

Apprentissage de la Lecture et Dyslexie
L'apport des Sciences Cognitives
Liliane Sprenger-Charolles

Liliane Sprenger-Charolles est directeur de recherche au CNRS. Responsable de l'équipe "Aspects Cognitifs de la Littérature" du LEAPLE (Laboratoire d'Etudes sur l'Acquisition et la Pathologie du Langage chez l'Enfant, CNRS-Université René Descartes), elle dirige avec Willy Serniclaes plusieurs projets de recherche incluant des chercheurs de différentes disciplines (Linguistique, Phonétique, Psychologie et Neuro-sciences) et a publié de nombreux ouvrages et articles sur ces questions.

On entend parfois dire mon enfant est dyslexique, il fait des fautes d'orthographe, ou encore il inverse des lettres, voire il ne parle pas bien. Pour éviter que le terme dyslexie ne devienne le fourre-tout de l'échec scolaire, il faut tout d'abord savoir de qui on parle, c'est-à-dire quels sont les enfants dont on peut dire qu'ils sont dyslexiques. Il faut également savoir de quoi on parle, en l'occurrence, avoir une idée précise de ce que savoir lire et apprendre à lire signifient.

Il n'y a pas 20% de dyslexiques

Souvent, on parle de dyslexie dès qu'un enfant présente des difficultés d'apprentissage de la lecture¹. Or ces difficultés peuvent avoir des origines diverses. Elles peuvent être dues à une mauvaise maîtrise de la langue, à un environnement social peu stimulant, ou à une scolarisation non assidue. De même, si l'enfant souffre de troubles psychologiques graves, ou encore d'un déficit intellectuel, il risque de ne pas bien apprendre à lire. C'est également le cas s'il a de problèmes sévères de vision, mais aussi d'audition. En effet, les enfants sourds n'apprennent pas bien à lire, ce qui indique que, contrairement à une idée reçue, la lecture n'est pas uniquement une activité visuelle. C'est seulement face à un déficit sévère d'apprentissage de la lecture, et après avoir éliminé les causes potentielles d'échec évoquées, que l'on peut parler de dyslexie. Les enfants qui ont des difficultés de lecture ne sont donc pas tous des dyslexiques. Dans la mesure où on ne dispose d'aucune enquête épidémiologique, il est impossible de dire quel est exactement le pourcentage des dyslexiques. On avance le plus souvent un chiffre autour de 5%, c'est-à-dire environ un enfant par classe, dont 1% de cas sévères.

Les automatismes de la lecture

Pour parler de difficultés d'apprentissage de la lecture, il faut également savoir ce qui est spécifique à cet apprentissage, et plus généralement à l'acte de lire. La compréhension d'un texte, finalité de la lecture, dépend à la fois du niveau de compréhension orale et de la maîtrise de mécanismes spécifiques à la lecture. Pour imaginer ce que sont ces mécanismes, on peut prendre l'exemple de la musique. Il ne vient à l'idée de personne de dire que celui qui s'avère incapable de "lire" une partition a des difficultés de compréhension de la musique ; il est évident que ce qui lui fait défaut c'est la maîtrise des mécanismes qui permettent au musicien expert d'associer automatiquement dans sa tête une petite suite de notes écrites à un bout de mélodie. Il en va de même pour la lecture. En effet, un enfant intelligent ne peut comprendre un texte écrit que s'il a automatisé les mécanismes qui permettent d'identifier les mots écrits. Il est difficile d'admettre qu'une activité aussi subtile que la lecture fasse d'abord appel à des automatismes ! C'est pourtant le cas, et ce sont justement ces "automatismes" qui ne se mettent pas bien en place chez les dyslexiques.

Chez un adulte qui sait lire – appelé lecteur expert – le caractère "automatique" de l'identification des mots écrits est mis en relief par l'effet dit "stroop", qui résulte d'une

interférence entre le sens d'un mot et sa forme. Ainsi, quand on demande de nommer la couleur de l'encre d'un mot, la réponse est plus longue quand le mot écrit est un nom de couleur qui ne correspond pas à la couleur de l'encre, par exemple, "vert" écrit en rouge. Celui qui sait lire ne peut donc pas ne pas lire ce qui est écrit, même quand on le lui demande, ce qui est le propre d'un automatisme. Cet exemple indique que l'expert a accès quasi immédiatement à la forme, mais aussi au sens, des mots.

De façon plus surprenante, il a été également montré que le lecteur expert entend dans sa tête la forme sonore du mot (ce qui n'implique pas sa prononciation), et cela quel que soit le système d'écriture dans lequel il lit. Il existe en effet différents systèmes d'écriture. Les écritures phono-centrées, syllabiques et alphabétiques, transcrivent principalement des sons (voir encadré 1 sur l'écriture du français). D'autres transcrivent surtout du sens : les écritures logographiques, comme celle du chinois (voir encadré 2). On pourrait supposer que le lecteur expert n'entend la "musique" des mots que si l'écriture est phono-centrée. Et bien non ! L'effet "Stroop" a en effet été relevé même quand on présente à des chinois un mot qui se prononce de la même façon qu'un nom de couleur, mais qui n'a pas le même sens, ni la même forme graphique².

Le décodage, sine qua non de l'apprentissage de la lecture

Dans une écriture alphabétique, l'identification des mots peut être obtenue soit par une procédure globale, qui permet de reconnaître les mots souvent rencontrés, soit par une procédure analytique – le décodage – qui permet de lire des mots nouveaux en reliant les unités de base de l'écrit (les graphèmes, "a", "f", mais aussi "ou", "ph") aux unités correspondantes de l'oral (les phonèmes, c'est-à-dire les sons /a/, /f/ ...). Au début de l'apprentissage de la lecture, les enfants vont s'appuyer principalement sur le décodage, qui est lent et laborieux au départ. Cela leur permet d'apprendre à lire tous les mots qui ont des correspondances régulières entre graphèmes et phonèmes ("table", "route", "matin", "cobel"...). Par contre, ils font beaucoup d'erreurs quand ils doivent lire des mots irréguliers, même très fréquents, comme "sept", généralement lu comme "septembre".

De plus, la facilité de cet apprentissage dépend de la transparence des relations entre code écrit et code oral. S'il n'y a pas de système d'écriture totalement transparent par rapport à l'oral, certains le sont plus que d'autres : l'espagnol, l'italien, l'allemand, et même le français, par rapport à l'anglais. Or plus l'écriture est proche de l'oral, plus vite et mieux les enfants apprennent à lire. Un autre point crucial est que les études longitudinales – celles dans lesquelles on suit les mêmes enfants pendant une longue période pour traquer les prédictors de l'apprentissage de la lecture – montrent que la maîtrise du décodage est le *sine qua non* de cet apprentissage, les bons décodeurs précoces étant ceux qui progressent le plus, y compris pour la lecture de mots irréguliers³⁻⁴.

Un autre point important est que mieux l'enfant sait lire, plus il va percevoir l'image sonore des mots. Cela a été montré en utilisant des tâches dites d'amorçage, dans lesquelles on présente successivement et très rapidement (quelques millièmes de seconde) deux mots écrits : un mot cible et une amorce supposée faciliter sa reconnaissance, la relation les deux pouvant être sonore (**fraise-frèze**), visuelle (**fraise-froise**) ou sémantique (**fraise-fruit**) (NOTE EDITEUR : ATTENTION A LA POLICE : ECRIRE "a"). Les effets d'amorçage visuel et sonore augmentent en fonction de l'âge et du niveau d'expertise en lecture alors que diminuent les effets d'amorçage sémantique, ce qui va à l'encontre d'une idée fort répandue, à savoir que les bons lecteurs seraient ceux qui ont le plus recours aux informations sémantiques pour identifier les mots écrits⁵.

Les déficits de traitement des sons du langage, au cœur de la dyslexie

Le décodage nécessite l'utilisation des correspondances entre graphèmes et phonèmes et donc la maîtrise de traitements dits phonologiques. Or on a pendant longtemps considéré que la dyslexie était plutôt due à un déficit visuel, les dyslexiques confondant, par exemple, "b" et "d". Cette idée – encore très populaire – a été clairement rejetée (voir encadré 3). Par contre les travaux récents indiquent clairement que les dyslexiques ont un déficit phonologique. Ainsi, quand ils lisent, ils n'arrivent pas à décoder correctement et rapidement les mots écrits, surtout quand ils sont nouveaux. Ce déficit apparaît même quand on les compare à des enfants plus jeunes, mais de même niveau global de lecture, ce qui signale qu'il ne s'agit pas simplement d'un retard d'apprentissage⁴.

Ce déficit se manifeste toutefois plus ou moins fortement en fonction de la transparence de l'orthographe. Ainsi, quand ils doivent lire des mots nouveaux, le déficit des dyslexiques anglais apparaît plus marqué que celui des français, qui ont un même un déficit plus marqué que celui des italiens⁶. On pourrait conclure de ces résultats que la dyslexie est simplement due à un facteur culturel. Ce n'est pas le cas comme le montrent les données d'imagerie cérébrale recueillies : en effet, les mêmes zones sont sous-activées chez tous les dyslexiques, quelle que soit leur langue. Cela permet de penser que le déficit du décodage pourrait avoir une même origine : une déficience du système d'analyse des sons de la parole.

Pour utiliser les relations entre graphèmes et phonèmes, il faut, en effet, comprendre que, par exemple, "car" comporte trois phonèmes différents. Or, à l'intérieur d'une syllabe, les phonèmes sont prononcés en un seul bloc (c'est ce qu'on appelle la co-articulation). Pour vérifier si les dyslexiques ont des difficultés d'analyse phonémique, on leur demande de compter le nombre de sons différents qu'ils entendent dans /kib/ ou dans /krib/, ou encore de "manger" le premier son de l'un de ces mots. De fait, ils ne réussissent généralement pas à bien faire ce type de tâche. De plus, les résultats d'études dans lesquelles on a suivi les mêmes enfants avant et après l'apprentissage de la lecture indiquent que, avant cet apprentissage, les futurs dyslexiques se différencient des futurs bons lecteurs principalement par leurs capacités d'analyse phonémique. Cette capacité serait donc un prédicteur de l'apprentissage de la lecture. Il est également important de noter que c'est l'analyse des sons du langage qui est spécifiquement déficiente chez les dyslexiques : par exemple, ils n'ont pas de difficultés quand on leur demande de reproduire sur un xylophone les deux dernières notes d'une mélodie de trois notes³.

Pour mettre en relation les graphèmes avec les phonèmes correspondants, il faut non seulement être capable de trouver les phonèmes dans les mots, il faut aussi bien les classer par catégorie. Or les sons de la parole sont regroupés en catégories phonémiques qui résultent d'un découpage abrupt du signal sonore, une vraie frontière propre à chaque langue. C'est ce qui nous permet de différencier, par exemple, "don" de "ton" et de "bon" et donc de comprendre et de produire tous les mots possibles d'une langue à partir d'environ 40 phonèmes bien définis. Ainsi, l'auditeur français ne perçoit généralement pas certaines différences acoustiques inutiles pour traiter sa langue, par exemple, 20 millisecondes en plus de vibration des cordes vocales, utiles dans d'autres langues pour distinguer deux "t", qui permettent d'opposer deux mots différents. Par contre, il entend des différences semblables qui séparent des sons situés de part et d'autre d'une frontière utile pour lui, celle qui sépare, par exemple, /t/ de /d/ en français. Il a été montré qu'un déficit à ce niveau, même léger, peut avoir des répercussions importantes sur l'apprentissage de la lecture⁷. En effet, il est difficile d'associer un graphème précis à des phonèmes flous, ce qui est le cas, par exemple, si un enfant français distingue deux /t/ différents ou s'il confond /t/ et /k/. C'est à une difficulté de même nature que sont confrontés les apprentis-lecteurs quand ils rencontrent des graphèmes différents (par exemple, "c", "ch", "q", "qu", "k"), qui peuvent tous se prononcer de la même façon.

La réussite, ou l'échec, de l'apprentissage de la lecture dépendrait donc de la force des associations qui vont se créer entre graphèmes et phonèmes, en fonction de la langue et de la qualité des catégories phonémiques de l'apprenant lecteur. Ce point est essentiel. Il permet d'expliquer pourquoi les enfants espagnols apprennent plus vite à lire que les petits français qui eux-mêmes apprennent plus vite que les petits anglais. Il permet également de comprendre le retard de l'écriture sur la lecture, conséquence de l'asymétrie des relations graphème-phonème et phonème-graphème, les premières étant plus régulières que les secondes (voir encadré 1). Il permet aussi de rendre compte du fait qu'on trouve des dyslexiques, même en espagnol. En effet, l'enfant qui apprend à lire dans une écriture alphabétique – quelle qu'elle soit – et qui ne s'est pas construit des catégories précises pour chacun des phonèmes de sa langue, va difficilement pouvoir relier les graphèmes aux phonèmes correspondants, ce qui semble être le cas des dyslexiques. La dyslexie pourrait donc principalement provenir d'un déficit du système de traitement des sons de la parole. La sévérité des difficultés de lecture dépendrait de l'ampleur de ce déficit et les différentes manifestations relèveraient de facteurs environnementaux : leur langue maternelle, leur milieu socioculturel et les rééducations dont ils ont pu bénéficier ; elles dépendraient aussi des stratégies de compensation qu'ils ont pu mettre en place.

La place centrale du système de traitement des sons de la parole dans l'explication de la réussite et de l'échec de l'apprentissage de la lecture peut être due au fait que les bases neuronales permettant de traiter le langage écrit se sont mises en place, dans l'histoire de l'humanité comme dans celle du petit d'homme, après celles utilisées pour traiter le langage oral. Il n'est donc pas surprenant que l'enfant s'appuie d'abord sur ce qu'il connaît – son langage oral – pour apprendre à lire, ce d'autant plus que le recours au décodage est peu coûteux pour la mémoire : il suffit en effet de mémoriser un nombre limité d'association régulières entre graphèmes et phonèmes, plus quelques exceptions, pour lire. Et même quand l'écriture permet de s'appuyer sur une procédure globale (très coûteuse pour la mémoire), comme en chinois ou en japonais, on utilise pour l'apprentissage de la lecture une écriture alphabétique ou syllabique, qui rend possible l'utilisation d'une procédure analytique, les signes logographiques n'étant introduits que très progressivement.

Encadré 1. A propos de l'orthographe du français

Comme le soulignait Voltaire, membre de l'Académie Française en charge de l'épineux problème de la réforme de l'orthographe, « l'écriture est la peinture de la voix, plus elle est ressemblante, meilleure elle est ». Malheureusement, ce n'est pas tout à fait le cas, surtout en raison du conservatisme de certains de nos académiciens, qui ont voulu « suivre l'ancienne orthographe qui distingue les gens de lettres d'avec les ignorants et les simples femmes »⁸. Mais même si notre orthographe n'a pas été régulièrement réformée comme il l'aurait fallu, notre système d'écriture est avant tout un système phono-centré, dans lequel les lettres ou groupes de lettres – appelés graphèmes – retranscrivent les sons de l'oral – les phonèmes – plus quelques éléments non phono-centrés, comme les marques du pluriel (le "s" à la fin d'un nom ou le "nt" à la fin d'un verbe). Or les correspondances entre graphèmes et phonèmes sont largement régulières dans notre langue¹⁰. On relève toutefois une forte asymétrie entre lecture et écriture. Par exemple, alors que "Minotaure" ne peut se lire que d'une seule façon, il existe plusieurs possibilités d'orthographier ce mot et choisir celle qui est correcte n'est pas aisé ! Cela signale qu'il ne faut pas confondre lecture et écriture ... et qu'il faut éviter de qualifier de "dyslexique" l'enfant qui fait quelques fautes d'orthographe.

Encadré 2 : Un exemple en Chinois



lu (vert)

lu (loi)

L. S.-C.

NOTE EDITEUR : AU-DESSUS DU "u" METTRE UN TREMA ET AU-DESSUS DU TREMA UN ACCENT GRAVE

Encadré 3. Dyslexie et Problèmes visuels

Les confusions entre "p" et "b", ou entre "b" et "d", comme les inversions de séquence de type "ble" - "bel", sont qualifiées d'erreurs visuelles. Or "p" et "b", comme "b" et "d", sont également proches sur le plan sonore, les phonèmes correspondant à ces lettres ne se distinguant que par un seul trait, le voisement dans un cas (quelques milli-secondes en plus de vibration des cordes vocales différencient /p/ de /b/), le lieu d'articulation dans l'autre (b/d).

Lieu d'articulation :	Bi-labial	Apico-dental
Voisement -	p	t
Voisement +	b	d

Pour montrer que les confusions entre p/b sont visuelles, il faudrait que ces erreurs ne concernent que ces deux lettres, et non t/d. Or ce n'est pas le cas. Les erreurs d'inversions peuvent aussi s'expliquer par des principes liés à la structure syllabique, ce qui permet de comprendre pourquoi la dernière syllabe du mot "table" ne se prononce pas de la même façon en français et en anglais, le français ayant une préférence pour les syllabes se terminant par une voyelle, la tendance inverse caractérisant l'anglais. On ne peut donc pas dire que ces erreurs sont visuelles. Toutefois, des déficits subtils dans le traitement d'informations visuelles ont été relevés dans des études récentes, mais les données, encore peu nombreuses, sont contradictoires⁹. **L. S.-C.**

NOTES et BIBLIOGRAPHIE

1. Il faut distinguer cette forme de dyslexie (dite dyslexie du développement), qui est liée à l'apprentissage de la lecture, de la dyslexie qui survient chez un adulte qui a su lire et a perdu cette capacité suite à une lésion cérébrale (on parle dans ce cas de dyslexie acquise).
2. Spinks, Liu, Perfetti & Tan (2000). Reading Chinese characters for meaning: The role of phonological information. *Cognition*, 76, 1-11.
3. Morais (1998). Apprendre à lire. Paris: Odile Jacob (Observatoire National de la Lecture).
4. Sprenger-Charolles & Casalis (1996). Lire. Lecture/écriture: acquisition et troubles du développement. Paris: PUF (Psychologie et sciences de la pensée).
5. Booth, Perfetti & MacWhinney (1999). Quick, automatic and general activation of orthographic and phonological representations in young readers. *Developmental Psychology*, 35, 3-19. Plaut & Booth (2000). Individual and developmental differences in semantic priming. *Psychological Review*, 107, 786-823.
6. Paulesu et al. (2000). A cultural effect on brain function. *Nature Neurosciences*, 3, 1, 91-96. Paulesu et al. (2001). Dyslexia, Cultural diversity and Biological unity. *Science*, 291, 2165-2167.
7. Serniclaes, Sprenger-Charolles, Carré & Demonet (2001). Perceptual categorization of speech sounds in dyslexics. *Journal of Speech Language and Hearing Research*.44, 384-399.
8. Citation tirée des Cahiers de Mézeray (pour une histoire des réformes de l'orthographe, voir l'ouvrage de Catach : L'Orthographe, PUF, Collection Que sais-je ?)
9. Ramus (2001). Talk of two theories. *Nature*, 412, 393-395.