

années 1980. Cette technique mesure les changements d'activité métabolique du cerveau lors d'une tâche cognitive. Non invasive, elle permet l'exploration des capacités cognitives des enfants.

La neurobiologie de la lecture

Depuis 1994, avec plusieurs collègues de l'Université Yale, nous avons analysé le fonctionnement cérébral de la lecture sur plus de 200 enfants et adultes dyslexiques ou non. Aujourd'hui, nous pouvons proposer un schéma cérébral de la lecture. L'identification de lettres active des sites dans le cortex extra-strié du lobe occipital. Le traitement phonologique a lieu dans la circonvolution frontale inférieure et l'accès à la signification sollicite des régions des circonvolutions temporales moyenne et supérieure.

À notre surprise, nous avons observé que la représentation des mots lus s'effectue en des sites différents selon le sexe : chez les hommes, le traitement phonologique met en œuvre uniquement la circonvolution frontale inférieure gauche, tandis que, chez les femmes, il active aussi la circonvolution frontale droite. Ces différences de latéralisation, pressenties à la suite d'études du comportement, n'avaient jamais été démontrées ; c'est même la première preuve concrète de différences liées au sexe pour l'organisation cérébrale d'une fonction cognitive. La bilatéralité des traitements phonologiques chez la femme expliquerait pourquoi, après un accident vasculaire cérébral touchant le côté gauche du cerveau, les femmes ont moins souvent que les hommes des déficits graves de leurs capacités linguistiques, et pourquoi elles compensent mieux leur dyslexie que les hommes.

L'identification des sites cérébraux dévolus au traitement phonologique de la lecture nous donne maintenant une «signature» neurale possible de la lecture : nous pourrions désormais diagnostiquer la dyslexie par imagerie, et nous pourrions également tester les effets des traitements sur les systèmes neuraux responsables de la lecture.

Le déficit linguistique des dyslexiques est souvent accompagné de bonnes capacités de raisonnement, d'une pensée critique et d'un vocabulaire important. Les dyslexiques compensés, tels que Gregory, peuvent ainsi

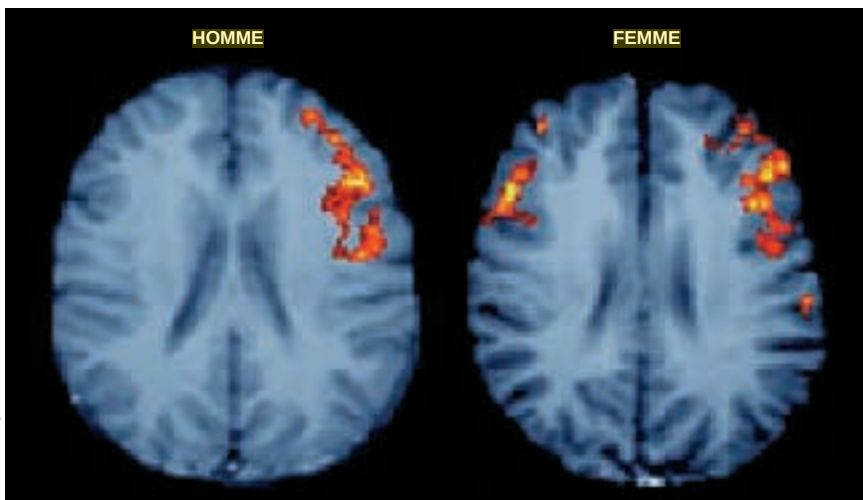


LES MATHÉMATICIENS

Pour comprendre le processus de la création mathématique, il faut saisir ce qui fait l'originalité d'un mathématicien. Cet ouvrage réunit les portraits de quinze grands mathématiciens. Leurs rapports avec leur époque, le regard qu'ils portent sur leur activité sont plus qu'anecdotiques : ils révèlent la genèse des idées nouvelles et mettent en lumière le caractère audacieux, dynamique et imaginatif de l'invention mathématique.

Voir bon de commande p. 98

POUR LA
SCIENCE
DIFFUSION BELIN



5. L'IMAGERIE PAR RÉSONANCE MAGNÉTIQUE FONCTIONNELLE a révélé les centres cérébraux de la lecture. Lors du processus phonologique, les hommes ont une activation unilatérale dans la partie inférieure du lobe frontal gauche. Pour les femmes, le processus phonologique active les parties droite et gauche du lobe frontal inférieur.

Les mythes de la dyslexie

L'écriture miroir est un symptôme de la dyslexie.

L'écriture inversée et le retournement des lettres sont courants lors des premiers stades d'apprentissage de l'écriture, aussi bien parmi les dyslexiques que parmi les non-dyslexiques. Les enfants dyslexiques ont des problèmes pour énoncer les lettres, non pour les écrire.

La rééducation visuelle est un traitement de la dyslexie.

Plus de 20 années de recherche ont montré que la dyslexie résulte d'un déficit du langage. Il n'est pas démontré que des exercices visuels compensent ce déficit.

Il y a plus de garçons dyslexiques que de filles dyslexiques.

On identifie plus de problèmes de lecture chez les garçons, mais les statistiques sont biaisées. La prévalence de cette déficience est presque identique pour les deux sexes.

La dyslexie s'estompe avec le temps.

Un suivi annuel d'enfants, du cours préparatoire jusqu'en terminale, a montré que la dyslexie persiste chez l'adulte. Bien que beaucoup de dyslexiques lisent bien, leur lecture reste lente et saccadée.

Les personnes intelligentes ne peuvent pas être dyslexiques.

L'intelligence n'est en aucune façon liée au processus phonologique. Léonard de Vinci, Auguste Rodin, Hans Christian Andersen ou Albert Einstein étaient dyslexiques.

s'aider du contexte pour se souvenir des détails spécifiques. Toutefois, lorsque les détails ne sont pas unifiés par des idées communes ou par des cadres théoriques (par exemple, lorsque Gregory doit mémoriser de longues listes de noms sans rapport entre eux), les dyslexiques sont désavantagés. Même lorsque Gregory réussit à mémoriser ces listes, il a des difficultés à retrouver les noms à la demande, comme il doit le faire lors d'un examen de fin d'année. Le modèle phonologique prédit que la mémorisation et le recouvrement rapide des mots sont particulièrement difficiles pour les dyslexiques ; l'expérience confirme cette prévision.

Même lorsqu'un individu dys-

lexique possède une information, la recherche rapide de cette dernière et son énoncé oral entraînent souvent l'émission d'un phonème apparenté. Les phonèmes correctement retrouvés peuvent aussi être mal ordonnés. Ainsi, les dyslexiques ponctueront leur discours d'un grand nombre de «euh», «ah», et autres signes d'hésitation. Cependant, lorsqu'il n'est pas sommé de produire des réponses rapides, le dyslexique est capable d'une excellente présentation orale. De même, pour la lecture, alors que les lecteurs normaux décodent les mots automatiquement, les personnes telles que Gregory ont souvent besoin du contexte pour identifier des mots. Ce recours les ralentit. En outre, l'absence de contexte qui caractérise les questionnaires à choix multiples pénalise beaucoup les dyslexiques.

Nos expériences indiquent toutefois que nombre de dyslexiques compensés raisonnent et conceptualisent mieux que les non-dyslexiques : un déficit phonologique masque souvent d'excellentes capacités de compréhension. De nombreuses écoles et universités qui commencent à comprendre la nature circonscrite de la dyslexie évaluent aujourd'hui les performances de leurs étudiants dyslexiques par des examens et par des présentations orales avec préparation plutôt que par des tests de mémoire pure ou par des questionnaires à choix multiples. Tout comme les chercheurs ont commencé à comprendre les fondements neurologiques de la dyslexie, les éducateurs reconnaissent les implications pratiques de ce handicap.

Sally SHAYWITZ est codirectrice du Centre pour l'étude de l'apprentissage et de l'attention de Yale.

C.-L. GÉRARD, *L'enfant dysphasique*, éditions de Boeck, 1994.

Isabelle Y. LIBERMAN, Donald P. SHANKWEILER et Alvin M. LIBERMAN, *The Alphabetic Principle and Learning to Read*, in *Phonology and Reading Disability*, sous la direction de D.P. Shankweiler et I.Y. Liberman, University of Michigan Press, 1989.

Learning to Read, sous la direction de Laurence Rieben et Charles A. Perfetti, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, N.J., 1991.

Sally E. SHAYWITZ, Michael D. ESCOBAR, Bennett A. SHAYWITZ, Jack M. FLETCHER et Robert MAKUCH, *Evidence That Dyslexia May Represent the*

Lower Tail of a Normal Distribution of Reading Ability, in *New England Journal of Medicine*, vol. 326, n° 3, pp. 145-150, 16 janvier 1992.

Bennett A. SHAYWITZ, Sally E. SHAYWITZ, Kenneth R. PUGH, R. Todd CONSTABLE, Pawel SKUDLARSKI, Robert K. FULBRIGHT, Richard A. BROWNEN, Jack M. FLETCHER, Donald P. SHANKWEILER, Leonard KATZ et John C. GORE, *Sex Differences in the Functional Organization of the Brain for Language*, in *Nature*, vol. 373, pp. 607-609, 16 février 1995.

G. Reid LYON, *Toward a Definition of Dyslexia*, in *Annals of Dyslexia*, vol. 45, pp. 3-27, 1995.

Des renseignements sur la méthode de P. Tallal sont disponibles sur le Web à l'adresse : <http://www.scilearn.com/>