

Les dyslexies

Par F. Lussier et J. Flessas

CENTRE D'ÉVALUATION NEUROPSYCHOLOGIQUE ET D'ORIENTATION PÉDAGOGIQUE FLESSAS LUSSIER
(Cenop-fl, Montréal, Québec, <http://www.cenopfl.com>)

Dr. Francine Lussier M.Ed., M.Ps., Ph.D.

Madame Francine Lussier détient une maîtrise en éducation et une maîtrise en psychologie ainsi qu'un doctorat en neuropsychologie. Elle a travaillé quinze ans dans l'enseignement aux niveaux primaire et secondaire. Après avoir pratiqué la neuropsychologie à l'hôpital Ste-Justine pendant quinze ans, madame Lussier a décidé de consacrer tout son temps au Cenop-fl fondé par elle en 1993. Elle est, avec madame Janine Flessas, co-auteur de plusieurs livres, dont *Neuropsychologie de l'enfant*, et de plusieurs tests d'évaluation.

Janine Flessas L.Ps.

Madame Janine Flessas est diplômée en psychologie scolaire et psychopédagogie spéciale de l'institut de la Sorbonne en France. Elle fait carrière en neuropsychologie au Québec où elle est une pionnière dans le domaine depuis 1969. Elle est, avec madame Francine Lussier, co-auteur de plusieurs livres, dont *Neuropsychologie de l'enfant*, et de plusieurs tests d'évaluation.

Sur le plan étymologique, la dyslexie est un terme très général qui signale simplement l'existence de difficultés dans l'acquisition du langage écrit. Cependant, tout bon pédagogue sait qu'un enfant n'a appris à lire que s'il est à la fois capable de décoder et de comprendre ce qu'il lit. *Apprendre à lire, c'est apprendre à construire des significations à partir d'une extraction d'indices et formuler des hypothèses à partir de cette extraction ; c'est aussi utiliser, à chaque moment, l'information déjà recueillie pour traiter la suite du message.* (Estienne 1982, p. 419).

Malgré cette apparente complexité, comment expliquer que certains enfants y parviennent en quelques semaines seulement alors que d'autres, pourtant tout aussi intelligents, souffriront toujours de ne pas réussir à automatiser leur décodage ?

Psychologues et psychanalystes cherchent souvent des causes de nature psychoaffective ou psychosociale à un certain nombre de difficultés de lecture. Les neuropsychologues, appuyés en cela par des recherches scientifiques de plus en plus sophistiquées, se montrent quant à eux convaincus que, dans un

grand nombre de cas, l'origine de ces difficultés de lecture s'inscrit dans une atteinte constitutionnelle touchant les mécanismes cérébraux de l'enfant. Ils réservent à ces cas l'appellation de *dyslexies* ou de *troubles spécifiques d'apprentissage de la lecture*. Pour ces enfants, un trouble de la relation maître-élève ou même la méthode de lecture utilisée en classe ne sauraient être considérés comme des facteurs déterminants, même s'ils rendent la situation éventuellement encore plus difficile à gérer pour l'enfant dyslexique.

Dans ce chapitre, nous aborderons donc successivement les modèles neuro-anatomiques explicatifs de la dyslexie puis les modèles cognitivistes et génétiques. La symptomatologie de la dyslexie sera abordée par la suite, ainsi que celle de la dysorthographe. Suivra l'évaluation neuropsychologique pouvant être proposée pour permettre un diagnostic différentiel entre un trouble général d'apprentissage et une vraie dyslexie. L'approche rééducative sera finalement évoquée de façon très générale, dans ses grands principes.

MODÈLES NEURO-ANATOMIQUES FONCTIONNELS

Bien que quelques cas d'adultes ayant perdu l'usage de la lecture aient été rapportés dès l'Antiquité, ce n'est que depuis une centaine d'années que des corrélations anatomo-cliniques ont permis d'établir la

relation entre l'acte lexique et l'activité cérébrale, principalement celle de l'hémisphère gauche dominant pour le langage. C'est, en effet, DeJérine qui en 1892 présentait un premier cas d'*alexie*, qualifiée de

perte spécifique des facultés de décodage du langage écrit, consécutive à une lésion acquise du cerveau. Le patient de Déjerine ayant une lésion clairement identifiable au niveau de la zone de jonction entre les lobes temporal et occipital de l'hémisphère gauche, un premier modèle anatomo-fonctionnel vit le jour, selon lequel la faculté de lire résulterait de l'interface entre la vision (*lobe occipital*) et le langage (*lobe temporal*). La poursuite de ces travaux exploratoires tout au long du XX^e siècle amena notamment Geschwind en 1965 à identifier d'autres zones cérébrales, apparemment tout aussi impliquées dans cette fonction. Geschwind fut alors à même d'évoquer un modèle d'interaction entre ces diverses zones, permettant d'illustrer la complexité des mécanismes cérébraux impliqués dans l'acte de lecture. Habib et Robichon (1996) le résumèrent ainsi : l'information écrite arrive, en premier lieu, au niveau des aires visuelles primaires d'où elle converge vers les aires associatives visuelles de l'hémisphère gauche. De là, elle parvient au *gyrus* angulaire gauche, tout proche, plaque tournante entre le système visuel et les aires du langage. L'étape suivante se ferait dans l'aire de Wernicke, où s'établiraient les liens entre mot et concept sémantique. Le mot ayant subi un recodage phonologique et acquis un sens serait transféré à l'aire de Broca, qui programme les actes moteurs nécessaires à sa prononciation. De récentes recherches (Démonet, 1997) accordent également à cette aire de Broca un rôle prépondérant au cours du développement dans la mise en place des capacités de segmentation phonémique, dont on reconnaît de plus en plus l'importance dans l'apprentissage de la lecture.

Avec le développement des techniques d'analyse structurale des hémisphères cérébraux, notamment de l'observation au microscope électronique au cours d'une autopsie, Galaburda et Kemper (1979) s'intéressèrent particulièrement à des sujets décédés accidentellement et reconnus antérieurement comme dyslexiques. Or, ils mirent en évidence chez la plupart de ces patients une latéralisation fonctionnelle anormale, se traduisant notamment par une absence d'asymétrie du *planum temporale* (partie supérieure du lobe temporal habituellement plus large dans l'hémisphère gauche). Bien que cette anomalie puisse être retrouvée aussi chez un certain nombre de sujets non-dyslexiques, l'association de celle-ci avec de nombreuses anomalies structurales sous forme de dysplasies et de multiples ectopies (amas cellulaires en position anormale) renforçait grandement, selon eux, l'hypothèse d'une désorgani-

MODÈLES COGNITIVISTES

Le modèle linéaire conçu par Geschwind en 1965 avait, en effet, été rapidement remis en cause par les théories naissantes des cognitivistes, dont les observations à partir des années 1970 permettaient de différencier plusieurs formes bien particulières de

sation anatomique des structures cérébrales. Celle-ci, d'étiologie possiblement dysgénétique, aurait donc entravé chez ces patients la mise en place des réseaux neuronaux complexes qui se constituent dans le cours habituel de la maturation cérébrale. Cette constatation confirmait par ailleurs l'hypothèse d'Orton (1925), qui supposait que les difficultés du dyslexique enfant pouvaient provenir d'un défaut dans l'établissement de la latéralisation hémisphérique.

On peut objecter que les études de Galaburda n'ont porté que sur un très petit nombre de patients, dont le diagnostic de dyslexie n'a pu d'ailleurs être posé qu'*a posteriori*. Cependant, d'autres chercheurs tels Livingstone et coll. (1991) ont également rapporté la présence d'anomalies neuronales au niveau de la couche ventrale des corps genouillés latéraux. Or ceux-ci constituent des relais dans la transmission des influx nerveux au long du nerf optique entre la rétine et le cortex primaire occipital. Les auteurs en concluent à une anomalie du traitement visuel du mouvement, qui se rencontre en effet chez certains dyslexiques.

D'autre part, plusieurs études en imagerie fonctionnelle (dont Paulesu et coll., 1996) utilisant conjointement la TOMOGRAPHIE PAR ÉMISSION DE POSITONS (Pet) et la mesure des modifications des débits sanguins régionaux, ont pu mettre en évidence que le cerveau des dyslexiques ne traitait pas les sons de la langue de la même façon que celui des normo-lecteurs, par exemple dans une tâche de jugement de rimes sur entrée visuelle. En particulier, on observerait, chez les premiers, une dysconnexion entre les régions postérieures du cerveau en charge de la reconnaissance visuelle des mots et les régions antérieures en charge de la segmentation des mots en unités phonologiques.

Dans le but de tester les théories cognitivistes présentées à la section suivante, des chercheurs, tels que Rumsey et ses collaborateurs (1987), ont examiné, toujours en imagerie fonctionnelle, les structures cérébrales possiblement impliquées tout au cours du mécanisme de la lecture, en fonction de la complexité des mots (longueur, familiarité) et de leurs caractéristiques phonologiques. Rien ne leur permet encore, toutefois, de confirmer clairement l'existence de deux réseaux neuronaux indépendants correspondant à des procédures distinctes de lecture, tels que l'avancent les cognitivistes.

troubles lexiques ne semblant pas pouvoir s'expliquer par un modèle unique.

L'un des premiers à évoquer un modèle pluraliste des difficultés de lecture fut Morton (1969), dont les

travaux se poursuivirent avec son collègue Patterson (1980). Leur modèle des logogènes constitua un exemple classique des travaux des cognitivistes, illustrant l'acte de lecture comme la résultante de deux procédures plus ou moins indépendantes et s'assistant mutuellement, chacune ayant son propre seuil d'activation. Les deux procédures de Morton et Patterson correspondent à deux voies, par lesquelles un lecteur peut prononcer un même mot écrit. Elles sont identifiées comme *lexicale* et *phonologique*, chacune des opérations devant être réalisée selon une succession linéaire. La voie lexicale permet une identification visuelle rapide des mots familiers, mais elle est également indispensable à la lecture de mots irréguliers. La voie phonologique s'appuie sur un système de règles permettant la conversion graphèmes-phonèmes. Elle est indispensable à la lecture de non-mots et de mots nouveaux. L'inefficacité de l'une ou de l'autre était considérée à l'origine des deux grandes formes de dyslexie.

Ce modèle fut complexifié quelques années plus tard avec la collaboration de Patterson et Shewell (1987), dont nous reproduisons une adaptation, provenant de l'ouvrage de Grégoire et Piérart (1994).

Ce nouveau modèle introduit les notions aujourd'hui bien connues de procédures d'assemblage et d'adressage. La première (la voie de droite) exige une segmentation de la séquence orthographique, chaque segment étant par la suite mis en correspondance avec des segments phonologiques. Ces derniers sont ensuite assemblés de manière à être articulés. Il s'agit donc de la voie d'assemblage.

La seconde (la voie de gauche) ne serait utilisable que lorsque les mots écrits sont devenus familiers, ce

MODÈLES GÉNÉTIQUES OU DÉVELOPPEMENTAUX

Cherchant à expliciter la transition entre le fonctionnement cérébral d'un « illettré » et celui d'un « lecteur compétent », les modèles développementaux s'orientent vers la description des types de stratégies que le sujet doit apprendre à maîtriser pour acquérir le savoir lire.

L'un des modèles bien connus est celui de Frith (1985), qui s'inspire directement de considérations philogénétiques. Cette linguiste a, en effet, identifié dans l'histoire des langues que certaines s'appuyaient exclusivement sur un système logographique telle le chinois, tandis que d'autres reposaient sur un système alphabétique, permettant par exemple la transcription phonographique du serbo-croate en alphabet cyrillique. D'autre part, les langues occidentales, telles le français ou l'anglais, utilisaient, selon elle, très largement un système orthographique, combinant des caractéristiques morphologiques et phonologiques souvent très complexes. Trois stratégies de lecture sont ainsi identi-

fiées, correspondant aux procédures requises pour la maîtrise de chacune de ces formes d'écrit :

1. la stratégie logographique, qui assure la reconnaissance globale et contextuelle de certains mots familiers mais ne permet aucune généralisation ;

2. la stratégie alphabétique, qui s'appuie sur l'identification de graphèmes disposés en séquence et transposés en phonèmes selon le même ordre dans lequel on les entend dans le langage parlé, mais qui ne permet pas le décodage des mots irréguliers ;

3. la stratégie orthographique, dans laquelle des groupements de lettres sont reconnus visuellement et combinés entre eux pour former des mots avec le support de la sémantique verbale accélérant ainsi le processus de lecture. À ce niveau, les représentations lexicales des mots familiers deviennent directement accessibles.

qui leur permet d'être stockés en mémoire, et elle est indispensable pour tout mot « irrégulier », c'est-à-dire dont la prononciation ne peut s'effectuer seulement à l'aide de la correspondance graphèmes-phonèmes. Une fois reconnus visuellement par la voie d'adressage, ces mots accéderaient au système sémantique puis au système permettant de les articuler (grâce à la mémoire tampon phonologique).

Ces premiers cognitivistes, tout comme leurs prédécesseurs neuro-anatomistes, appuyaient leurs recherches presque exclusivement sur des observations cliniques auprès de patients atteints de dyslexies acquises, généralement à la suite de dommages cérébraux bien circonscrits.

Ultérieurement, d'autres chercheurs tels que Stuart et coll. (1988) et Seymour et coll. (1989), critiquant le modèle initial de Morton et Patterson, tentaient à leur tour de concevoir d'autres schémas dans le but de rendre compte plus spécifiquement des troubles présentés dans le cadre des dyslexies dites *développementales*.

Seymour (1986) introduit une troisième voie, la *voie sémantique*, qui éclaire la nature de certains troubles de lecture où le décodage s'effectue de façon fluide, mais sans que l'enfant saisisse vraiment le sens du message écrit, ce qui est souvent le cas chez les hyperlexiques. Inversement, un certain nombre de dyslexiques utilisent préférentiellement cette voie sémantique plutôt que les deux autres, ce qui entraîne chez eux des erreurs de décodage, par anticipation parfois erronée du sens.

Frith en conclut que l'acte de lire aussi bien que d'écrire s'acquiert tout au long du développement de l'enfant, grâce à la maîtrise successive de ces trois

stratégies. De plus, elle émet l'hypothèse que la lecture et l'orthographe se développent en décalage de phase, servant à tour de rôle de stimulateur au développement de la stratégie suivante. Tout se passerait comme si la lecture donnait l'impulsion pour la stratégie logographique, l'écriture pour la stratégie alphabétique et la lecture à nouveau pour la stratégie orthographique.

Ce modèle qui semble, en effet, traduire fidèlement la progression des habiletés de maîtrise du langage écrit chez un lecteur « moyen » ne rend pas compte toutefois des anomalies très particulières qui peuvent être observées tant en lecture qu'en dictée chez des sujets dyslexiques. Chez ces derniers, il semble évident, en effet, que les six étapes de Frith ne se mettent pas en place dans un ordre strictement séquentiel et qu'elles ne peuvent, notamment, expliquer les difficultés considérables d'un grand nombre de dyslexiques à utiliser une stratégie alphabétique dans le décodage de non-mots, alors même que leurs stratégies orthographiques se révèlent passablement fonctionnelles.

D'autres modèles, tels celui que Seymour et coll. (1989), ont mis au point, en s'inspirant des théories de Frith, semblent beaucoup plus représentatifs de la réalité des troubles de nature dyslexique, en sup-

primant la causalité directe qui liait les trois stades entre eux de façon linéaire.

Ainsi, l'actualisation du stade orthographique serait tout autant la résultante des stratégies logographiques qu'alphabétiques. Ces deux dernières pourraient ainsi se développer concurremment. Comme le présumait Frith, l'accès au stade orthographique reposerait donc bien sur la compétence du traitement phonologique, qui permet de prononcer des séquences de lettres particulières comme des syllabes. Mais il requerrait aussi la capacité logographique d'identifier visuellement ces sous-ensembles de caractères comme des structures stables, globalement reconnaissables d'un seul coup d'œil. Selon ce modèle, la dyslexie se caractériserait essentiellement par une difficulté à maîtriser les stratégies orthographiques requises pour accéder tant à une lecture fluide qu'à une production écrite respectueuse des règles. De plus, ce modèle rend mieux compte des deux types de dyslexies habituellement identifiés : la *dyslexie phonologique*, qui entrave la mise en place initiale des stratégies alphabétiques, et donc la capacité de lire, et d'orthographier des non-mots et la *dyslexie lexicale* qui entrave la reconnaissance visuelle des formes logographiques impliquées notamment dans la lecture des mots dits irréguliers, tels *femme* ou *second* et ne laisse souvent au sujet que la possibilité de les écrire au son *fam, cegon...*

SÉMILOGIE ET CLASSIFICATION DES DYSLEXIES-DYSORTHOGRAPHIES

Bien que la dyslexie soit une entité reconnue depuis près de cent ans, la loi publique des États-Unis reconnaissant le droit du dyslexique à une éducation spécialisée n'a été promulguée qu'en 1978, et la définition acceptée pour ce trouble se fait encore essentiellement par la négative. En effet, pour être identifié comme dyslexique, l'écart relevé entre les réalisations scolaires d'un sujet en lecture et ses potentialités intellectuelles mesurées par une échelle d'intelligence (quotient intellectuel) ne doit être explicable ni par un trouble de perception sensorielle, ni par une scolarisation cahotique, ni par une problématique psycho-affective ou une carence de stimulation socio-culturelle. Quel que soit l'âge de l'élève par ailleurs, celui-ci devrait avoir un écart d'au moins 18 mois à 2 ans entre son âge mental présumé aux tests d'intelligence et l'âge qu'il obtient aux tests de lecture standardisée pour être diagnostiqué comme tel.

Relevons, enfin, la définition de Debray-Ritzen (1979), à savoir que : *la dyslexie est une difficulté durable d'apprentissage de la lecture et d'acquisition de son automatisme, chez des enfants intelligents, normalement scolarisés, indemnes de troubles sensoriels* (p. 14). Ceci dit, il demeure important de spécifier réellement ce qu'elle est, plutôt que ce qu'elle n'est pas, afin de ne pas qualifier nécessairement de dyslexique tout enfant qui pré-

sente plutôt un retard simple dans l'apprentissage de la lecture ou de l'orthographe. L'imprécision du diagnostic peut d'ailleurs certainement expliquer la grande variabilité des taux de prévalence relevés dans la littérature [ce taux en effet peut passer de 4 % (Rutter et Yule, 1973) à 20 % (Shaywitz, 1996)].

Pour cerner de plus près la symptomatologie associée à ce trouble, il est bon de repartir des modèles cognitivistes afin d'en analyser les fonctions qu'ils considèrent impliquées dans l'apprentissage de la lecture, ce qui permet de définir également les typologies qui leur correspondent.

Les deux voies que le lecteur doit nécessairement emprunter selon Morton et Patterson avaient reçu l'appellation de *phonologique* et de *lexicale*. La classification correspondante des dyslexies parle de *dyslexies dysphonétiques* (atteinte de la voie phonologique, essentiellement), de *dyslexies dyséidétiques* (atteinte de la voie lexicale, parfois combinée à des troubles perceptivo-moteurs et visuo-spatiaux) et enfin de *dyslexies mixtes* (pouvant présenter un certain nombre des caractéristiques des précédentes).

Même si ce modèle a pu être maintes fois repris et nuancé par les chercheurs qui se sont succédés depuis les années 70, la dichotomie phonologique, lexicale, apparaît encore essentielle à la compréhension

de la dyslexie. Elle repose, en effet, toujours sur la nécessité de considérer ensemble ou isolément les troubles qui relèvent de la sphère du langage (voie phonologique) et ceux qui appartiennent à la sphère visuelle ou visuo-spatiale (voie lexicale). Ces deux

domaines seront donc décrits à la lumière des recherches les plus éclairantes en dyslexie développementale.

ANALYSE DES TROUBLES DE NATURE LINGUISTIQUE ET MÉTALINGUISTIQUE

Atteinte de la voie phonologique

Selon Estienne (1982), le passage par la voie phonologique exige du lecteur la transposition des caractères alphabétiques perçus visuellement en leurs correspondants linguistiques, ce qu'on nomme habituellement une *conversion graphème-phonème*. Pour accomplir celle-ci, le lecteur débutant doit avoir développé la conscience de la structure phonologique interne propre aux mots de la langue parlée. Chez le dyslexique, l'atteinte de cette habileté, qui semble effectivement confirmée par les recherches en imagerie fonctionnelle décrites précédemment, entraverait sa capacité à segmenter le mot écrit en ses constituants phonologiques, l'empêchant par le fait même d'avoir accès à des processus linguistiques d'un niveau plus évolué nécessaires à la compréhension de ce qu'il lit.

Certains auteurs, tels que Wimmer (1996), font même de cette atteinte un bon prédictif de dyslexie dès le niveau de la maternelle. Il s'agirait plus spécifiquement de déficits au niveau de l'analyse segmentale de la parole (notamment discrimination phonémique, jugement de similitudes entre rimes et capacité de suppression de phonèmes) et les recherches de Lacert et Sprenger (1997) ont démontré que ce déficit est nettement corrélé avec l'ampleur du trouble lexicale.

Les travaux de Tallal et de ses collaborateurs (1996) suggèrent également la présence d'un trouble très spécifique de perception auditive chez ces enfants, en particulier pour les phonèmes dont l'articulation ne dure pas plus de 40 millisecondes (tels le *b* et le *p* dans les syllabes *ba*, *pa*...), comparativement à ceux dont l'articulation se prolonge souvent au-delà de 100 millisecondes (tels le *m* de *ma*). Un allongement artificiel de la durée d'émission des sons brefs, avec l'aide de l'ordinateur, pourrait améliorer la discrimination de ces enfants, selon ses recherches.

À un dysfonctionnement marqué de cette voie phonologique correspond, en effet, ce que Boder a appelé une *dyslexie dysphonétique*. D'autres équivalents sont également retrouvés dans la littérature, tels une dyslexie phonétique, phonologique ou même linguistique. Ces sujets ont en commun une faible appréhension de la relation lettre-son et utilisent donc majoritairement une stratégie de lecture par adressage, où les mots sont reconnus à partir d'indices visuels parfois incomplets. Ainsi, comme dans les dys-

lexies profondes (acquises) de l'adulte cérébro-lésé, on peut identifier des erreurs dérivationnelles (le sujet lit *berger* pour *bergerie*, par exemple, ou *école* pour *écolier*), mais aussi à l'occasion des paraphrasies sémantiques (*rivière* pour *ruisseau*, par exemple), où le décodage s'appuie fortement sur la voie sémantique identifiée par Seymour. L'utilisation du contexte se révèle maximale, et plus le mot est familier, plus le lecteur aura de chances qu'il soit bien identifié. Inversement, la lecture de pseudo-mots, devant nécessairement s'effectuer à travers une conversion rigoureuse graphème-phonème, se révèle souvent très fantaisiste, surtout lorsqu'il s'agit de polysyllabiques contenant des regroupements de consonnes complexes et peu usuels (tel *bradisclatru*).

Un autre déficit fréquemment rencontré chez ces dyslexiques toucherait l'attention et la mémoire auditivo-séquentielle. Ces enfants présenteraient, en effet, un empan beaucoup plus faible que les enfants normaux en répétition de séries de chiffres ou de mots, surtout s'il s'agit de pseudo-mots polysyllabiques (Van Hout, 1994). Aucun déficit ne serait, par contre, identifié chez ces mêmes enfants dans des tâches similaires en modalité visuelle, confirmant la spécificité de leurs troubles dans la sphère langagière. Par ailleurs, ces difficultés sembleraient provenir d'une faiblesse de la mémoire de travail, nécessaire à la répétition subvocale des *stimuli* entendus, à travers ce que Baddeley (1986) nomme la *boucle articulatoire* ou le *système phonologique*. Ils sont aussi fréquemment mis en relation avec un déficit séquentiel qui touche notamment toute l'organisation temporelle de ces enfants (Merzenich, 1996).

Des troubles de nature proprement langagière ont également pu être identifiés et ils touchent spécifiquement la rapidité de dénomination d'images, surtout lorsqu'il s'agit de *stimuli* répétitifs. Ces constatations ont été faites particulièrement par Denkla et Rudel (1976) au moyen de leur test RAPID AUTOMATIZED NAMING (Ran test) et elles sont exposées dans un des chapitres de Van Hout (1994). Dans ces tâches où le sujet doit nommer le plus rapidement possible quatre séries de 50 items, présentées par catégories sémantiques (couleurs, lettres, objets, chiffres), les auteurs ont mis en évidence des temps de dénomination beaucoup plus lents chez les dyslexiques que chez les enfants normaux. De plus, leur groupe de

dyslexiques apparaissait également beaucoup moins performant dans cette tâche que celui qui était constitué d'enfants en difficultés beaucoup plus générales d'apprentissage, dont l'âge de lecture s'approchait généralement de leur âge mental tel que dérivé à partir du WECHSLER INTELLIGENCE SCALE FOR CHILDREN (Wisc III). Dans ce cas, la difficulté propre aux dyslexiques ne dépendrait ni de la vitesse d'articulation, ni de la connaissance du vocabulaire, ni de l'identification visuelle des *stimuli*, mais bien de leur incapacité à accéder de façon automatique à l'image motrice des mots, nécessaire à leur dénomination rapide. Cette difficulté à acquérir des automatismes faisait d'ailleurs partie de la définition de Debray précédemment citée. Il est intéressant aussi de mentionner les travaux de Meyer et de ses collaborateurs (1998), qui ont poursuivi une étude longitudinale sur trois groupes d'enfants de la maternelle à la 8^{ème} année de scolarité. En rétrospective, ils ont pu constater que leur groupe d'enfants dyslexiques (qui a continué de manifester un retard important dans la maîtrise de la lecture même après 8 ans de scolarité) avaient présenté des scores déficitaires à l'épreuve de Denkla, tant en 3^{ème} qu'en 5^{ème} et en 8^{ème} année. [Note du transcripteur : cet article est canadien.] En comparant par ailleurs les enfants « mauvais lecteurs » avec le groupe précédent, ils ont pu mettre en évidence que les troubles de segmentation phonologique étaient communs aux deux groupes d'enfants dès le début de leur scolarité, tandis que le déficit de dénomination rapide n'apparaissait statistiquement que chez les dyslexiques. Il n'y aurait donc pas de

corrélation directe entre ces deux types de troubles mais l'absence de déficit au Ran test pourrait être le meilleur prédicteur de l'amélioration du décodage en lecture chez les élèves en difficultés de lecture au premier cycle du primaire.

Il reste, enfin, à rappeler qu'un certain nombre de dyslexiques (environ 50 % selon Habib et coll., 1999) ont présenté dès l'enfance un retard d'acquisition du langage oral, ce qui leur permet de situer la dyslexie dans une sorte de *continuum* par rapport à la dysphasie comme le pense Estienne (1982). Cependant, la grande majorité des dyslexiques ne sauraient être considérés également dysphasiques, leurs difficultés langagières demeurant assez subtiles, et découlant le plus souvent de leur trouble phonologique : le vocabulaire peut ainsi demeurer longtemps flou ou incertain, surtout au niveau de polysyllabiques peu fréquents donc plus difficiles à mémoriser.

Chez le dyslexique plus âgé, par contre, il serait rarement possible d'en percevoir des indices, simplement au cours d'une entrevue préliminaire à l'examen lui-même. Bien au contraire, les sujets dyslexiques ont de façon générale des forces significatives au plan du raisonnement, du jugement critique et des capacités de synthèse et de conceptualisation en particulier, leur permettant l'accès aux cours universitaires, en dépit de leurs difficultés persistantes de décodage et de production écrite (Shaywitz 1996).

ANALYSE DES TROUBLES DE NATURE PERCEPTUELLE ET VISUO-SPATIALE

Atteinte de la voie lexicale

La voie lexicale identifiée par Morton et Patterson traduisait la procédure nécessaire à la reconnaissance en lecture rapide des mots familiers, et en particulier à la lecture de mots irréguliers. Telle que décrite précédemment dans le modèle à deux voies, elle a aussi reçu diverses appellations dans la littérature, notamment la *voie logographique* (Seymour, 1990) ou encore la *voie directe* ou *d'adressage* (Ellis, 1989). Sans la maîtrise de cette voie, le lecteur serait toujours astreint à une stratégie alphabétique de conversion graphème-phonème, qui se révèle passablement inefficace dans la lecture de phrases telles que *les poules du couvent couvent* ou encore *mon fils a cassé mes fils !...*

L'accès normal au stade orthographique supposerait que le sujet ait acquis au préalable la capacité d'identifier des regroupements de lettres, mémorisant leur séquence dans les syllabes et mettant en correspondance ces structures avec leur transcription phonologique. Selon Seymour, la dyslexie lexicale serait essentiellement de nature morphémique, causée par un défaut de reconnaissance visuelle (donc un

trouble de mémoire visuo-spatiale à long terme) des formes logographiques correspondantes aux segments constitutifs des mots familiers. Or, ces segments présenteraient une très grande diversité, l'auteur ayant identifié plus de 400 combinaisons possibles entre consonnes et voyelles, incluant les di- et les trigraphes (*tr, gh, ngl, tch...*).

Lorsque cette voie lexicale présente un dysfonctionnement marqué, le sujet peut recevoir un diagnostic de *dyslexie dyséidétique* (Boder), encore appelée *dyslexie morphémique* ou *de surface* (Seymour, 1986). Ces sujets éprouvent donc une incapacité à automatiser leur lecture, ne pouvant s'aider de l'apparence visuelle du mot pour accéder à sa signification. Tout se passe comme s'ils ne pouvaient récupérer en mémoire la prononciation qui est associée au mot présenté. La difficulté sera d'autant plus grande que les mots auront une orthographe irrégulière, en particulier lorsque ceux-ci sont constitués de graphèmes qui ne doivent pas être prononcés comme dans les mots *doigt* ou *sept*, ou dont la prononciation ne respecte pas l'orthographe tels *femme*

ou *second*, précédemment mentionnés. On parle alors d'*erreurs de régularisation*. Ce trouble, beaucoup moins fréquent que le précédent, apparaît, par contre, encore plus perturbateur pour l'accès à la signification du texte lu, car le rythme de lecture ne peut que très difficilement s'accélérer, entravant d'autant l'accès à la représentation mentale et au raisonnement inférentiel.

Cependant, cette voie lexicale s'appuie aussi sur une analyse visuelle nécessaire à la reconnaissance du lexique visuel proposé. Un petit nombre de dyslexiques présentant des difficultés majeures à ce niveau, quelques études des fonctions perceptuelles seront rapportées ci-dessous.

La lecture s'effectuant nécessairement au même titre que toute analyse visuelle d'objets ou de scènes requiert l'intégrité du système neuronal visuel. Selon Seymour (1990), l'identification des formes écrites (lettres ou mots) dépend à la fois de la typographie utilisée (notamment la taille des lettres), de la longueur du mot présenté, de la fréquence d'usage de celui-ci et de sa congruence (selon que le mot contient ou non des combinaisons consonantiques impossibles à lire ou une absence de voyelles). Si l'analyseur visuel conduit à une reconnaissance satisfaisante des lettres ou des groupements de lettres ou encore des mots dans leur globalité, le traitement se poursuivra sur les plans phonologique ou sémantique.

Pour évaluer le fonctionnement de l'analyseur visuel, Seymour propose au lecteur des tâches de pairages visuels (de lettres ou de mots) et de lecture de mots isolés en utilisant des mesures de temps de réaction pour chacun des mots identifiés, et en faisant varier les différentes caractéristiques physiques des formes écrites tel que mentionné ci-dessus. Moins l'analyseur visuel se révèle efficace dans son traitement de l'information, plus le temps de réaction s'allonge, donc plus faible est la compétence du lecteur.

De façon originale, Seymour a également proposé des arrangements spatiaux de lettres inusités (mot écrit sur deux lignes en alternance tels *z i g z a g* ou à la verticale), obligeant le lecteur à une démarche séquentielle (lettre à lettre), ce qui permet mieux d'évaluer la compétence du système visuel qu'une démarche simultanée d'identification des mots.

L'auteur rapporte plusieurs cas de sujets dyslexiques (développementaux), où il a pu mettre en évidence une atteinte du traitement visuel comme cause majeure de leurs difficultés de lecture. Ces sujets présentent, en effet, un allongement très sensible de leur temps de réaction à la fois dans les activités de pairages visuels de mots et de décodage des arrangements spatiaux inusités. Leur temps de lecture s'allonge également de façon indûe en fonction de la longueur des mots et de leur rareté d'utilisation. Par opposition aux dyslexies phonologiques et lexicales

(morphémiques), l'auteur parle ici de *dyslexies d'analyse visuelle*.

Ces difficultés de perception visuelle sont certainement aussi à mettre en relation avec l'analyse que fait Beaune (1987) du comportement oculomoteur erratique de certains dyslexiques. En effet, cet auteur rapporte les études de Javal (1978) selon lesquelles la lecture normale s'effectue par des séries de saccades oculaires suivies de fixations du regard. Ces saccades s'opèrent de la gauche vers la droite, du moins dans notre monde occidental, mais à diverses reprises, le mouvement doit s'inverser, permettant le changement de lignes ou des retours en arrière. Ces derniers se produisent notamment lors de difficultés de compréhension du texte lu. Ces stratégies de regard prendraient environ de 4 à 5 ans pour se mettre en place et s'automatiser dans le cours du primaire chez un enfant normal.

La durée moyenne des saccades, telle que rapportée par Javal, serait d'environ 35 millisecondes et leur longueur de 8 à 9 caractères graphiques. Elles représenteraient environ 10 % du temps de lecture pendant lequel l'acuité visuelle est nécessairement amoindrie et leur rôle serait de focaliser l'œil sur le texte à lire afin d'obtenir une analyse visuelle toujours optimale. Quant aux fixations, leur durée serait d'environ 225 millisecondes et elles permettraient de saisir simultanément jusqu'à une vingtaine de caractères. Il est facile de concevoir que plus le lecteur est compétent, plus la durée de ses fixations est courte et moins il fait de retours en arrière. Par ailleurs, plus la longueur de ses saccades augmente, plus il est en mesure de survoler son texte en lecture rapide. Des facteurs cognitifs de haut niveau, liés à la compétence du lecteur et au niveau de difficulté du texte, interfèrent donc avec la vitesse du décodage.

Beaune a pu observer que chez certains sujets présentant des difficultés de lecture, les saccades sont très courtes, tandis que leurs temps de fixation s'allongent et qu'ils effectuent de fréquents retours en arrière. L'auteur rapporte également des travaux effectués sur l'organisation du regard de jeunes dyslexiques, par enregistrement électro-oculographique. Ces sujets présenteraient fréquemment une moins bonne efficacité oculomotrice qui s'expliquerait aussi par un déficit de la structuration spatiale, pouvant s'accompagner d'une sorte de dyspraxie du regard chez certains d'entre eux : l'œil reste fixé sur un mot ou un groupement de mots sans qu'il puisse s'en détacher pour passer à la séquence suivante ou, au contraire, les sauts s'effectuent de façon erratique. Parfois, le sujet rapporte aussi percevoir une distorsion des lettres ou même avoir l'impression que celles-ci se déplacent ou encore bondissent à l'extérieur de la page.

Ces troubles évoquent en fait les problématiques rencontrées par les enfants INFIRMES MOTEURS CÉRÉBRAUX (Imc) (Mazeau, 1995), même lorsque leurs troubles

neuro-visuels sont relativement modérés : difficultés de contrôle volontaire des saccades, fatigue rapide en situation de lecture, errances de recherche visuelle, etc, même si ces enfants ne peuvent être considérés comme véritablement dyslexiques.

Quoiqu'il en soit, cette problématique apparaît plutôt exceptionnelle, ce qui expliquerait que plusieurs auteurs aient complètement nié l'incidence de troubles perceptuels dans la symptomatologie des dyslexies. Ils remettent particulièrement en cause la vieille hypothèse visuo-spatiale d'Orton (1925), selon laquelle les deux hémisphères cérébraux entreraient en compétition, comme si le droit percevait les lettres et les mots en miroir alors que le gauche les renversait pour les orienter correctement. Ces mêmes auteurs rapportent également les travaux de Vellutino (1979), sur l'apprentissage des lettres hébraïques, qui conclue que la difficulté essentielle des dyslexiques n'est pas de différencier ces caractères entre eux mais d'effectuer l'appariement visuo-verbal nécessaire pour prononcer les phonèmes correspondants, ce qui évoque toujours une difficulté de pairage graphème-phonème propre aux *dyslexiques phonologiques*. Van Hout (1994) va même jusqu'à conclure que l'hypothèse d'un déficit dans le traitement visuo-spatial doit être généralement abandonnée pour la dyslexie : au contraire, c'est l'hypothèse opposée qui tendrait à prévaloir, puisque les dyslexiques présentent le plus souvent une supériorité dans ce domaine. Les mêmes allégations se retrouvent chez Shaywitz (1996), ainsi que chez Grégoire et Piérart (1994), qui s'appuient le plus souvent sur le fait que ces mêmes enfants ont tendance à avoir un quotient non verbal supérieur au verbal à

LES DYSORTHOGRAPHIES

L'évaluation de l'orthographe semble avoir donné lieu à beaucoup moins de recherches théoriques et d'études cliniques que celle de la lecture. Ceci paraît dû au moins en partie au fait que la catégorisation des « fautes d'orthographe » se révèle très variable d'un auteur à l'autre, ces fautes étant le plus souvent inconstantes chez le même enfant d'une séance d'évaluation à l'autre. Quel adulte, même normal et cultivé, ne fait pas d'ailleurs encore à l'occasion certaines erreurs, comme on peut le réaliser en effectuant les dictées-pièges de Bernard Pivot ? L'écriture correcte des mots de la langue présente, en effet, un

RECHERCHES EN NEUROPSYCHOLOGIE ADULTE

Zesiger et de Partz (1994) proposent la représentation schématique suivante pour illustrer les procédures orthophoniques chez l'adulte, selon que ce dernier utilise des stratégies d'adressage ou d'assemblage.

Dans la procédure d'adressage, le mot familier activerait une représentation phonologique d'entrée,

l'épreuve d'intelligence, justement en raison de leur habileté sur les plans perceptuel et visuo-spatial. Notre expérience clinique nous a, toutefois, permis de rencontrer un certain nombre de dyslexiques de type *lexical*, dont la problématique suggère à la fois une atteinte spécifique de la reconnaissance visuelle des structures lexicales de base ainsi qu'une faible efficacité au plan de la poursuite oculo-motrice notamment.

Certains auteurs ont également rapporté l'incidence de l'écriture en miroir chez les dyslexiques. Le linguiste Lebrun (1990) expose, au contraire, dans son article, plusieurs cas de sujets non dyslexiques présentant cette particularité principalement chez de jeunes gauchers. L'auteur en conclut aussi que la tendance à l'inversion spatiale des lettres entre elles (*b* pour *d*, par exemple) ou dans leur séquence à l'intérieur d'un mot (*not* pour *ton*, par exemple) ne peut que très rarement être considérée comme une difficulté propre aux seuls dyslexiques, même si elle se présente chez certains d'entre eux. Cette inversion proviendrait le plus souvent d'une tendance naturelle et temporaire à balayer la ligne du regard de droite à gauche, propre à ces enfants, et qu'on aurait souvent avantage à ne pas contrecarrer, selon cet auteur.

De la même façon, les troubles de la latéralité, comme ceux du schéma corporel ou une écriture déficiente, sont considérés par Estienne (1982) comme des facteurs associés occasionnellement, plutôt que des déficits en relation causale avec un trouble de nature dyslexique.

caractère beaucoup moins prévisible que la lecture, en raison du grand nombre de variantes possibles dans la transcription phonémique d'un même mot (exemple *police* pourrait s'écrire *pollisse*, *polisse*, *paulisse*, *potlice*, etc). Ceci s'avère particulièrement vrai dans la langue française où, d'après l'étude de Véronis (1988), le seul recours aux règles de conversion phonème-graphème ne permettrait d'écrire qu'environ 50 % des mots de la langue ; on peut donc considérer que la maîtrise de l'orthographe sollicite des ressources cognitives considérables.

ainsi que sa signification dans le système sémantique. La transcription orthographique correspondante s'appuierait sur une représentation de nature morphémique, récupérée à travers une mémoire tampon graphémique, analogue à la mémoire tampon phonologique nécessaire notamment à la production orale des mots irréguliers en lecture. Ainsi, une bonne orthographe d'usage requiert la maî-

trise de connaissances spécifiques qui dépassent de loin les simples règles de conversion phonèmes-graphèmes.

Quant à la procédure d'assemblage en orthographe, elle nécessiterait un recours à la mémoire tampon phonologique pour effectuer une segmentation phonologique et sélectionner une correspondance possible graphémique (généralement, l'association la plus courante phonème-graphème). Ce serait la voie habituellement utilisée pour écrire sous dictée un mot nouveau ou un nom propre inhabituel. La production écrite, résultant de ces deux procédures, s'effectuerait par l'activation des programmes moteurs correspondants aux aspects spatiaux des lettres et à leur déroulement temporel à l'intérieur des mots. Elle serait largement automatisée.

Dans le cas des adultes cérébro-lésés, des symptomatologies différenciées correspondantes à ces deux procédures ont pu être identifiées. Les auteurs parlent alors plutôt de *dysgraphies* et on y retrouve des dénominations similaires aux symptomatologies de lecture :

- ◆ *dysgraphies lexicales* (ou *orthographiques*, ou encore *de surface*), résultantes de l'atteinte des procédures d'adressage.
- ◆ *dysgraphies phonologiques*, reflétant l'atteinte des procédures d'assemblage ;

DONNÉES ACTUELLES CHEZ L'ENFANT

Dans la lignée des travaux de Frith (1985), des recherches ont été menées par Alegria et ses collaborateurs (1994) afin d'identifier les rôles respectifs des trois stratégies de Frith sur l'apprentissage de l'orthographe au cours de la scolarité de l'enfant. Effectivement, les chercheurs ont pu constater une apparente chronologie dans l'acquisition normale des procédures alphabétique puis orthographique. La première donnerait lieu à l'utilisation de règles de conversion de plus en plus sophistiquées, tandis que la seconde permettrait l'extension en mémoire du lexique orthographique.

Cependant, il n'y aurait pas de transition abrupte entre ces deux stades, les procédures paraissant co-exister précocement et se développer en parallèle. Par ailleurs, la proportion relative de mots disposant d'une représentation orthographique par rapport à ceux qui n'en ont pas encore, augmenterait au cours du développement, permettant une amélioration substantielle de l'orthographe lexicale.

De nombreux enfants toutefois manifestent des difficultés particulières à accéder à un lexique orthographique, mais il n'est pas toujours aisé d'identifier l'étiologie du problème. Parfois le trouble peut être mis directement en relation avec un tableau de dyslexie (particulièrement dans sa forme dyséidétique) mais, bien souvent, il apparaît davantage en relation avec

D'autres formes de dysgraphies ont également été répertoriées, toujours chez l'adulte :

- ◆ *dysgraphies aphasiques* (co-occurrence des troubles du langage oral et du langage écrit) ;
- ◆ *dysgraphies apraxiques* (touchant l'acte d'écriture) ;
- ◆ *dysgraphies spatiales* (perturbant les aspects spatiaux de l'écriture, tels l'emplacement des lettres ou des mots sur la ligne ou sur la feuille).

Cependant, bien qu'un certain nombre de cas cliniques aient permis d'identifier des déficits sélectifs (au niveau de la lecture, de l'orthographe, de l'écriture ou de l'épellation), la pratique neuropsychologique amène plutôt à rencontrer chez un même patient des altérations fonctionnelles multiples. De plus, comme pour les troubles acquis de la lecture, Black et Behmann (1994) ont observé une importante variabilité d'un cas à l'autre dans la localisation des lésions cérébrales apparemment responsables des dysorthographies acquises par leurs patients. Les modèles neuro-anatomiques demeureraient donc encore largement peu applicables à la compréhension des mécanismes tant en lecture qu'en écriture.

un déficit attentionnel, un trouble d'audition centrale ou une faiblesse de la mémoire visuelle (en mémoire de travail et mémoire à long terme).

Il semble aussi fréquemment relié à une absence de stratégies d'anticipation et de vérification chez des enfants présentant une certaine immaturité des conduites d'autorégulation frontale. L'absence de pratique journalière (tant de la lecture que de la dictée) nous apparaît aussi en grande partie responsable du grand nombre de fautes identifiables, même dans les productions des étudiants à l'université.

Par ailleurs, en ce qui concerne plus spécifiquement les dysorthographies associées aux dyslexies, l'analyse des erreurs orthographiques produites par le sujet ne reflète généralement pas de façon rigoureuse les erreurs notées en lecture (les stratégies utilisées sont souvent différentes), pas plus que ces dernières ne permettraient avec certitude de différencier les dyslexiques des mauvais lecteurs en général. C'est du moins ce que pensent un bon nombre des auteurs. De plus, les erreurs produites, tant en situation de lecture que d'écriture, se modifieraient tant au plan qualitatif que quantitatif dans un suivi à long terme de ces enfants.

De façon générale, par contre, les troubles de l'orthographe apparaissent au moins aussi sévères, sinon plus, que les troubles de lecture chez les sujets dyslexiques. Les auteurs parlent alors de *dysorthographie développementale*, laquelle résulterait généralement d'une discontinuité entre les procédures alphabétique et orthographique. Dans un grand nombre de cas, les erreurs du sujet proviendraient de l'application d'une stratégie alphabétique souvent inappropriée, en particulier pour les mots irréguliers, dont l'enfant ne parvient pas à évoquer les représentations orthographiques. Dans d'autres cas, alors que les mécanismes de lecture semblent s'être bien installés, la persistance des erreurs lexicales dans les productions écrites semble refléter une forme de dysorthographie de surface sans dyslexie adjacente. Ainsi, comme pour les adultes, il est parfois possible de différencier un dysorthographie pho-

nologique d'une dysorthographie lexicale. Cependant, le plus souvent, les erreurs commises se caractérisent plutôt par leur grande diversité et le fait que celles-ci perdurent bien au-delà de la période normale d'apprentissage de ces habiletés, en particulier lorsque le sujet doit tenir compte des contraintes contextuelles dans l'application des règles. Notre pratique nous amène, en effet, à considérer que la sévérité de certaines problématiques tant en lecture qu'en écriture, justifie entièrement à notre avis un bilan neuropsychologique de toutes les fonctions éventuellement impliquées dans ces apprentissages. Le diagnostic d'une forme de dyslexie ou de dysorthographie requiert une investigation plus exhaustive qu'une simple analyse d'erreurs. C'est ce que nous traiterons dans la section suivante.

ÉVALUATION NEUROPSYCHOLOGIQUE DU DYSLEXIQUE

Comme pour tout enfant référé pour une évaluation neuropsychologique, une recherche soignée des antécédents personnels (médicaux, familiaux et scolaires) doit être entreprise auprès des deux parents si possible. Il est, en effet, important de savoir si l'enfant a des antécédents familiaux de troubles spécifiques d'apprentissage, étant donné l'incidence génétique reconnue de cette problématique. L'enfant pourrait aussi avoir souffert éventuellement de dommages cérébraux à la naissance, plus susceptibles de causer des troubles généraux d'apprentissage. L'incidence d'otites à répétition ayant même requis des interventions chirurgicales doit aussi être considérée comme en relation souvent causale avec des imperceptions auditives ou des troubles de l'audition centrale. Il est, par ailleurs, intéressant de savoir si l'enfant a été soumis à des méthodes d'apprentissage de la lecture non conventionnelles ou parfois si différentes qu'il a pu connaître une rupture dans son rythme d'acquisition. L'observation de ses travaux scolaires en français et en calcul est également souvent instructive quant à la nature des erreurs, mais aussi quant à l'effort que le sujet accorde à ses productions. La langue maternelle de l'enfant et celle(s) utilisée(s) à l'école et en-dehors sont aussi à prendre en considération, surtout si ses capacités intellectuelles semblent plutôt inférieures à la moyenne. Par la suite, un bilan intellectuel au moins partiel est effectué, afin d'éliminer clairement l'éventualité d'un retard intellectuel, même léger. Il n'en demeure pas moins que les deux conditions (retard mental et dyslexie) peuvent aussi se rencontrer occasionnellement, le diagnostic n'étant alors posé qu'après plusieurs années de scolarisation et la persistance d'un écart significatif entre l'âge mental du sujet et son niveau de lecture ou d'orthographe.

Lorsque le temps alloué à l'examen neuropsychologique est suffisant pour entreprendre une évaluation complète de l'intelligence, le *Wisc III* se trouve être,

bien entendu, l'outil à privilégier. Le *profil classique* de Bannatyne (1971) se révèle souvent représentatif de ces enfants, bien que de grandes différences individuelles puissent se présenter selon qu'il existe ou non des troubles associés. Les travaux de Bannatyne ont, cependant, établi que la plupart des dyslexiques obtenaient leurs meilleurs résultats dans les sous-tests spatiaux (*cubes, assemblages d'objets et complètement d'images*), des résultats plus moyens dans les sous-tests conceptuels (*vocabulaire, similitudes et compréhension*), tandis que leurs notes les plus faibles étaient relevées dans les sous-tests séquentiels (*mémoire de chiffres, code et arithmétique*), trois sur quatre sous-tests du profil ARITHMETIC, CODING, INFORMATION, DIGIT-SPAN (Acid) conventionnel. La prédilection d'un grand nombre de dyslexiques pour les activités visuo-spatiales par rapport aux tâches linguistiques est, en effet, largement observée dans la pratique clinique, de même que la fréquence de leurs déficits séquentiels ou attentionnels. Ces derniers sont d'ailleurs si souvent présents qu'il apparaîtrait difficile d'établir une cohorte de dyslexiques sans déficit attentionnel pour des fins de recherche.

Selon les indices relevés au cours de l'évaluation intellectuelle, il pourra s'avérer pertinent de poursuivre l'investigation au niveau des processus attentionnels et mnésiques ou des capacités d'autorégulation frontale, ou encore des déficits plus proprement linguistiques, perceptuels ou visuo-spatiaux.

Par la suite, une batterie d'évaluation de la dyslexie peut être alors proposée au sujet, batterie comprenant habituellement un certain nombre de tâches permettant de caractériser les déficits tant dans un registre auditivo-verbal que visuel ou oculomoteur. Voici une description des épreuves pouvant être proposées pour un diagnostic différentiel.

PRINCIPES DE RÉÉDUCATION SUGGÉRÉS

Comme pour l'évaluation directe de la lecture et de l'écriture, la prise en charge rééducative est le plus souvent assumée par les orthophonistes et/ou par les orthopédagogues. Nous référerons donc le lecteur aux ouvrages traitant spécifiquement des méthodes de rééducation et ils sont légion. À titre indicatif, le chapitre d'Estienne (1982) consacré au diagnostic de la dyslexie et à sa rééducation apparaît particulièrement bien documenté. Le lecteur trouvera également toute une section sur son traitement dans l'ouvrage de Anne Van Hout et Françoise Estienne (1994), qui recouvre toutes sortes d'approches, des pédagogiques aux psychothérapeutiques, en passant par les cognitivistes et neurologiques.

Certaines pistes de recherches, de nature tant préventive que curative, sont également à mentionner telle la découverte qu'une amélioration significative des performances en conscience phonologique, mais aussi en lecture a été obtenue par Alexander et ses collaborateurs (1991) en entraînant les sujets à développer une conscience articulatoire. Ainsi, amener l'enfant dyslexique à prendre conscience de la position et des mouvements de ses organes bucco-pharyngés (langue, dents et lèvres) dans la production d'un phonème, améliorerait ses capacités métacognitives et son efficacité en lecture.

Travaillant auprès d'une clientèle d'enfants québécois francophones de 6 ans en risque d'éprouver des difficultés spécifiques d'apprentissage de la lecture, Courcy et Béland ont mis sur pied un programme spécifique d'entraînement à la conscience phonologique. Ces enfants ont été pairés à un groupe contrôle présentant des difficultés similaires, de même âge chronologique et de même niveau intellectuel, sur la base d'examen tant psychologiques qu'orthophoniques. Leur groupe expérimental a participé à un programme intensif d'une durée de dix semaines. Ce dernier comprenait des tâches variées et ludiques, impliquant différentes manipulations qui concernaient à la fois l'unité-syllabe et le phonème (segmentation, fusion, inversion, etc).

L'originalité de cette démarche reposait, entre autres, sur l'utilisation exclusive de non-mots afin de mobiliser toute l'attention des sujets sur les caractéristiques sonores (phonologiques) du matériel verbal qui leur était proposé. De plus, une attention particulière était accordée au contrôle des structures syllabiques des *stimuli* présentés, pour les rendre très similaires à celles de la langue française (CV, CVCV, CVCCV...).

Comparativement au groupe contrôle, qui est demeuré entièrement stationnaire au plan des habiletés de traitement phonologique, les enfants ayant bénéficié de cette approche ont amélioré de façon très significative leurs capacités de manipuler les sons de

la langue. Ils se sont même avérés en mesure d'effectuer, sans aide particulière, une activité d'inversion phonémique qui n'avait jamais été pratiquée dans les séances d'entraînement précédentes.

Ainsi, non seulement les enfants du groupe expérimental dépassèrent-ils rapidement ceux du groupe contrôle dans leur capacité à décoder des non-mots, mais leurs habiletés de conscience phonologique tout à fait similaires à celles des enfants normaux débutant leur première année. L'étude de Courcy et Béland se poursuit à présent afin d'évaluer quels seront les effets à moyen et long terme d'un tel entraînement sur les compétences ultérieures de ces enfants en lecture.

Le fait d'être neuropsychologues ne nous empêche évidemment pas de considérer pour chaque enfant dyslexique la résonance intime du drame que constitue un échec scolaire, surtout pour un sujet intelligent. Cependant, bien qu'un trouble de la relation maître-élève ou la persistance de graves problèmes familiaux puissent être des facteurs entravant l'apprentissage scolaire, ils ne sauraient être considérés comme responsables d'une dyslexie, telle qu'elle a été présentée dans ce chapitre. Ces conditions ne sauraient être, en effet, que des conditions aggravantes et non déclenchantes.

Ceci dit, même lorsque tous les facteurs environnementaux apparaissent favorables, le pronostic de rééducation d'un dyslexique semble difficile à établir à partir du simple bilan diagnostique. Les facteurs qui sembleraient les plus prometteurs pourraient être les suivants :

- ◆ précocité de l'intervention (dès 7 ans, lorsque le trouble se manifeste de façon massive) ;
- ◆ fréquence de la rééducation : chaque jour 30 minutes semble préférable à 2 heures, une fois par semaine ;
- ◆ répétitivité des exercices : son but est d'automatiser les productions de l'enfant, pour affecter le plus possible l'énergie sur des activités de raisonnement, de conceptualisation et de mise en place de stratégies associatives compensatoires ;
- ◆ utilisation maximale de modalités multisensorielles : visuelle, auditive, tactile, kinesthésique, pour créer de multiples entrées mnésiques (mémoire contextuelle) et les charger de sens à travers des pictogrammes ou des anecdotes ;
- ◆ renforcement des fonctions préservées chez l'enfant plutôt qu'acharnement systématique à réduire ses déficits.

Ceci dit, nous pensons avec F. Estienne qu'il demeure important d'éviter des traitements qui n'en finissent pas, en établissant dès le départ un contrat de durée limitée entre l'enfant et le thérapeute, renouvelable d'un commun accord. Nous l'appuyons également lorsqu'elle souhaite que des études sta-

tistiques soient entreprises pour objectiver et comparer les différentes méthodes de rééducation, surtout si les procédures diagnostiques permettent de plus en plus de sélectionner les critères sur lesquels s'appuyer pour constituer des groupes homogènes.

CONCLUSION

Un apprentissage réussi de la lecture et de l'orthographe est de façon certaine la résultante de processus mentaux complexes impliquant, ensemble ou isolément, des capacités de segmentation phonémique et de représentation orthographique des mots de la langue. La mise en place de ces habiletés suppose, par ailleurs, de la part du sujet qu'il puisse développer, à travers l'expérience de plus en plus précise de la structure orthographique de ces mots, des souvenirs d'évocations de nature auditive, visuelle et/ou kinesthésique (graphesthésique). Plus la réactivation de ces souvenirs s'effectuera de façon automatisée, plus la recherche nécessaire de la signification sera rendue possible tant au lecteur qu'au scripteur.

Le drame des sujets dyslexiques se joue, en effet, à la fois au niveau de la lecture et de l'écriture. Ne parvenant pas à se libérer des exigences instrumentales propres au décodage ou à la transcription fidèle des mots de la langue, leur pensée ne peut s'exprimer avec toute la souplesse que devrait permettre l'usage de l'écrit dans une démarche de réflexion et de mentalisation. Pour que cette barrière ne demeure pas insurmontable, tous les efforts sont requis tant au niveau des chercheurs que des cliniciens pour accéder à une véritable compréhension de ces problèmes et identifier, au cas par cas, les meilleures stratégies qui devraient permettre d'améliorer l'efficacité des comportements de lecture aussi bien que d'écriture.