurodidactique des sciences. Regards multiples sur l'enseignement des sciences*. Editions Multimondes . Quebec, 2007
16. Besson et Magne. *Corrélat électrophysiologiques du traitement de la prosodie. Neurophysiologie du langage*, Elsevier 2006 ; 9 : 119-133
17. Tracy Terrel., Stephen D. Krashen., « *The Natural Approach* », USA, 1977
18. CERL. OCDE, *Comprendre le cerveau : naissance d'une science de l'apprentissage*. Cadre européen commun de référence pour les langues. Conseil de l'Europe/ Les Editions Didier, Paris 2005
19. Houdart R. *Le cerveau de l'homínisation. Du primate à l'homme : naissance du langage, de la pensée et de la conscience*. Maïade Éditions. 2002
20. Giacomo Rizzolatti, Corrado Sinigaglia, *Les neurones miroirs*, Editions Odile, Jacob, Paris 2007

Pour en savoir plus

«Le Cerveau à tous les niveaux» est financé par l'Institut des neurosciences, de la santé mentale et des toxicomanies (INSMT), www.lecerveau.mcgill.ca, l'un des 13 instituts de recherche en santé du Canada (IRSC).

Cet Institut nous a gracieusement fourni de nombreuses illustrations et nous l'en remercions vivement.

Churchland, P. M. *Le cerveau*. Paris : De Boeck Université, 1999

Donald, M. *Les origines de l'esprit moderne*. Paris : De Boeck Université, 1999

Matlin, M. W. *La Cognition*. Paris : De Boeck Université. 2001

Ponsner M.I. Raichle M.E. *L'esprit en images*. Paris : De Boeck Université. 1998

Société de Neurophysiologie clinique de langue française. *Neurophysiologie du langage*. Paris : Elsevier SAS, 2006

