

# Naissance de la neurodidactique

PIERRE HUC (France), BRIGITTE VINCENT SMITH (Canada)

*Les récentes avancées des neurosciences présentent une compréhension toujours plus fine des mécanismes cérébraux relatifs au langage. Didacticiens et neurophysiologistes travaillent aujourd'hui de concert dans l'optique de cerner l'impact réel des méthodologies d'enseignement des langues étrangères sur les fonctions cérébrales. État des lieux d'une science d'avenir.*

**A**u cours de l'évolution des espèces, la conscience et le langage ont été les dernières et les plus élaborées des fonctions cognitives acquises par l'homme. La complexité du langage est extraordinaire, que l'on évoque sa nature, sa conception, son expression, sa signification ou ses relations avec la pensée et la conscience. Les progrès récents de la neurophysiologie permettent d'explorer le fonctionnement intime de notre cerveau. Peut-on alors envisager l'impact sur nos fonctions cérébrales des diverses méthodologies utilisées par les didacticiens pour l'enseignement des langues ?

Les neurophysiologistes disposent de méthodes radiologiques dynamiques qui montrent le cerveau, et ses cent milliards de neurones, en activité. Il s'agit des *potentiels évoqués* (PE) et des techniques d'*Imagerie cérébrale fonctionnelle* (ICf) : la *Tomographie à émission de positons* (TEP) et l'*Imagerie par résonance magnétique nucléaire fonctionnelle* (IRMf).

Dans l'ICf, on mesure le flux sanguin et ses variations dans les zones actives de l'encéphale grâce à un marqueur radioactif. Sa concentration est proportionnelle à l'énergie des groupes cellulaires considérés. Une série d'images matérialise le fonctionnement cérébral en fonction des tâches effectuées : 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. Les mécanismes cérébraux du langage sont ainsi mieux connus et compris.

L'un de nous, le Dr Pierre Huc, est neurologue et psychiatre, l'autre, Brigitte Vincent Smith, est spécialiste de didactique du français langue étrangère et

seconde (DFLE/2). Nous avons confronté les connaissances de nos disciplines respectives dans le cadre de l'Association neuro-didactique des langues étrangères et imagerie fonctionnelle (neurodif<sup>2</sup>) que nous avons créée.

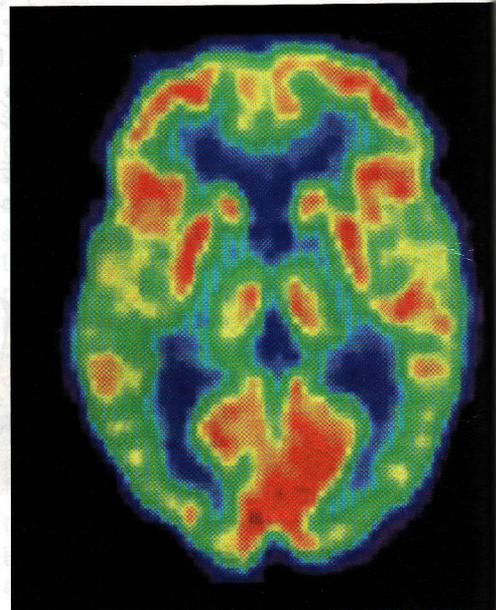
## Évaluer scientifiquement une méthodologie ?

Quelles sont les structures cérébrales activées par les principes d'enseignement de la DFLE/2 et les méthodes didactiques employées ? Cette activité est-elle quantifiable ? Nous supposons que plus les méthodologies utilisées mobilisent les aires cérébrales concernées, plus elles sont efficaces. 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 optimale 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 sur la meilleure sélection à opérer parmi les éléments pédagogiques proposés. L'apprenant est confronté au même problème s'il souhaite travailler en autoapprentissage non encadré.

Dans une première réflexion, nous avons comparé les différents types d'approche didactique avec les données neurophysiologiques actuellement validées. La seconde réflexion devra recourir à des expérimentations en ICf, spécifiques aux différentes méthodologies et aux buts recherchés.



La neurodidactique cherche à déterminer les activités d'enseignement/apprentissage qui permettent une exploitation optimale de toutes les facultés mentales.

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.

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... ? De même de nos pratiques d'enseignant : créativité, simulations, suppression des inhibitions, appel à l'imagination, dramatisation...

La neurodidactique réunit aisément la neurophysiologie du langage et la didactique de la langue étrangère/seconde (DLE/2). Les quatre habiletés fondamentales de la didactique de la langue étrangère/seconde recouvrent exactement, en effet, les quatre

### À lire

Pour cette publication, nous avons largement recouru aux ouvrages suivants, tous pourvus d'une abondante bibliographie :

- SOCIÉTÉ DE NEUROPHYSIOLOGIE CLINIQUE DE LANGUE FRANÇAISE, *Neurophysiologie du langage*, Paris : Elsevier SAS, 2006
- PONSNER M.J., RAICHEL M.E. (1998), *L'esprit en images*, Paris, De Boeck Université.
- CHURCHLAND P. M. (1999), *Le cerveau*, Paris, De Boeck Université.
- DONALD M. (1999), *Les origines de l'esprit moderne*, Paris, De Boeck Université.
- MATLIN M. W. (2001), *La Cognition*, Paris, De Boeck Université.

fonctions majeures du langage : expression et compréhension orales, expression et compréhension écrites.

## Ce que révèle l'étude du cerveau sur le langage

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.

L'aire de Wernicke 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 dix ans.

L'ICf et les PE accordent aux éléments prosodiques, tels que durée et mélodie des sons, rythme, intonation, accent, etc., une importance primordiale dans l'acquisition et l'apprentissage du langage. La prosodie nous permet de séparer les mots les uns des autres lors de l'audition d'une phrase. Son rôle est capital chez le très jeune enfant dont le cerveau doit différencier les mots, qu'il ne sait pas encore interpréter, de simples sons sans signification phonologique. Les relations prosodie-syntaxe-sémantique-pragmatisme ont été bien définies grâce aux PE. Ils ont prouvé que la prosodie, qui sollicite les mêmes circuits neuronaux que la musique, joue un rôle fondamental dans le traitement du langage, en particulier dans

l'exploitation de la syntaxe. La prosodie est aussi intimement liée à la sémantique et l'ICf montre les rôles majeurs de la fonction émotionnelle et de l'attention.

La prosodie conditionne le pragmatisme grâce aux paramètres acoustiques des mots (hauteur, intensité, durée) et provoque une focalisation du discours sur l'information nouvelle ou importante de la phrase. Répétons qu'elle nous permet de séparer les mots d'une phrase entendue. 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.

“ Nous supposons que plus les méthodologies utilisées mobilisent les aires cérébrales concernées, plus elles sont efficaces. ”

Chez les apprenants de niveau 1, la neurodidactique montre que l'apprentissage d'une langue étrangère doit privilégier l'oral, surtout s'il est associé à la mimique et au gestuel, en raison du rôle majeur de la prosodie. La découverte récente des « neurones



L'écriture dériverait du langage gestuel, lui-même plus ancien que le langage oral.

miroirs » 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 effectué le geste. Dans l'apprentissage du langage, cette notion serait capitale.

Les méthodes didactiques qui activent les mêmes aires cérébrales que le langage oral spontané, en dehors de toute contrainte grammaticale ou écrite, sont donc probablement les plus efficaces.

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

## Des perspectives fascinantes

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

En fonction des résultats, il devrait être possible d'améliorer la qualité 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. Nous comptons d'ailleurs

publier en 2008 un article plus étoffé sur les fondements de nos recherches.

Que peuvent apporter les progrès de l'informatique, des supports multimédia (CD, DVD, vidéos, films...) ou de l'intelligence artificielle ?

L'ICf ouvre aussi des perspectives fascinantes sur les relations du langage avec les fonctions dites supérieures, telles que la conscience, la pensée, l'esprit, la personnalité...

Notre cerveau gauche est bavard et calculateur alors que le droit est musicien, poète et sentimental. Toutes les méthodologies, aussi performantes soient-elles, ne peuvent rien sans la volonté, l'effort, l'attention de l'enseignant et de l'apprenant... « Il ne sert à rien, en effet, d'avoir deux cerveaux pour apprendre si la tête est ailleurs. » ●

Docteur PIERRE HUC, *neuro-psychiatre*,  
Professeur BRIGITTE VINCENT SMITH