

DYSLEXIE

LA COGNITION EN DÉSORDRE ?

Une même pathologie et pas moins de cinq théories différentes : la cause première de la dyslexie est loin de faire l'unanimité. Est-ce un trouble phonologique circonscrit ou, plus radicalement, un syndrome de « cognition en désordre » ?

Franck Ramus
est chercheur au CNRS, dans le laboratoire de sciences cognitives et psycholinguistiques de l'École des hautes études en sciences sociales, à Paris.

QUEL EST LE POINT COMMUN ENTRE des exercices d'équilibre, l'initiation à la musique, l'occlusion d'un œil, un entraînement de la conscience phonologique, le port de lunettes teintées, la répétition de mouvements de réflexes archaïques ou l'absorption d'acides gras poly-insaturés ? Ce sont tous des traitements préconisés pour la dyslexie. Notons que la liste ci-dessus inclut seulement des méthodes expérimentées par des scientifiques honnêtes et compétents, et pas les nombreux remèdes miracles proposés par les charlatans de tout acabit. Comment un tel capharnaüm est-il possible ? Les traitements que les chercheurs proposent découlent directement de l'idée qu'ils se font de la pathologie. Or, justement, la nature profonde du problème des dyslexiques reste le sujet d'une vive controverse.

Par définition, la dyslexie est un trouble de la lecture. Par opposition à la dyslexie acquise par lésion cérébrale à l'âge adulte, souvent appelée « alexie », la dyslexie telle que nous l'entendons habituellement est dite « développementale », c'est-à-dire qu'elle est liée à un problème d'apprentissage. C'est un trouble spécifique, car l'on exclut d'emblée du champ de cette définition les enfants qui auraient des problèmes d'apprentissage plus généraux, voire un retard

mental. On exclut également les troubles perceptifs les plus évidents : bien sûr, un enfant aveugle ou souffrant d'une myopie non corrigée aura du mal à apprendre à lire, mais on ne le qualifiera pas de dyslexique. On exclut enfin les troubles imputables à des causes sociales, éducatives ou familiales.

La plupart des chercheurs s'accordent aujourd'hui pour reconnaître que la dyslexie est un trouble neurologique d'origine génétique⁽¹⁾, dont les difficultés de lecture ne sont que la manifestation la plus évidente. Tout l'objet des recherches sur la dyslexie est de reconstituer l'enchaînement causal entre certains gènes, certaines zones du cerveau, certaines fonctions cognitives, et la lecture. A partir de la connaissance de cet enchaînement, on peut espérer adapter les méthodes d'enseignement de la lecture, entraîner les fonctions cognitives déficientes, et éventuellement agir directement sur les zones du cerveau concernées. Dans l'état actuel des connaissances, deux grandes tendances s'affrontent. L'une est de considérer que la dyslexie est un trouble spécifique au langage ; l'autre la voit au contraire comme un syndrome aux manifestations multiples, dans les domaines sensoriel et moteur notamment.

Historiquement, les premières études ont considéré la dyslexie comme un trouble visuel

plus subtil que la myopie, qui engendrerait des inversions telles que b/d, p/d ou cas/sac : c'était l'idée du docteur Pringle Morgan, lorsqu'il décrit, en 1896, son premier cas de « cécité congénitale spécifique aux mots »⁽²⁾. Cette hypothèse traversa le ^{xx}e siècle jusqu'aux années 1970, qui virent les recherches sur la parole prendre leur essor. Il fut alors montré que les erreurs des dyslexiques étaient imputables bien plus à une confusion de sons similaires (comme /t/ et /d/, ou /s/ et /z/) que de formes visuelles similaires. Les recherches qui ont suivi ont été très fructueuses et ont donné naissance à la principale théorie de la dyslexie, la théorie « phonologique »*.

L'idée principale derrière cette théorie est la suivante : l'apprentissage d'un système alphabétique nécessite d'établir des liens entre les représentations mentales des lettres et des phonèmes*. Si les représentations des phonèmes d'un enfant sont dégradées, ou plus diffi-

*La **PHONOLOGIE** est la partie de la théorie linguistique qui a trait aux sons de la parole ; le terme désigne également la représentation mentale de ces sons.

*Les **PHONÈMES** sont les sons élémentaires de la parole, correspondant le plus souvent à des lettres ou groupes de lettres dans l'écriture alphabétique.

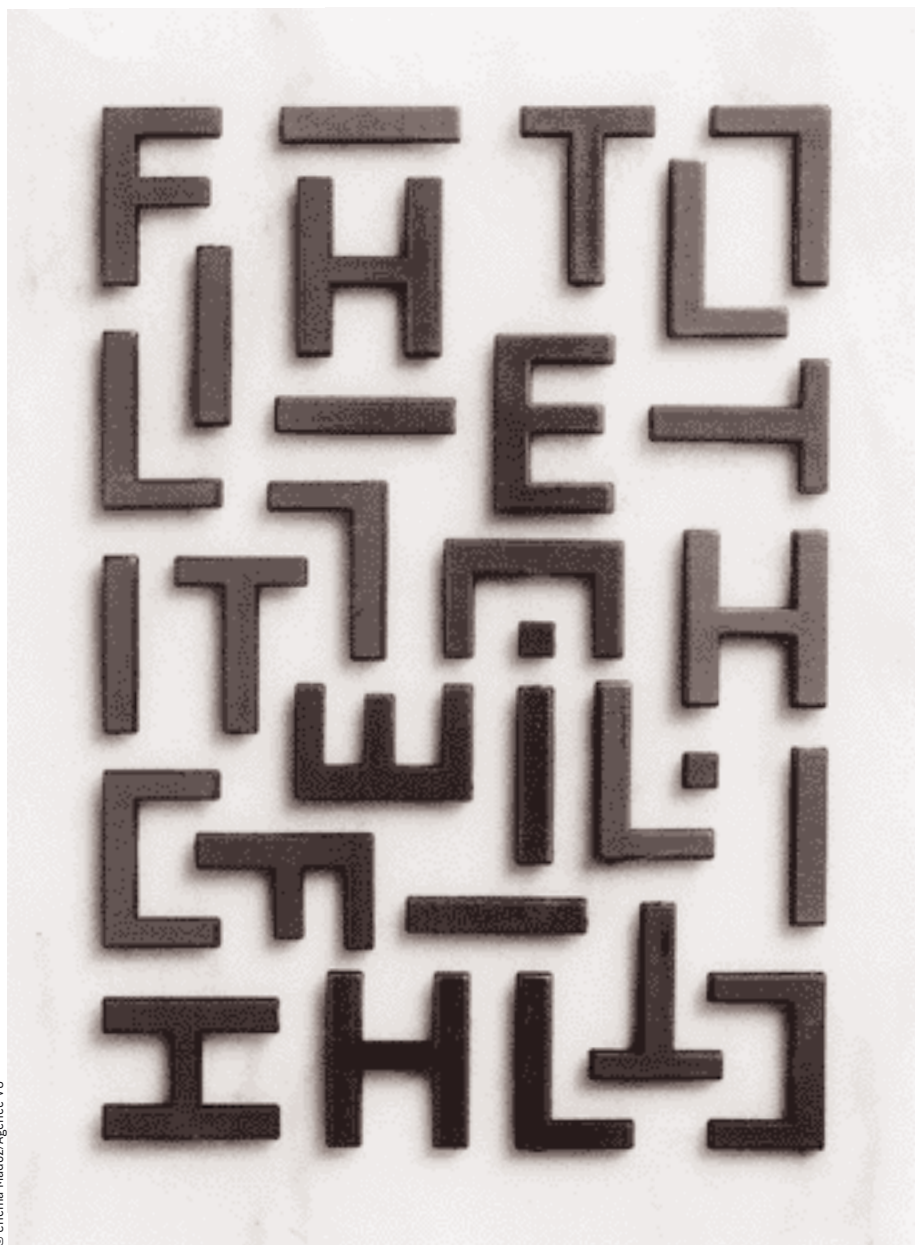
lement accessibles, il lui sera plus difficile d'apprendre la correspondance entre celles-ci et les lettres, d'où des difficultés d'apprentissage de la lecture. Plus généralement, l'hypothèse, défendue notamment par Maggie Snowling, de l'université de York, est que la cause de la dyslexie est un dysfonctionnement des représentations phonologiques. A l'appui de cette hypothèse, des dizaines d'études ont montré les difficultés qu'éprouvent les dyslexiques dans une grande diversité de tâches impliquant les représentations phonologiques. Notamment, les tâches de « conscience phonologique » testent la capacité du sujet à prêter attention aux phonèmes et à les manipuler consciemment. Par exemple, on prononce les mots « câlin, kilo, télé », et l'enfant doit détecter l'intrus. Dès 5 ou 6 ans, la plupart des enfants, avant même d'apprendre à lire, sont capables de remarquer que le mot « télé » est l'intrus, même s'ils n'ont pas les concepts nécessaires pour expliquer qu'il n'a pas le même phonème initial que les autres mots. Les enfants dyslexiques trouvent cette tâche très difficile, voire impossible. Les dyslexiques possèdent également une mauvaise mémoire verbale à court terme : ils auront par exemple plus de mal à retenir un numéro de téléphone avant de le composer, tâche qui nécessite de maintenir actives pendant un temps les représentations phonologiques des nombres correspondants. Des problèmes se manifestent également dans des tâches où il s'agit de nommer une série d'objets le plus vite possible : les dyslexiques se révèlent plus lents, ce qui reflète sans doute une difficulté à accéder rapidement aux représentations phonologiques en vue de les articuler. Au niveau neurologique, la théorie est confortée par la découverte chez les dyslexiques d'anomalies anatomiques dans certaines régions du cortex impliquées dans le langage⁽³⁾. Des études d'imagerie cérébrale fonctionnelle ont par ailleurs montré des activations anormales de certaines de ces zones lorsque les dyslexiques effectuent des tâches phonologiques ou de lecture⁽⁴⁾.

PERCEPTIONS

AUDITIVE

ET VISUELLE. Personne ne conteste le bien-fondé d'un déficit phonologique comme cause directe des difficultés de lecture. En revanche, de nombreux chercheurs contestent l'idée selon laquelle la dyslexie est un trouble spécifique à la phonologie. Ils pensent au contraire qu'au-delà de la phonologie il existe un dysfonctionnement plus général, qui affecte la perception auditive et visuelle, et la motricité.

Ainsi, selon Paula Tallal, de Rutgers University, un aspect crucial de la dyslexie réside dans la résolution temporelle du système auditif, affectant donc en particulier la perception des



© Chema Madoz/Agence VU

sons brefs et des transitions rapides. Or de tels éléments sont cruciaux dans la parole, car ils permettent de différencier de nombreux phonèmes et mots, comme « bon » et « don ». On comprend donc comment un tel déficit auditif peut conduire à des représentations phonologiques confuses. Un des tests qui a fait le succès de cette école consiste à faire écouter des tons de deux fréquences différentes à l'enfant. Par exemple, on lui apprend d'abord à appuyer sur la touche 1 d'un clavier lorsqu'il entend le ton haut, et sur la touche 2 lorsqu'il entend le ton bas. Puis on lui fait écouter les tons par paires : il y a donc quatre possibilités (bas-bas, bas-haut, haut-bas et haut-haut), et l'enfant doit presser les boutons dans l'ordre correspondant à ce qu'il a entendu (1-1, 1-2, 2-1 ou 2-2). Paula Tallal a montré que certains enfants dyslexiques ont des difficultés dans cette tâche, particuliè-

rement lorsque les sons sont courts et rapprochés⁽⁵⁾, accréditant l'idée qu'ils ont une perception auditive « désordonnée ».

Dans le domaine visuel, l'intuition du Dr Pringle Morgan a depuis été affinée. Certains chercheurs, notamment John Stein, de l'université d'Oxford, pensent que les dyslexiques souffrent d'une légère instabilité de la fixation oculaire, qui engendrerait des distorsions, des déplacements et des superpositions de lettres et de mots. Ce léger désordre visuel découragerait l'apprenti lecteur. Cette idée s'appuie sur de nombreuses données à la fois anatomiques (*post mortem*)⁽⁶⁾ et psychophysiques, décrivant de manière détaillée des difficultés visuelles⁽⁷⁾. Dans un autre registre, Rod Nicolson, de l'université de Sheffield, insiste sur le fait que les dyslexiques sont des gens relativement maladroits, ayant des problèmes d'équilibre, et également de



© Fernando Scamano/Magnum Photos

séquençage des événements temporels. Ces symptômes l'ont conduit à proposer qu'une déficience du cervelet* soit à l'origine de la dyslexie⁽⁸⁾. L'ensemble de ces troubles visuels, auditifs et moteurs a été intégré par John Stein dans une théorie sophistiquée, la théorie sensorimotrice, ou « magnocellulaire⁽⁹⁾ », du nom des neurones qui seraient affectés.

En somme, alors que la théorie phonologique donne de la dyslexie l'image d'un trouble relativement circonscrit, la théorie sensorimotrice en donne plutôt l'image d'un syndrome de « cognition en désordre » : les dyslexiques mettraient les lettres, les sons, les gestes et les événements dans le désordre.

UNE KYRIELLE

DE TRAITEMENTS. Bien entendu, les méthodes de rééducation de la dyslexie qui sont proposées reflètent les théories épousées par leurs auteurs. Les techniques traditionnelles reposent sur la théorie phonologique et consistent essentiellement à adapter les méthodes d'enseignement de la lecture (par exemple, apprendre aux enfants à reconnaître les syllabes plutôt que les lettres), et à entraîner la conscience phonologique par des exercices comme les contrepèteries.

Les partisans de la théorie sensorimotrice ont développé d'autres méthodes. Paula Tallal, en association avec le neurophysiologiste Michael Merzenich de l'université de Californie à San Francisco, a mis récemment au point un logiciel de rééducation auditive des enfants dyslexiques et dysphasiques. L'idée est d'entraîner ces enfants à distinguer les transitions rapides qu'ils perçoivent mal, en les amplifiant et en les rallongeant suffisamment. Par ailleurs, pour pallier les déficiences visuelles, plusieurs méthodes ont été envisagées par John Stein et d'autres : occlusion d'un œil, utilisation de lunettes ou lentilles teintées... La théorie motrice a également engendré des méthodes de rééducation fondées notamment sur la répétition de certains mouvements, ou des exercices d'équilibre. Enfin, l'analyse des déficiences des magnocellules faite par John Stein l'a conduit à préconiser des suppléments nutritifs à base d'acides gras poly-insaturés.

Il faut rester prudent devant une telle profusion de traitements : ils n'ont que rarement été évalués par des études indépendantes respectant les méthodes usuelles de la recherche médicale. La méthode auditive de Tallal et Merzenich est particulièrement controversée de ce point de vue, car elle fait l'objet de beaucoup de publicité, se vend très cher, et, malgré son utilisation sur 20 000 enfants en six ans aux Etats-Unis et au Canada, aucune donnée réellement convaincante n'a été publiée à l'appui de son efficacité.

*Le **CERVELET**, partie postérieure du cerveau, intervient notamment dans le réglage fin des mouvements.

Il existe une autre raison de se méfier de ces nouveaux traitements : c'est la contestation des bases théoriques sur lesquelles ils s'appuient. En effet, les critiques qui sont adressées à la théorie sensorimotrice sont multiples⁽¹⁰⁾. Premièrement, alors que les troubles phonologiques sont observés chez tous les dyslexiques, les troubles sensorimoteurs se rencontrent au mieux chez la moitié d'entre eux, ce qui met à mal l'idée que cette théorie explique tous les aspects de la dyslexie. En d'autres termes, il existe une proportion non négligeable de dyslexiques qui ont des troubles phonologiques purs, sans troubles visuels, auditifs, ni moteurs : les troubles phonologiques sont donc suffisants pour créer les difficultés d'apprentissage de la lecture. La contribution des troubles perceptifs aux difficultés de lecture au-delà de la contribution propre aux troubles phonologiques est donc loin d'être claire. De fait, plusieurs études ont observé une absence de lien entre les déficits du traitement auditif temporel et les troubles phonologiques, contredisant l'hypothèse que les premiers engendrent les seconds⁽¹¹⁾. On est donc en droit de se demander pourquoi préconiser une rééducation auditive comme traitement général pour la dyslexie, alors que seule une partie des dyslexiques ont des problèmes auditifs, et que même chez eux ces problèmes ne semblent avoir aucun lien avec les difficultés phonologiques et de lecture.

MÉTHODES

CLASSIQUES. En résumé, des désordres perceptifs sont présents chez une partie des dyslexiques. Cependant il n'est pas certain qu'ils entretiennent une relation de causalité avec les troubles phonologiques et les difficultés de lecture. Dans l'état des connaissances, il apparaît que la dyslexie est un problème phonologique spécifique, mais accompagné, à peu près chez un individu sur deux, d'un syndrome de « cognition en désordre », qui ne semble pas contribuer significativement aux difficultés de lecture. Par conséquent, les méthodes classiques de rééducation basées sur la lecture et la phonologie semblent actuellement bien plus justifiées d'un point de vue théorique et clinique que les méthodes d'entraînement sensorimoteur. **F.R. ♦**

RÉFÉRENCES

- (1) R. K. Olson, *Dyslexia*, 8, 143, 2002.
- (2) W. Pringle Morgan, *British Medical J*, 2, 1378, 1896.
- (3) Galaburda *et al.*, *Ann Neurol*, 18, 222, 1985.
- (4) E. Paulesu *et al.*, *Science*, 2165, 2001 ; McCrory *et al.*, *J Cogn Neurosci*, 12, 753, 2000.
- (5) P. Tallal, *Brain and Language*, 9, 182, 1980.
- (6) Livingstone *et al.*, *Proc of*

- the National Academy of Science*, 88, 7943, 1991.
- (7) W. J. Lovegrove *et al.*, *Science*, 210, 439, 1980.
- (8) R. I. Nicolson *et al.*, *Trends Neurosci*, 24, 515, 2001.
- (9) J. Stein, V. Walsh, *Trends Neurosci.*, 20, 147, 1997.
- (10) F. Ramus, *Nature*, 412, 393, 2001.
- (11) S. Rosen, E. Manganari, *J Speech Lang Hear Res*, 44, 720, 2001.

POUR EN SAVOIR PLUS

- ☞ J.-E. Gombert, *Le Développement métalinguistique*, Presses universitaires de France, 1990.
- ☞ M. Habib, *Dyslexie, cerveau singulier*, Solal, 1997.
- ☞ J. Morais, *L'Art de lire*, Odile Jacob, 1994.
- ☞ M.J. Snowling, *Dyslexia*, Blackwell, 2000.

www.larecherche.fr