



# Troubles d'apprentissage

Mise à jour : Février 2017

# Table des matières

Synthèse	4
<hr/>	
Dyscalculie précoce	10
DAVID C. GEARY, PH.D., FÉVRIER 2017	
<hr/>	
La dyslexie chez les jeunes enfants et son impact sur leur développement socio-affectif	15
SALLY E. SHAYWITZ, M.D., BENNETT A. SHAYWITZ, PH.D., JUILLET 2006	
<hr/>	
Dépistage précoce des retards de langage	21
PHILIP S. DALE, PH.D., JANET L. PATTERSON, PH.D., FÉVRIER 2017	
<hr/>	
Stratégies visant à améliorer le développement mathématique des jeunes enfants	28
LYNN S. FUCHS, PH.D., MARS 2006	
<hr/>	
Identification et prévention précoce des problèmes reliés à la lecture	35
HEIKKI LYTTINEN, PH.D., JANE ERSKINE, PH.D., JANVIER 2017	
<hr/>	
Prévention précoce des troubles d'apprentissage : commentaires sur Lyytinen et Erskine, et Fuchs	42
RUTH FIELDING-BARNSLEY, PH.D., OCTOBRE 2007	
<hr/>	

---

# Synthèse

## Est-ce important?

Les troubles d'apprentissage sont des problèmes qui nuisent à la capacité de l'enfant de recevoir de l'information, de la traiter, de l'analyser et de la retenir. L'enfant peut avoir de la difficulté à lire, à écrire, à épeler des mots ou à résoudre des problèmes mathématiques.

La dyscalculie, ou difficulté dans l'apprentissage des mathématiques, réfère à une difficulté persistante à apprendre ou à comprendre les concepts des nombres, les principes du calcul ou l'arithmétique. Ces difficultés sont souvent appelées déficience en mathématiques. De 3 à 8 % des enfants d'âge scolaire manifestent d'année en année des difficultés persistantes à apprendre ces concepts mathématiques. Environ la moitié des enfants souffrant de dyscalculie présentent aussi un retard ou une déficience dans leur apprentissage en lecture, et beaucoup d'entre eux souffrent d'un trouble du déficit de l'attention (TDA).

La dyslexie, ou déficience de lecture, fait référence à une difficulté inattendue en lecture, « inattendue » signifiant que tous les facteurs nécessaires à la lecture semblent être présents, (intelligence, motivation et au moins une instruction adéquate en lecture) et malgré cela, l'enfant a tout de même des difficultés à lire. Les difficultés en lecture sont non seulement très courantes (les estimations vont de 25 à 40 %), elles sont aussi persistantes. Environ 75 % des enfants qui ont des difficultés à lire en troisième année continueront à en avoir tout au long de leur scolarité.

Il existe une corrélation élevée entre les échecs en lecture, l'échec scolaire en général et les problèmes de comportement social et affectif ultérieur, la lecture étant considérée comme un facteur de protection qui aide à contrer des conditions sociales ou économiques défavorables. Les habiletés en mathématiques expliquent la variance de l'emploi, du revenu et de la productivité au travail. Les troubles d'apprentissage représentent donc un problème de santé publique grave. Elles entraînent des difficultés relatives à la faculté d'apprentissage à l'école et dans le milieu de travail qui durent toute la vie et qui représentent un fardeau financier pour la société.

## Que savons-nous?

### *Dyscalculie*

Plusieurs études indiquent que la dyscalculie n'est pas reliée à l'intelligence, à la motivation ou à d'autres facteurs qui peuvent influencer l'apprentissage. La plupart des enfants qui en souffrent ont des déficiences particulières dans un ou plusieurs domaines, mais leur niveau scolaire est souvent égal ou supérieur à celui de la classe qu'ils fréquentent dans d'autres domaines.

Les signes précoces de la dyscalculie sont une faible compréhension de la magnitude des nombres, une compréhension rigide du calcul et l'utilisation de stratégies immatures lors de la résolution de problèmes. En première année, il arrive souvent que les enfants souffrant de dyscalculie ne connaissent pas les noms des chiffres de base (p. ex., 9 = « neuf ») et aient des difficultés à distinguer un chiffre plus petit d'un plus grand.

Presque tous les enfants – y compris ceux qui souffrent de dyscalculie – sont capables d'apprendre les séquences de calcul de base (un, deux, trois, quatre, etc.). Cependant, certains enfants ont de la difficulté avec les règles de base qui sous-tendent la capacité à compter efficacement. Ces règles comprennent *la correspondance un à un* (un mot étiquette et un seul, par exemple, « un », « deux », attribué à chaque objet); *l'ordre stable* (l'ordre des mots étiquettes est le même d'une série calculée à l'autre); et *la cardinalité* (la valeur du mot étiquette final représente la quantité d'éléments dans la série calculée).

De nombreux enfants souffrant de dyscalculie éprouvent des difficultés à se souvenir de faits mathématiques simples, comme de la réponse à  $5+3$ . Plusieurs utilisent des stratégies de résolution de problèmes immatures. Par exemple, ils comptent sur leurs doigts pendant plus d'années que les autres et ils se trompent plus souvent.

L'anxiété par rapport aux mathématiques peut conduire à des erreurs. La dyscalculie est très susceptible d'entraîner de la frustration, de l'évitement et potentiellement un excès d'anxiété qui, en plus du déficit cognitif sous-jacent, rendra presque certainement l'apprentissage des mathématiques encore plus difficile.

### *Dyslexie*

La découverte clé liée à la dyslexie est que la lecture n'est pas naturelle, mais plutôt acquise et qu'elle doit être enseignée. Pour lire, l'enfant doit apprendre à relier les lignes et les cercles abstraits (les lettres) qui figurent sur une page aux sons de la langue parlée.

Des données récentes indiquent qu'il y a des influences génétiques et environnementales dans le développement de la dyslexie. Un enfant dont le parent souffre de dyslexie court 80 fois plus de risques d'être dyslexique à son tour. Les garçons et les filles issus de milieux défavorisés sont particulièrement à risque d'avoir des difficultés en lecture, parce qu'ils ont tendance à être moins exposés à la langue et ne possèdent pas les habiletés en vocabulaire ni les connaissances préalables nécessaires pour développer de solides habiletés en compréhension de lecture.

Bien que de multiples trajectoires développementales conduisent à la dyslexie, on peut utiliser deux sources d'information pour dépister tôt les enfants qui ont besoin de formation préventive : les antécédents familiaux en ce qui a trait à la lecture, et le développement des habiletés, qui peuvent prédire l'acquisition de la lecture (par exemple, la connaissance des lettres).

Si on ne les traite pas, les troubles d'apprentissage compromettent l'acquisition des connaissances, exposent l'enfant à des expériences d'échec répété et peuvent donc diminuer sa motivation générale à apprendre. Que ce soit pour la dyslexie ou pour la dyscalculie, une aide précoce peut éviter à l'enfant plusieurs problèmes associés qui affectent l'estime de soi et le bien-être affectif.

## **Que peut-on faire?**

### *Dyscalculie*

Dans les premières années scolaires, les combinaisons de nombres et les problèmes sous forme d'énoncés sont les deux dimensions clés pour construire une base solide. Les *combinaisons de nombres* sont des problèmes d'addition et de soustraction avec des opérandes à un chiffre (p. ex.  $2+3=5$ ). Au fur et à mesure que l'apprenant devient compétent en matière de stratégies de calcul, ces paires et ces associations s'établissent dans la mémoire à long terme. Les *problèmes sous forme d'énoncés* sont des questions présentées sous forme linguistique qui demandent de trier l'information et d'ajouter ou de soustraire des nombres à un ou deux chiffres.

Pour améliorer les compétences relatives aux combinaisons de nombres, il existe deux démarches d'intervention : l'instruction conceptuelle, où l'enseignant structure les expériences pour favoriser les connaissances interreliées sur les quantités et explique la matière de façon à amener les étudiants à bien la comprendre; et faire des exercices pratiques, moyen par lequel les associations répétées de problèmes de référence et de réponses exactes permettent d'établir des

représentations dans la mémoire à long terme. Les dernières recherches révèlent qu'une combinaison de ces démarches entraîne de meilleurs résultats.

Pour augmenter les habiletés à traiter les problèmes sous forme d'énoncé, il existe deux autres approches : l'instruction métacognitive dans laquelle les enseignants aident les étudiants à appliquer des stratégies de planification et d'organisation, et l'instruction basée sur des schémas grâce à laquelle les étudiants commencent par maîtriser les règles de résolution des types de problèmes et développent ensuite des schémas de regroupement des problèmes par types qui demandent des stratégies de résolution similaires.

Il reste beaucoup à faire en termes de recherche fondamentale, d'évaluation et de mesure de rattrapage concernant les déficiences en mathématiques. Il faudrait un examen diagnostique standardisé pour obtenir une information plus précise sur des aspects comme les connaissances en calcul et les procédures de résolution de problèmes mathématiques chez les élèves souffrant de dyscalculie qui fréquentent l'école élémentaire. On aurait aussi besoin de mesures pour identifier les enfants d'âge préscolaire à risque. De plus, il faudrait faire davantage de recherches sur les habiletés de base en calcul et en arithmétique chez les enfants d'âge préscolaire, puisque ces habiletés ont un rapport avec les risques ultérieurs de dyscalculie, sur la génétique de la dyscalculie et les systèmes neurologiques qui peuvent entrer en ligne de compte, ainsi que sur la co-occurrence des problèmes de lecture et de mathématiques.

Enfin, il faut traiter l'anxiété et l'évitement des mathématiques qui peuvent découler des déficits cognitifs. Si l'on ne prête pas attention à la frustration et à l'anxiété, on court le risque d'exacerber les problèmes à long terme en mathématiques.

### *Dyslexie*

Les études sur l'imagerie numérique du cerveau ont révélé des différences de structures d'activation entre les bons et les mauvais lecteurs. Cependant, lorsqu'on enseigne aux mauvais lecteurs en utilisant des méthodes basées sur des données probantes, le système neuronal se réorganise pour ressembler aux structures d'activation du cerveau observées chez les enfants qui sont de bons lecteurs. Cette étude démontre que l'enseignement fait une réelle différence.

En 2000, le *National Reading Panel* (Comité national sur la lecture), nommé par le Congrès américain, a indiqué que pour apprendre à lire aux enfants, il faut leur enseigner cinq éléments

propres à la lecture : la conscience phonémique; la phonologie; l'aisance; le vocabulaire et la compréhension de la lecture. La *conscience phonémique* est la capacité de remarquer et de discerner les sons individuels des mots parlés (p. ex., le mot parlé « batte » a trois phonèmes (« bbb » - « aaa » - « t »). La *phonologie* est la capacité de relier des lettres à des sons individuels. Le fait de savoir que ces deux composantes sont des éléments clés du développement d'une base en lecture signifie que ces habiletés et cette prise de conscience peuvent être enseignées aux jeunes enfants, même avant qu'ils soient en âge de lire.

Dès l'âge de trois ans, les jeux de rimes simples aident les enfants à commencer à réaliser que les mots parlés sont détachés. Par exemple, pour savoir que « batte », « chatte » et « patte » riment, l'enfant doit être capable de se concentrer uniquement sur une partie du mot (la rime, « atte » dans cette série de mots). Progressivement, les enfants en viennent à séparer les mots, à les mélanger et à déplacer les parties au sein du mot. Des activités simples comme taper des mains en fonction du nombre de sons (syllabes) dans un mot parlé aident les enfants à apprendre à séparer les mots.

Le temps passé à enseigner et à renforcer le processus central de la lecture constitue probablement la meilleure façon de stimuler les habiletés de lecture. Toute activité qui contribue au développement des habiletés langagières est opportune, mais à partir de l'âge de cinq ans, on devrait mettre en place des exercices plus systématiques (réalisés dans le contexte du jeu) qui durent au moins de cinq à 20 minutes par jour. La procédure préventive la plus appropriée est basée sur un principe de consistance qui favorise les rapports dominants les plus fréquents entre les lettres et les sons.

Les enfants à risque devraient être dépistés et recevoir de l'aide le plus tôt possible. On devrait évaluer le développement du langage dès l'âge de deux ans, surtout chez les enfants ayant des antécédents familiaux de dyslexie. Si aucun retard n'est observé, la prochaine étape d'identification du risque potentiel a lieu à l'âge de quatre ans, quand l'acquisition spontanée de la connaissance des lettres fournit de bonnes preuves du besoin éventuel de prévention.

En définitive, le développement de la littératie chez les jeunes enfants suppose un processus linguistique et de pensée dynamique qui intègrent la résolution de problèmes, la discussion, la réflexion et la prise de décision. Les interventions efficaces pour les enfants à risque de troubles d'apprentissage devraient donc être centrées sur un apprentissage multidimensionnel.

Les approches optimales d'enseignement de la littératie et des mathématiques pour les enfants à risque dépassent la question théorique, elles ont des ramifications à l'échelle nationale et internationale. L'enseignement de ces habiletés de base aux jeunes enfants améliore leur bien-être scolaire, affectif et social et a des répercussions sur toute la vie.



---

# Dyscalculie précoce

David C. Geary, Ph.D.

University of Missouri, États-Unis

Février 2017, Éd. rév.

## Introduction

La dyscalculie réfère à une difficulté persistante à apprendre ou comprendre les mathématiques. Chez les enfants, elle se manifeste par un apprentissage lent des concepts liés aux nombres et de l'arithmétique de base. Les problèmes principaux pouvant laisser présager un risque de difficultés à long terme en mathématiques sont, au cours des années préscolaires, l'apprentissage retardé de la magnitude des chiffres arabes et des mots qui désignent les nombres (p. ex., leur valeur cardinale) et, dans les premières années du primaire, une piètre compréhension des relations entre les nombres (par ex.,  $17 = 10 + 7$ ) et une difficulté à stocker des opérations arithmétiques simples dans la mémoire à long terme.<sup>1</sup> Comme ces connaissances de base constituent les fondements d'autres domaines des mathématiques, la difficulté à les assimiler retarde les enfants dans leurs apprentissages ultérieurs et fait en sorte qu'il est difficile pour eux de rattraper leurs pairs. Heureusement, des chercheurs commencent à développer et tester des interventions pour prévenir ou limiter ces déficits précoces.<sup>2,3</sup>

## Sujet : La dyscalculie est-elle courante?

De 3 à 8 % des enfants d'âge scolaire manifestent d'année en année des difficultés persistantes et sévères en mathématiques en général ou dans l'apprentissage de certains aspects des nombres et de l'arithmétique.<sup>4,5</sup> Les études sur le sujet révèlent que ce déficit d'apprentissage, ou dyscalculie, n'est que peu relié à l'intelligence ou à la motivation; en fait, plusieurs des enfants touchés ont de la difficulté à garder un élément en tête tout en faisant autre chose, c'est-à-dire qu'ils ont des déficits de mémoire de travail.

La découverte selon laquelle de 3 à 8 % des enfants manifestent une dyscalculie est trompeuse à certains égards. D'une part, les seuils établis sont artificiels car la compétence en mathématiques varie sur un continuum et les enfants identifiés comme dyscalculiques se situent simplement du côté le plus faible de ce continuum; les seuils diagnostiques pourraient être placés plus haut ou plus bas. D'autre part, beaucoup de ces enfants ont des faiblesses spécifiques en ce qui a trait à

un ou plusieurs aspects des mathématiques (par ex., mémoriser des opérations arithmétiques de base), mais leur niveau est égal ou supérieur à celui de leurs pairs dans d'autres (par ex., comprendre les concepts liés aux nombres). Environ la moitié des enfants touchés présentent aussi du retard ou des difficultés dans leur apprentissage de la lecture et beaucoup d'entre eux ont un déficit d'attention.<sup>6</sup>

### **Problèmes : Quelles sont les caractéristiques courantes de la dyscalculie?**

Au cours des années préscolaires, les enfants à risque de difficultés persistantes en mathématiques présentent un retard dans leur compréhension des chiffres arabes et de la signification des mots qui désignent les nombres.

Au primaire, plusieurs enfants dyscalculiques ont des difficultés à mémoriser à long terme des opérations de base. Ils peuvent apprendre et se rappeler que  $5 \times 2 = 10$  une journée, mais l'avoir oublié le lendemain ou fournir une réponse reliée mais erronée (par ex., 7, confondant  $5 + 2$  et  $5 \times 2$ ).

### **Contexte de la recherche et résultats récents**

#### *Nombre*

Comme mentionné précédemment, les enfants d'âge préscolaire qui comprennent plus difficilement la signification des chiffres arabes et des mots désignant les nombres (par ex., le fait que quatre et 4 représentent une collection de quatre articles) sont plus à risque que les autres de faible performance en mathématiques à long terme. En effet, ces notions de base forment le fondement des apprentissages ultérieurs en mathématiques et les retards précoces dans leur assimilation peuvent ainsi entraîner des retards plus étendus dans la compréhension des relations entre les nombres, comme le fait que 25 est composé de 2 dix et de 5 un. Ces retards peuvent à leur tour influencer l'apprentissage de l'arithmétique.<sup>7</sup>

#### *Arithmétique*

Les compétences de base en arithmétique ont été étudiées en profondeur chez les enfants qui souffrent de dyscalculie.<sup>8,9</sup> Ces études, qui ont examiné les stratégies de résolution de problèmes arithmétiques simples chez les enfants, comme compter sur les doigts ou mémoriser la réponse pour déterminer «  $4 + 5 = ?$  », ont révélé plusieurs modèles très répétitifs.

Premièrement, plusieurs enfants souffrant de dyscalculie éprouvent des difficultés à mémoriser le résultat d'opérations arithmétiques simples, comme la réponse à  $5 + 3$ .<sup>1</sup> Ce n'est pas que ces enfants ne se souviennent d'aucune opération arithmétique, mais plutôt qu'ils n'en retiennent pas autant que les autres et qu'ils semblent les oublier assez rapidement.

Deuxièmement, plusieurs de ces enfants utilisent des stratégies de résolution de problèmes immatures. Par exemple, ils comptent sur leurs doigts pour résoudre des opérations arithmétiques pendant plus d'années que les autres et ils se trompent plus souvent en comptant. Plusieurs de ces enfants rattrapent les autres en ce qui concerne les stratégies de résolution de problèmes, mais la mémorisation d'opérations est un problème plus persistant.<sup>8</sup>

### **Questions clés pour la recherche : développement socio-affectif**

C'est un domaine dans lequel il y a très peu de recherche. Cependant, nous comprenons désormais que l'anxiété face aux mathématiques peut conduire à des erreurs, parce que les inquiétudes relatives à la performance peuvent s'imposer à la conscience et perturber le fonctionnement de la mémoire de travail, nécessaire à la résolution de problèmes mathématiques.<sup>10</sup> Bien que l'anxiété relative aux mathématiques ne surgisse normalement pas avant que n'apparaissent des retards dans la compréhension des nombres, la dyscalculie est très susceptible d'entraîner de la frustration, de l'évitement et potentiellement un excès d'anxiété quand vient le temps de résoudre des problèmes mathématiques. Cette anxiété s'ajoute au déficit cognitif sous-jacent et rendra presque certainement l'apprentissage des mathématiques encore plus difficile.

### **Conclusions**

De 3 à 8 % des enfants d'âge scolaire manifesteront des signes de dyscalculie. Les signes précoces de cette déficience sont une faible compréhension de la magnitude des nombres (par ex.,  $8 < 9$ ) et l'utilisation de stratégies immatures lors de la résolution de problèmes arithmétiques. Un des problèmes les plus courants à long terme est la difficulté à mémoriser des opérations arithmétiques de base (par exemple,  $4+2=6$ ). Les enfants touchés sont à risque de développer de l'anxiété relative aux mathématiques, ce qui entraînera un évitement de cette matière et rendra l'acquisition de compétences de base dans ce domaine encore plus difficile.

### **Implications : que faire à partir de ces constats?**

Il y a beaucoup à faire dans ce domaine pour ce qui est de la recherche de base, de l'évaluation et du diagnostic et bien entendu, de la remédiation, mais des avancées importantes ont toutefois été faites récemment.

### *Recherche de base*

Les avancées récentes nous ont permis de mieux comprendre les compétences précoces qui jettent les fondements de l'apprentissage des mathématiques à l'école. Actuellement, il semble que la clé pour les enfants de 3 à 4 ans soit d'apprendre la séquence de comptage standard (un, deux, trois...) et les chiffres de base (1, 2, 3...) et, de façon encore plus importante, d'arriver à comprendre les valeurs cardinales qu'ils représentent (par ex., que 3 et trois représentent tout ensemble de trois). À l'entrée en première année, les enfants doivent avoir une compréhension bien établie des nombres et des relations entre eux (par ex.,  $6=5+1=4+2=3+3...$ ). Les enfants qui prennent du retard dans l'apprentissage des nombres et de l'arithmétique de base sont plus à risque de traîner ce retard en mathématiques et de rester derrière leurs pairs tout au long de leur scolarisation.

Malgré le progrès permis par ces avancées, nous avons besoin d'en savoir plus sur la génétique de la dyscalculie et les facteurs neurologiques et cognitifs très précoces qui pourraient contribuer aux retards dans l'apprentissage des nombres et de l'arithmétique. Nous avons aussi besoin de mieux comprendre la cooccurrence des problèmes en mathématiques et en lecture et leur lien possible avec l'anxiété relative aux mathématiques et l'évitement de l'école.

### *Diagnostic et remédiation*

Généralement, les enfants qui performant sous le 25<sup>e</sup> centile pendant deux années consécutives ou plus lors de tests standardisés de compétences en mathématiques sont à risque de faible performance en mathématiques à long terme, même s'ils ne présentent pas les déficits cognitifs sous-jacents qui contribuent à la dyscalculie (par ex., mémorisation limitée des opérations de base); un enseignement inadéquat ou une faible motivation peuvent contribuer à la performance sous la moyenne de plusieurs de ces enfants. Les enfants qui performant chroniquement sous le 10<sup>e</sup> centile, année après année, soit environ 3 à 8 % des enfants, souffrent probablement de dyscalculie. Ces enfants finissent par apprendre les nombres et l'arithmétique, ainsi que d'autres aspects des mathématiques, mais ils tendent à rester derrière leurs pairs dans ce domaine. Les Drs Fuchs et Menon travaillent sur le développement d'interventions pour ces enfants et tentent

de mieux comprendre les systèmes cérébraux qui contribuent à leur apprentissage ralenti des mathématiques.<sup>2,3</sup>

### *Fonctionnement socio-affectif*

En plus de remédier aux déficits cognitifs associés à la dyscalculie, il faut traiter l'anxiété et l'évitement des mathématiques qui peuvent en résulter. Si l'on ne prête pas attention à la frustration et à l'anxiété pouvant être associées à la dyscalculie, on court le risque d'exacerber les problèmes à long terme en mathématiques.

### **Références**

1. Geary DC. Mathematics and learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities* 2004;37(1):4-15.
2. Fuchs LS, Geary DC, Compton DL, Fuchs D, Schatschneider C, Hamlett CL, Deselms J, Seethaler PM, Wilson J, Craddock CF, Bryant JD, Luther K, Changas P. Effects of first-grade number knowledge tutoring with contrasting forms of practice. *Journal of Educational Psychology* 2013; 105, 58-77.
3. Jolles D, Supekar K, Richardson J, Tenison C, Ashkenazi S, Rosenberg-Lee M, Fuchs L, Menon V. Reconfiguration of parietal circuits with cognitive tutoring in elementary school children. *Cortex* 2016;83:231-45.
4. Badian NA. Dyscalculia and nonverbal disorders of learning. In: Myklebust HR, ed. *Progress in learning disabilities Vol 5*. New York, NY: Grune & Stratton; 1983:235-264.
5. Kosc L. Developmental dyscalculia. *Journal of Learning Disabilities* 1974;7(3):164-177.
6. Shalev RS, Manor O, Gross-Tsur V. The acquisition of arithmetic in normal children: Assessment by a cognitive model of dyscalculia. *Developmental Medicine and Child Neurology* 1993;35(7):593-601.
7. Geary DC, vanMarle K. Young children's core symbolic and non-symbolic quantitative knowledge in the prediction of later mathematics achievement. *Developmental Psychology* 2016; 52, 2130-2144.
8. Geary DC, Hoard MK, Nugent L, Bailey DH. Mathematical cognition deficits in children with learning disabilities and persistent low achievement: A five year prospective study. *Journal of Educational Psychology* 2014; 104, 206-223.
9. Jordan NC, Hanich LB, Kaplan D. Arithmetic fact mastery in young children: A longitudinal investigation. *Journal of Experimental Child Psychology* 2003;85(2):103-119.
10. Moore AM, McAuley AJ, Allred GA, Ashcraft MH. Mathematics anxiety, working memory, and mathematical performance. In Chinn S, ed. *The Routledge International Handbook of Dyscalculia and Mathematical Learning Difficulties*. NY Routledge; 2014: 326-336.

# La dyslexie chez les jeunes enfants et son impact sur leur développement socio-affectif

Sally E. Shaywitz, M.D., Bennett A. Shaywitz, Ph.D.

Yale Center for the Study of Learning, Reading and Attention, États-Unis

Juillet 2006

## Introduction

La dyslexie développementale a été rapportée pour la première fois en 1896, par W. Pringle Morgan, un physicien britannique, qui a décrit Percy F., un jeune étudiant brillant dans toutes les matières, sauf en ce qui concerne son incapacité à lire.<sup>1</sup> De nos jours, plus d'un siècle plus tard, nous continuons à voir des enfants brillants qui éprouvent beaucoup de difficultés à lire.

La dyslexie fait référence à une difficulté inattendue en lecture; « inattendue » signifiant que l'enfant semble posséder tous les éléments nécessaires à la lecture (intelligence, motivation et au moins une instruction adéquate en lecture), et malgré cela, il éprouve tout de même des difficultés à lire.<sup>2</sup> Bien que l'on qualifie cette déficience « d'invisible », la dyslexie a de profonds effets sur l'enfant, à cause de l'impact de l'effort que nécessite la lecture, et aussi des coûts élevés de la honte et de l'anxiété associées à l'incapacité de lire rapidement ou avec aisance.

## Sujet

La découverte clé liée à la lecture est qu'elle n'est pas naturelle, mais plutôt acquise et qu'elle doit être enseignée. Bien que la lecture provienne de la langue parlée, il y a de profondes différences entre lire et parler. La langue parlée est naturelle; exposez un enfant à un environnement parlant, et il apprendra à parler tout seul. La lecture s'acquiert et doit être enseignée. Pour lire, l'enfant doit apprendre à relier les lignes et les cercles abstraits (les lettres) qui figurent sur une page aux sons de la langue parlée. Ce processus comprend deux composantes.

Premièrement, l'enfant doit prendre conscience que les mots parlés se composent de particules élémentaires appelées phonèmes; par exemple, le mot parlé « batte » a trois phonèmes sous-jacents (« bbb » - « aaaa » - « t »). Cette capacité à remarquer et à identifier les sons individuels des mots parlés s'appelle la *conscience phonémique*.

Ensuite, l'enfant apprend à relier des lettres à ces sons individuels, un processus appelé *phonologie*. Ce processus commence par l'apprentissage des noms et des formes de chaque lettre. L'enfant apprend à les reconnaître et ensuite à les écrire. Quand il maîtrise les lettres, il commence à apprendre comment elles représentent les sons du discours, puis à utiliser ces connaissances pour décoder ou distinguer le son de chaque mot. La plus grande partie de cette activité suppose que les sons du discours et les lettres commencent pendant la période préscolaire, moment où se développe une base solide pour la lecture.

Dès l'âge de trois ans, les jeux de rimes simples aident les enfants à commencer à réaliser que les mots parlés sont détachés. Pour savoir que batte, chatte et patte riment, l'enfant doit être capable de se concentrer uniquement sur une partie (la rime), le « at » dans cette série de mots. Progressivement, les enfants d'âge préscolaire en viennent à comparer les sons de différents mots et ensuite à « travailler sur les mots », en les séparant (segmentation), en les mélangeant (fusion) et en déplaçant les parties d'un mot.<sup>3</sup> Des activités simples, comme taper des mains en fonction du nombre de sons (syllabes) dans un mot parlé, aident les enfants à apprendre comment séparer les mots. Il existe plusieurs programmes commerciaux qui facilitent l'enseignement de ces habiletés précoces aux jeunes enfants.<sup>4</sup>

## **Problèmes**

Les difficultés de lecture ne sont pas seulement très courantes (les estimations vont de 25 à 40 %),<sup>5-7</sup> elles sont aussi persistantes.<sup>3,8,9</sup> Ceci contraste avec la notion très répandue, mais incorrecte, selon laquelle les problèmes de lecture chez les jeunes enfants représentent un retard développemental qui sera éventuellement surmonté. Le fait de savoir que les problèmes précoces de lecture persistent accroît l'urgence de procurer un enseignement efficace en lecture aux jeunes enfants. Soixante-quinze pour cent des enfants qui ont des difficultés à lire en troisième année continueront à en avoir tout au long de leur scolarité.<sup>3,7</sup>

## **Contexte de la recherche**

Plusieurs études en laboratoire et en classe se sont penchées sur le contenu et la façon d'enseigner la lecture, c'est-à-dire sur l'influence de fournir des instructions propres au processus de la lecture et sur la façon efficace de les enseigner. Ces études ont surtout servi à traiter de questions reliées à deux hypothèses contradictoires sur l'enseignement de la lecture aux enfants. La première postule que les enfants apprennent mieux à lire naturellement en apprenant à

construire une signification à partir de l'écrit,<sup>10</sup> et que les composantes de la lecture s'acquièrent implicitement. La deuxième suggère que les composantes majeures du processus de la lecture doivent être enseignées grâce à des méthodes explicites qui offrent une instruction systématique sur la façon dont les lettres sont reliées aux sons.

### **Questions clés pour la recherche**

La question importante qui reflète la prévalence et la persistance des problèmes de lecture est la suivante : Quelles sont les méthodes et les approches les plus efficaces pour enseigner la lecture aux jeunes enfants et les aider à développer leurs habiletés en lecture?

### **Récents résultats de recherche**

En 1998, préoccupé par la prévalence élevée des difficultés de lecture, le Congrès américain a demandé la mise en place du Comité national sur la lecture afin de recenser la recherche existante sur le sujet et déterminer les méthodes d'enseignement de la lecture les plus efficaces auprès des jeunes enfants. Deux ans plus tard, le comité a publié ses résultats.<sup>11</sup> Pour apprendre à lire aux enfants, il faut leur enseigner cinq éléments propres à la lecture 1) la conscience phonémique; 2) la phonologie; 3) l'aisance (la capacité non seulement de lire avec exactitude, mais rapidement et avec une bonne compréhension; 4) le vocabulaire et 5) la compréhension de la lecture.

Le comité a mentionné les méthodes les plus efficaces concernant l'enseignement de ces compétences. De plus, les données indiquaient que les enfants apprenaient mieux quand l'enseignement était explicite, organisé et systématique. Les découvertes du comité représentent un jalon dans le développement de « l'éducation basée sur des données », où l'instruction repose sur des résultats de recherches rigoureuses plutôt que sur de l'information anecdotique ou des tendances philosophiques. Les études d'intervention ont confirmé l'impact important de ce type d'enseignement.<sup>12,13</sup>

Grâce à l'avènement de nouvelles techniques d'imagerie du cerveau, nous pouvons désormais apprécier l'impact de l'instruction d'après une perspective neurobiologique. Les études sur l'imagerie du cerveau ont révélé des différences de structures d'activation du cerveau entre les bons et les mauvais lecteurs. Les bons lecteurs activent trois systèmes du côté gauche du cerveau, alors que ceux qui ont de la difficulté à lire ont une activation moindre dans deux de ces zones situées à l'arrière gauche du cerveau.<sup>14,15</sup> Il est important de noter que ces études sur



l'imagerie du cerveau démontre que lorsqu'on enseigne aux jeunes enfants à partir de méthodes « basées sur des données », le système neural de leur cerveau est capable de profiter de cet enseignement. Il se réorganise pour ressembler aux structures d'activation observées chez ceux qui sont de bons lecteurs.<sup>16</sup> Cette étude démontre hors de tout doute que l'enseignement fait une différence. Des données récentes suggèrent des influences génétiques<sup>17</sup> et environnementales dans le développement de la dyslexie.

## **Conclusions**

La dyslexie est très courante et persistante. En vieillissant, les enfants deviennent de plus en plus dépendants de l'écrit pour accroître leurs connaissances. Alors que les débutants en lecture apprennent davantage en entendant qu'en regardant, vers la septième année, l'équilibre bascule et favorise la lecture. À l'entrée au collège, les étudiants acquièrent la plus grande partie de leurs connaissances et de leur vocabulaire en lisant.<sup>18</sup> Les enfants apprennent environ 3 000 nouveaux mots par an. Ceci signifie qu'un enfant dyslexique qui n'est pas dépisté et auquel on n'enseigne pas de méthode efficace jusqu'à la troisième année est en retard de pratiquement 10 000 mots par rapport à ses pairs.<sup>19,20</sup> Il doit alors non seulement rattraper ce retard, mais aussi suivre le rythme.

Des données convergentes indiquent que la lecture s'acquiert et que la difficulté importante révèle un problème de traitement phonologique.<sup>21</sup> Une nouvelle approche de l'enseignement de la lecture aux enfants, basée sur des données, est en train d'apparaître; les études comportementales et neurobiologiques indiquent l'efficacité de ces approches, surtout pendant les premières années scolaires. Les recherches indiquent que les difficultés de lecture sont multifactorielles et qu'elles sont influencées par des facteurs inhérents (génétiques) et expérientiels. Une aide précoce permet d'éviter plusieurs des problèmes associés qui affectent l'estime de soi et le bien-être affectif.

## **Implications**

Les découvertes indiquant que les problèmes de lecture persistent et que les approches basées sur les données sont efficaces pour remédier à ces difficultés chez les jeunes enfants ont des conséquences importantes pour les politiques touchant l'éducation de ces derniers. De plus, le fait de savoir que la capacité à remarquer et à manipuler les sons d'une langue parlée ainsi que la connaissance des lettres sont des éléments clés du développement d'une base en lecture, signifie que ces habiletés et cette sensibilisation peuvent être enseignées aux jeunes enfants, avant

même qu'ils soient en âge de lire. Il existe désormais de nombreuses données indiquant que ces habiletés précoces en lecture peuvent être enseignées de façon agréable et efficace. Les enfants qui commencent leur scolarité en ayant été préparés à lire ont un avantage certain par rapport à ceux qui n'ont pas acquis ces habiletés.

Souvent, les garçons et les filles qui proviennent de milieux défavorisés et qui sont moins exposés à la langue ne possèdent pas les habiletés en vocabulaire ni les connaissances préalables nécessaires pour développer de solides habiletés en compréhension de lecture, et ils sont particulièrement à risque de développer des difficultés en ce domaine. Ces enfants profitent d'une exposition très précoce au développement du vocabulaire et à l'apprentissage du monde qui les entoure. Il reste à savoir comment faire pour mieux y parvenir. Ce qui est clair, c'est que le fait de préparer les jeunes enfants à devenir des lecteurs a des effets salutaires sur leur développement socio-affectif ainsi que sur leur scolarité.

## Références

1. Morgan WP. A case of congenital word blindness. *British Medical Journal* 1896;1871:1378-1379.
2. Shaywitz SE. Dyslexia. *Scientific American* 1996;275(5):98-104.
3. Shaywitz S. *Overcoming dyslexia: A new and complete science-based program for reading problems at any level*. New York, NY: Alfred A. Knopf; 2003.
4. Wendon L. *Letterland*. Enfield, NH: Letterland International Ltd.; 1992.
5. Snow CE, Burns MS, Griffin P, eds. *Preventing reading difficulties in young children*. Washington, DC: National Academy Press; 1998. Disponible sur le site: <http://books.nap.edu/books/030906418X/html/index.html>. Page consultée le 26 mai 2006.
6. Perie M, Grigg W, Donahue P. *The nation's report card: Reading 2005*. Washington, DC: U.S. Department of Education, National Center for Education Statistics, U.S. Government printing Office; 2005. NCEs 2006-451. Disponible sur le site: <http://nces.ed.gov/nationsreportcard/pdf/main2005/2006451.pdf>. Page consultée le 26 mai 2006.
7. Shaywitz SE, Shaywitz BA. Unlocking learning disabilities: The neurobiological basis. In: Cramer SC, Ellis W, eds. *Learning disabilities: lifelong issues*. Baltimore, Md: Paul H. Brookes Pub.; 1996:255-260.
8. Francis DJ, Shaywitz SE, Stuebing KK, Shaywitz BA, Fletcher JM. Developmental lag versus deficit models of reading disability: A longitudinal, individual growth curves analysis. *Journal of Educational Psychology* 1996;88(1):3-17.
9. Shaywitz BA, Holford TR, Holahan JM, Fletcher JM, Stuebing KK, Francis DJ, Shaywitz SE. [A Matthew effect for IQ but not for reading](#): Results from a longitudinal study. *Reading Research Quarterly* 1995;30(4):894-906.
10. Birsh JR. *Multisensory teaching of basic language skills*. 2<sup>nd</sup> ed. Baltimore, Md: Paul H. Brookes Pub.; 2005.
11. National Reading Panel. [Teaching children to read: An evidence-based assessment of the scientific research literature on reading and its implications for reading instruction](#). Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services, National Institute of Child Health and Human Development; 2000. Pub. No. 00-4754. Disponible sur le site: [http://www.nichd.nih.gov/publications/nrp/upload/smallbook\\_pdf.pdf](http://www.nichd.nih.gov/publications/nrp/upload/smallbook_pdf.pdf). Page consultée le 2 novembre 2007.
12. Torgesen JK. The prevention of reading difficulties. *Journal of School Psychology* 2002;40(1):7-26.

13. Lovett MW, Lacerenza L, Borden SL, Frijters JC, Steinbach KA, DePalma M. Components of effective remediation for developmental reading disabilities: Combining phonological and strategy-based instruction to improve outcomes. *Journal of Educational Psychology* 2000;92(2):263-283.
14. McCandliss BD, Cohen L, Dehaene S. The visual word form area: expertise for reading in the fusiform gyrus. *Trends in Cognitive Sciences* 2003;7(7):293-299.
15. Shaywitz BA, Shaywitz SE, Pugh KR, Mencl WE, Fulbright RK, Skudlarski P, Constable RT, Marchione KE, Fletcher JM, Lyon GR, Gore JC. Disruption of posterior brain systems for reading in children with developmental dyslexia. *Biological Psychiatry* 2002;52(2):101-110.
16. Shaywitz BA, Shaywitz SE, Blachman BA, Pugh KR, Fulbright RK, Skudlarski P, Mencl WE, Constable RT, Holahan JM, Marchione KE, Fletcher JM, Lyon GR, Gore JC. Development of left occipitotemporal systems for skilled reading in children after a phonologically-based intervention. *Biological Psychiatry* 2004;55(9):926-933.
17. Meng HY, Smith SD, Hager K, Held M, Liu J, Olson RK, Pennington BF, Defries JC, Gelernter J, O'Reilly-Pol T, Somlo S, Skudlarski P, Shaywitz SE, Shaywitz BA, Marchione K, Wang Y, Paramasivam M, Lo-Turco JJ, Page GP, Gruen JR. DCDC2 is associated with reading disability and modulates neuronal development in the brain. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 2005;102(47):17053-17058.
18. Sticht T, Beck L, Hauke R, Kleiman G, James J. *Auditing and reading: a developmental model*. Alexandria, Va: Human Resources Research Organization; 1974.
19. Just MA, Carpenter PA. *The psychology of reading and language comprehension*. Boston, Mass: Allyn and Bacon; 1987.
20. Nagy WE, Herman PA. Breadth and depth of vocabulary knowledge: Implications for acquisition and instruction. In: McKeown MG, Curtis ME, eds. *The nature of vocabulary acquisition*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates; 1987:19-35.
21. Morris RD, Stuebing KK, Fletcher JM, Shaywitz SE, Lyon GR, Shankweiler DP, Katz L, Francis DJ, Shaywitz BA. Subtypes of reading disability: Variability around a phonological core. *Journal of Educational Psychology* 1998;90(3):347-373.

# Dépistage précoce des retards de langage

Philip S. Dale, Ph.D., Janet L. Patterson, Ph.D.

Department of Speech & Hearing Sciences, University of New Mexico, États-Unis

Février 2017, Éd. rév.

## Introduction

Comme le langage joue un rôle crucial dans de nombreuses sphères de la vie d'un être humain, notamment la cognition, les interactions sociales, l'éducation et l'activité professionnelle, les membres des professions thérapeutiques accordent une grande importance à la fiabilité du diagnostic ainsi qu'à la prévention et au traitement des troubles du langage. Par ailleurs, les difficultés ou le retard qu'éprouve un enfant lorsqu'il commence à parler sont l'une des raisons les plus courantes qui poussent les parents à consulter un pédiatre ou d'autres professionnels. Un tel retard peut suggérer une difficulté spécifique au langage ou s'avérer un indicateur précoce d'un problème plus large comme le retard de développement ou l'autisme.

## Sujet

Dans le présent article, les auteurs fournissent un résumé des connaissances actuelles sur l'évaluation du langage chez les jeunes enfants, en particulier ceux âgés de 24 à 30 mois (pour lesquels les données sont les plus abondantes), en vue de déceler tôt un retard de langage ou un risque de troubles du langage persistants. Le but de ce processus de dépistage est d'orienter les décisions concernant la nécessité de poursuivre les évaluations et les traitements afin d'empêcher le développement de problèmes plus sérieux.

## Problèmes

Le dépistage précoce d'un retard de langage pose deux problèmes fondamentaux. Le premier est la difficulté d'obtenir des informations valides à un âge où les enfants ne sont pas suffisamment coopératifs pour précéder à des tests directs. Cela est particulièrement vrai pour les enfants dont les aptitudes à communiquer sont limitées et qui sont précisément visés par l'intervention. De plus, la technique d'évaluation ne doit pas être trop coûteuse en temps du professionnel et doit pouvoir être utilisée avec une variété d'enfants issus de différentes classes sociales et communautés linguistiques, y compris de milieux bilingues. Or, l'échantillonnage et l'analyse du langage requièrent un temps et une expertise considérables.

Le deuxième problème est celui de l'interprétation. Bon nombre d'enfants qui accusent un retard de langage vers l'âge de 24 à 30 mois arriveront à rattraper les autres enfants au cours des années suivantes, sans qu'il n'y ait lieu d'intervenir.<sup>1</sup> Le défi consiste donc à trouver et à utiliser d'autres renseignements pertinents pour prendre de meilleures décisions concernant chaque enfant.

### **Contexte de la recherche**

La solution au premier problème mentionné plus haut a été de recourir à une vieille méthode souvent négligée: les observations des parents.<sup>2,3</sup> Ces derniers passent beaucoup plus de temps avec leurs enfants que les professionnels, et leur expérience leur permet de mieux relater le cheminement et les intérêts de l'enfant. Les listes de mots acquis et les questions connexes posées aux parents se sont avérées des mesures extrêmement valides de l'acquisition du langage chez le jeune enfant.<sup>4-10</sup>

Pour résoudre le deuxième problème, il a fallu deux programmes de recherche: d'abord, des études de grande envergure visant à définir des normes pour évaluer le niveau relatif du langage de l'enfant (s'il accuse un retard ou non)<sup>3</sup> et ensuite, des études longitudinales sur l'évolution des enfants présentant un retard en bas âge afin de déterminer les facteurs qui permettent de prédire un « rattrapage spontané » ou un retard persistant.<sup>1</sup>

### **Questions clés pour la recherche**

Les cinq questions suivantes sont d'une grande importance en ce qui concerne le dépistage précoce d'un retard de langage:

1. Qu'est-ce qui constitue un critère valide pour déterminer si le jeune enfant présente un retard du langage?
2. Quel doit être l'écart de la norme pour considérer qu'il y a effectivement un retard de langage?
3. Quels autres facteurs peuvent aider à prédire un retard et comment ces facteurs devraient-ils être pris en compte ensemble dans l'évaluation?
4. En quoi les différences liées à la classe sociale, au sexe et à l'origine ethnique ont-elles une incidence sur le processus de dépistage?
5. En quoi ce processus doit-il être modifié pour un enfant qui apprend deux langues ou plus?

## Résultats récents de la recherche

Les jeunes enfants qui n'ont pas atteint le même niveau de langage oral que la plupart des autres enfants du même âge peuvent être décrits comme ayant un retard de langage expressif. Des études révèlent que 90% des enfants anglophones de 24 mois possèdent un vocabulaire expressif comptant au moins 40 à 50 mots et que 85 % d'entre eux combinent des mots.<sup>6</sup> Deux critères fondés sur ces résultats sont fréquemment utilisés pour dépister les retards dans l'acquisition du langage expressif chez les enfants de 24 mois: 1) un vocabulaire expressif restreint (moins de 40 à 50 mots ou un classement au-dessous du 10<sup>e</sup> centile, selon l'outil d'évaluation utilisé) ou 2) l'absence de combinaison de mots.<sup>6,8</sup> Le critère du 10<sup>e</sup> centile peut également servir à l'évaluation d'autres groupes d'âge.

Les enfants de deux ans qui présentent un retard dans l'acquisition du langage expressif courent de 2 à 5 fois plus de risques que ceux qui ne présentent pas un tel retard d'avoir des troubles du langage qui persistent jusque vers la fin du préscolaire et même au primaire.<sup>1,11</sup> En raison des risques accrus de troubles du langage persistants, il est important de ne pas négliger ce type de retard, même si au moins la moitié des enfants de deux ans qui manifestent un tel retard auront des habiletés langagières normales lorsqu'ils commenceront l'école.<sup>9,10</sup>

Des études longitudinales menées auprès d'enfants de deux ans présentant un retard dans l'acquisition du langage expressif ont examiné divers facteurs qui pourraient potentiellement prédire des difficultés de langage persistantes. Les facteurs qui s'avèrent la plupart du temps prédictifs sont notamment: la crainte des parents que leur enfant présente peut-être des troubles d'audition, d'élocution ou de langage; des antécédents familiaux de troubles du langage ou de dyslexie (surtout chez les parents proches, comme les parents et les frères et sœurs naturels); les retards dans la compréhension du langage; des otites fréquentes; peu de babillage et le retard du jeu symbolique (faire semblant).<sup>12,13,14</sup> Bien qu'aucune de ces variables ne permette de prédire avec précision un problème à elle seule, les préoccupations des parents constituent le facteur le plus souvent associé à un trouble du langage.<sup>1,10</sup> Le fait de combiner ces facteurs a permis d'améliorer la fiabilité des prédictions, mais la combinaison optimale demeure inconnue.

Pour les enfants unilingues qui parlent une langue autre que l'anglais, il existe des traductions très utilisées des *MacArthur-Bates Communicative Development Inventories (CDI)* [dont la version franco-québécoise *Les inventaires MacArthur du développement de la communication*] et du *Language Development Survey (LDS)*<sup>8,16,17</sup> dans plusieurs langues.<sup>a</sup> L'acquisition du langage expressif présente de nombreuses similitudes chez les jeunes enfants qui ne parlent pas la même

langue. Par exemple, environ 85 % des enfants hispanophones de 24 à 26 mois et plus de 90% des enfants francophones du même âge combinent des mots.<sup>15,18</sup>

L'acquisition du vocabulaire expressif chez les enfants bilingues est comparable à celle des enfants unilingues lorsqu'on combine les observations soumises par les parents pour les deux langues. Deux méthodes sont proposées pour combiner les scores de vocabulaire : celle du « vocabulaire conceptuel total », dans laquelle les mots ayant une signification similaire (par ex. « chat » en français et « cat » en anglais) sont comptés une seule fois,<sup>19</sup> et celle du « vocabulaire total », qui propose de compter tous les mots de chaque langue, peu importe les chevauchements possibles dans la signification. Pour les jeunes enfants, l'utilisation du « vocabulaire total » (langue A + langue B) est recommandée parce que celui-ci est simple à calculer et génère, pour des jeunes enfants bilingues, des scores de niveau et des taux de croissance du vocabulaire similaires à ceux des enfants unilingues.<sup>20</sup> En outre, les premières combinaisons de mots surviennent à un âge semblable chez les enfants bilingues et unilingues lorsqu'on considère les combinaisons que font les enfants bilingues dans une langue ou l'autre.<sup>16,21-23</sup>

Même s'il est possible d'utiliser un formulaire unilingue pour chacune des langues, il existe aussi des adaptations bilingues de listes de vocabulaire, y compris des adaptations du *Language Development Survey* anglais-espagnol<sup>22</sup> et anglais-allemand<sup>16</sup> ainsi qu'une version anglais-espagnol des *CDI*.<sup>21</sup>

## **Lacunes de la recherche**

Les écarts notés dans les résultats chez les enfants de groupes sociaux variés et de sexes différents révèlent que les outils fondés sur les observations des parents ou les critères servant au dépistage précoce devraient peut-être être adaptés en fonction des diverses populations. Le taux de retard dans l'acquisition du langage expressif obtenu au moyen d'outils d'observation remis aux parents est beaucoup plus élevé chez les enfants issus de familles dont le statut socioéconomique (SSÉ) est faible : deux à trois fois plus d'enfants, dans les milieux économiques défavorisés, se trouvent sous les seuils d'acquisition du langage sous lesquels se trouvent environ 10 % des enfants de la classe moyenne.<sup>24</sup> Même si les enfants de famille à faible SSÉ courent effectivement un risque quelque peu plus élevé de présenter un trouble du langage, l'importance de cet écart dans le taux de dépistage par les parents amène à se demander si la prévalence du retard dans l'acquisition du langage expressif n'est pas surestimée chez les enfants de milieux socioéconomiques inférieurs. Également, les résultats moyens étaient moins élevés

chez les enfants de communautés ethniques minoritaires dans une étude, même en tenant compte du SSÉ, ce qui soulève d'autres questions concernant la validité des outils fondés sur les observations des parents dans les populations de diverses cultures.<sup>24</sup> Enfin, lorsque des critères uniformes relatifs au vocabulaire expressif et à la combinaison des mots sont utilisés avec des enfants de 2 ans, le nombre de garçons ayant un retard dans l'acquisition du langage expressif est plus élevé,<sup>1,11,25</sup> ce qui donne lieu de s'interroger sur la pertinence de recourir à des critères différents pour les garçons et les filles. Pour répondre à cette question, il faudrait se livrer à des recherches qui comparent les résultats des garçons et des filles présentant un retard dans l'acquisition du langage expressif.

## **Conclusions**

Les jeunes enfants dont le niveau de langage expressif est approximativement inférieur au 10<sup>e</sup> centile courent un risque beaucoup plus élevé que leurs pairs d'éprouver des problèmes de langage persistants ou même des troubles du développement plus larges, même si chaque cas est différent et que de nombreux enfants qui affichent un retard dans l'acquisition du langage expressif à deux ans seront considérés comme faisant partie de la moyenne à quatre ans. Divers autres facteurs sont liés aux retards persistants, et les préoccupations exprimées par les parents concernant d'éventuels troubles d'élocution constituent un important prédicteur du risque que l'enfant présente un trouble du langage.

## **Implications**

Les éducateurs de la petite enfance, les fournisseurs de soins de santé et d'autres professionnels peuvent déterminer le risque de trouble du langage chez les jeunes enfants à partir de l'information fournie par les parents. Les enfants qui présentent un retard dans l'acquisition du langage expressif devraient être immédiatement vus par un orthophoniste si les parents craignent que leur enfant souffre de troubles d'élocution ou s'il existe d'autres facteurs de risque. Toutefois, si les parents ne semblent *pas* préoccupés par le développement de la parole de leur enfant et qu'il n'y a pas d'autres facteurs de risque, il est simplement recommandé de suivre de près (« d'être aux aguets ») les enfants de 24 mois qui ne combinent pas de mots ou dont le vocabulaire expressif est restreint (moins de 40 mots).

Les enfants unilingues dont la langue maternelle diffère de la langue d'usage dans le milieu devraient être évalués s'ils présentent un retard sur le plan du vocabulaire expressif ou de la combinaison des mots dans leur langue maternelle. Comme l'acquisition du langage expressif est



semblable chez les enfants unilingues et bilingues, les enfants bilingues de deux ans qui ne font pas de combinaison de mots ou qui ont un vocabulaire expressif restreint, si l'on tient compte des acquis dans les deux langues, devraient être surveillés ou soumis à d'autres évaluations.

Les intervenants et les chercheurs doivent collaborer à des programmes de dépistage de grande envergure combinant dépistage et évaluations de suivi afin de préciser et de valider, à l'aide de renseignements sur les enfants et leur famille, les modèles qui permettent de prédire les troubles du langage persistant chez les enfants chez qui les parents ont observé un retard d'acquisition du langage expressif. Ces travaux devraient également porter sur l'adaptation, la mise en œuvre et la validation d'outils d'évaluation à l'intention des enfants chez qui on parle d'autres langues que l'anglais et des enfants provenant de milieux socioéconomiques plus défavorisés.

### Références

1. Dale PS, Price TS, Bishop DVM, Plomin R. Outcomes of early language delay: I. Predicting persistent and transient language difficulties at 3 and 4 years. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 2003;46(3):544-560.
2. Dale PS. Parent report assessment of language and communication. In: Cole KN, Dale PS, Thal DJ, eds. *Assessment of Communication and Language*. Baltimore, MD: P.H. Brookes;1996:161-182.
3. Fenson L, Dale PS, Reznick JS, Bates E, Thal DJ, Pethick SJ, eds. Variability in early communicative development. *Monographs of the Society for Research in Child Development* 1994;59(5):1-173. Theme issue.
4. Dale PS. The validity of a parent report measure of vocabulary and syntax at 24 months. *Journal of Speech and Hearing Research* 1991;34(3):565-571.
5. Dale PS, Bates E, Reznick JS, Morisset C. The validity of a parent report instrument of child language at twenty months. *Journal of Child Language* 1989;16(2):239-249.
6. Fenson L, Marchman VA, Thal DJ, Dale PS, Reznick JS, Bates E. *MacArthur-Bates Communicative Development Inventories: User's Guide and Technical Manual*. 2<sup>nd</sup> Ed. Baltimore, Md.:Paul H. Brookes Pub. Co;2007.
7. Feldman HM, Dale PS, Campbell TF, Colborn DK, Kurs-Lasky M, Rockette HE, Paradise JC. Concurrent and predictive validity of parent reports of child language at ages 2 and 3 years. *Child Development* 2005;76(4):856-868.
8. Rescorla L. The language development survey: A screening tool for delayed language in toddlers. *Journal of Speech and Hearing Disorders* 1989;54(4):587-599.
9. Guiberson, M., Rodriguez, B. L., & Dale, P. S. Classification accuracy of brief parental report measures of language development in Spanish-speaking toddlers. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools* 2011;42, 536-549.
10. Klee T, Pearce K, Carson DK. Improving the positive predictive value of screening for developmental language disorder. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 2000;43(4):821-833.
11. Rice ML, Taylor CL, Zubrick SP. Language outcomes of 7-year-old children with or without a history of late language emergence at 24 months. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 2008;51(2):394-407.
12. Ellis E, Thal D. Early language delay and risk for language impairment. *Perspectives on Language Learning and Education* 2008;15(3):93-100.
13. Olswang L, Rodríguez B, Timler G. Recommending intervention for toddlers with specific language learning difficulties: We may not have all the answers, but we know a lot. *American Journal of Speech-Language Pathology* 1998;7:23-32.

14. Lyytinen P, Eklund K, Lyytinen H. Language development and literacy skills in late-talking toddlers with and without familial risk for dyslexia. *Annals of Dyslexia* 2005;55(2):166-192.
15. Jackson-Maldonado D, Bates E, Thal D. *MacArthur Inventarios del Desarrollo de Habilidades Comunicativas: User's Guide and Technical Manual*. Baltimore, MD: P.H. Brookes;2003.
16. Junker D, Stockman I. Expressive vocabulary of German-English bilingual toddlers. *American Journal of Speech-Language Pathology* 2002;11(4):381-394.
17. Papaeliou, C. & Rescorla, L. Vocabulary development in Greek children: A cross-linguistic comparison using the Language Development Survey. *Journal of Child Language* 2011;38, 861-877.
18. Trudeau, N. & Sutton, A. Expressive vocabulary and early grammar of 16- to 30-month-old children acquiring Quebec French. *First Language* 2011;31, 480-507.
19. Pearson B, Fernández S, Oller K. Lexical development in bilingual infants and toddlers: Comparison to monolingual norms. *Language Learning* 1993;43(1):93-120.
20. Core, C., Hoff, E., Rumiche, R., & Señor, M. Total and conceptual vocabulary in Spanish-English bilinguals from 22 to 30 months: Implications for assessment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 2013;56, 1637-1649.
21. Marchman V, Martínez-Sussman C. Concurrent validity of caregiver/parent report measures of language for children who are learning both English and Spanish. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 2002;45(5):283-997.
22. Patterson JL. Expressive vocabulary development and word combinations of Spanish-English bilingual toddlers. *American Journal of Speech-Language Pathology* 1998;7:46-56.
23. Hoff, E., Core, C., Place, S., Rumiche, R., Señor, M., & Parra, M. Dual language exposure and early bilingual development. *Journal of Child Language* 2012;39, 1-27.
24. Rescorla L, Achenbach T. Use of the Language Development Survey (LDS) in a national probability sample of children 18 to 35 months old. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 2002;45(4):733-743.
25. Rescorla L, Alley A. Validation of the Language Development Survey (LDS): A parent report tool for identifying language delay in toddlers. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 2001;44(2):434-444.

**Note:**

<sup>a</sup> Voir le site Web des *MacArthur-Bates Communicative Development Inventories* à l'adresse suivante : <http://mb-cdi.stanford.edu/> [en anglais]. Page consultée le 15 février 2017.

# Stratégies visant à améliorer le développement mathématique des jeunes enfants

Lynn S. Fuchs, Ph.D.

Nicholas Hobbs Chair of Special Education and Human Development, Vanderbilt University, États-Unis

Mars 2006

## Introduction et sujet

Les données<sup>1</sup> suggèrent qu'entre 4 et 7 % de la population d'âge scolaire souffre de difficultés en mathématiques (DM). Bien que ce taux de prévalence soit similaire à celui des difficultés en lecture, les études sur le DM sont beaucoup moins systématiques.<sup>2</sup> La plupart des recherches disponibles décrivent la nature du trouble, mais il existe peu de recherches sur la nature d'une prévention efficace ou de stratégies de rattrapage. Cette négligence relative est problématique parce que les difficultés en mathématiques sont un problème grave de santé publique, qui conduit à des difficultés scolaires et professionnelles pendant toute la vie et qui occasionne un fardeau financier pour la société. Les compétences en mathématiques expliquent la variance de l'emploi, du revenu et de la productivité au travail même après avoir expliqué l'intelligence et la lecture.<sup>3</sup>

## Contexte de la recherche

Dans les premières années scolaires (par exemple, de la maternelle à la troisième année), les combinaisons de nombres et les problèmes sous forme d'énoncé sont les deux dimensions clés de la performance nécessaire pour construire une base solide. Il n'est donc pas surprenant que ces deux aspects des habiletés en mathématiques soient persistants et graves et qu'ils puissent causer des difficultés chez les étudiants souffrant de DM.<sup>4</sup>

Les *combinaisons de nombres* sont des problèmes d'addition et de soustraction avec des opérandes à un chiffre (par exemple  $2+3=5$ ). Pour obtenir le bon résultat, il faut extraire des réponses de la mémoire à long terme. Les individus développent des représentations dans la mémoire à long terme en appariant les problèmes et les réponses en utilisant des stratégies de plus en plus sophistiquées de calcul et de soutien.

Les *problèmes sous forme d'énoncé* sont des questions présentées sous forme linguistique, qui incluent parfois de l'information non pertinente ou des tableaux et des graphiques, auxquels il faut ajouter ou soustraire des nombres à un ou deux chiffres. Les problèmes sous forme d'énoncé présentent aussi des défis persistants pour les élèves souffrant de DM.

### **Questions clés pour la recherche**

La question clé pour la recherche porte sur les stratégies d'intervention qui peuvent être employées pour prévenir une difficulté ou remédier aux déficiences qui se développent au primaire.

### **Récents résultats de recherche**

Pour résoudre des *problèmes de combinaisons de nombres* (par exemple  $2+3$ ), les enfants normaux développent graduellement une compétence procédurale en calcul. Premièrement, ils comptent les deux séries dans leur entièreté (1, 2, 3, 4, 5); et ensuite ils comptent à partir du premier chiffre (2, 3, 4, 5); et enfin, ils comptent à partir du grand chiffre (3, 4, 5). Quand la connaissance conceptuelle mûrit, les enfants élaborent aussi des stratégies de soutien ( $2+3=[2+2]+1=4+1=5$ ). Au fur et à mesure que les stratégies efficaces de calcul et de soutien aident les enfants à associer rapidement et de façon cohérente les problèmes et les bonnes réponses, les associations s'établissent dans la mémoire à long terme et les enfants préfèrent progressivement extraire les réponses qu'ils ont en mémoire.

Cependant, les enfants souffrant de DM ont de plus grandes difficultés à compter<sup>5</sup> et continuent à employer des stratégies de soutien immatures. Il n'est donc pas surprenant qu'ils n'arrivent pas à passer au stade de la réponse extraite de la mémoire.<sup>6</sup> Quand les enfants souffrant de DM le font, ils se trompent davantage et la vitesse d'extraction est moins systématique que celle de leurs pairs plus jeunes et dont le niveau scolaire est normal.<sup>7</sup> En fait, les difficultés à combiner les nombres sont caractéristiques des élèves souffrant de DM.

Des travaux antérieurs suggèrent de remédier à cette déficience chez des élèves de niveau intermédiaire,<sup>8,9</sup> ce qui est malheureux parce que les habiletés à effectuer des combinaisons de nombres (HCN) semblent être la base d'une performance d'ordre plus élevé.<sup>4</sup> Étant donné le rôle éventuel des HCN dans le développement d'autres compétences en mathématiques ainsi que les difficultés de rattrapage quand l'enfant atteint un niveau scolaire plus élevé, il est important d'intervenir au primaire, dès l'apparition des DM.

Il existe deux approches d'intervention contradictoires. La première consiste en de l'*instruction conceptuelle* : l'enseignant structure les expériences pour favoriser les connaissances interreliées sur les quantités, et explique afin d'amener les étudiants à comprendre correctement.<sup>10,11</sup>

L'hypothèse est la suivante : les HCN évoluent à partir de concepts solides qui confèrent une signification aux séquences de chiffres constituant des faits arithmétiques.<sup>12-15</sup>

La deuxième approche d'intervention consiste à *faire des exercices et à pratiquer*, moyen par lequel les associations répétées de problèmes de référence et de réponses exactes permettent d'établir des représentations dans la mémoire à long terme.

La distribution du modèle d'associations<sup>16,17</sup> de Siegler explique l'importance potentielle des deux approches. Selon ce modèle, les compétences précoces en calcul et les stratégies de soutien forment la base de l'exactitude de la réponse. Tous les résultats d'un problème donné représentent les associations d'un individu pour ce problème, donc les erreurs précoces interfèrent avec l'extraction de combinaisons de nombres plus tard. Ceci suggère la nécessité d'une meilleure pensée stratégique au cours des premières étapes (favorisée par une instruction conceptuelle) et la nécessité d'associer quotidiennement les réponses correctes avec les problèmes de référence (améliorée par l'exercice et la pratique).

Malheureusement, on a effectué peu de recherches sur l'efficacité de l'intervention pour développer les HCN des enfants aussi tôt que la première, la deuxième ou la troisième année. Les plupart des travaux sur les compétences sont curatifs, portent sur des élèves d'âge intermédiaire, sont centrés exclusivement sur les exercices et la pratique et produisent des résultats discutables.<sup>18-20</sup>

Parmi le peu d'études<sup>21</sup> sur l'intervention précoce, une petite étude pilote en première année visait à évaluer l'efficacité des exercices et de la pratique informatisés. Les élèves à risque (n=33) ont été aléatoirement attribués à des conditions d'exercice et de pratique analogues en mathématiques et en lecture, stratifiées par classe (pour que les élèves de la même classe soient dans les deux conditions). L'intervention en lecture a servi de contrôle pour celle en mathématiques. Les élèves ont assisté à 50 à 54 séances en 14 semaines et ont passé un test avant et après. Le groupe de mathématiques s'était significativement amélioré par rapport au groupe de lecture (ES = 0,92).

Dans une étude en cours sur le rattrapage auprès d'élèves plus âgés,<sup>22</sup> un logiciel d'exercice et de pratique a été intégré à l'instruction conceptuelle. Il y a eu un essai pratique aléatoire contrôlé sur

plusieurs sites, 128 élèves ont terminé l'intervention à ce jour, et les résultats penchent indéniablement en faveur du groupe témoin ( $ES=0,73$ ).

En ce qui a trait à l'amélioration des *habiletés à traiter les problèmes sous forme d'énoncé* (HPFE), la plupart des recherches ont évalué la valeur des stratégies de planification et d'organisation auprès des élèves de niveau intermédiaire et secondaire. Par exemple, Montague et Bos<sup>23</sup> ont évalué les effets d'un traitement métacognitif en huit étapes auprès de six adolescents qui avaient des problèmes d'apprentissage. On leur a montré à lire les problèmes, à les paraphraser à voix haute, à montrer graphiquement l'information connue et inconnue, à émettre une hypothèse sur les méthodes de résolution, à évaluer les réponses, à les calculer et à les vérifier. En utilisant un devis à sujet unique, les chercheurs ont montré que ce traitement métacognitif favorisait les HPFE. Grâce au devis de groupe, Charles et Lester<sup>24</sup> ont appuyé une approche similaire parmi les s en cinquième et septième année qui se développaient normalement.

L'approche d'intervention la plus contrastée pour développer les HPFE est une instruction basée sur des schémas. Selon Cooper et Sweller,<sup>25</sup> les étudiants acquièrent les HPFE en commençant par maîtriser les règles de résolution des types de problèmes et ensuite en développant des schémas de regroupement des problèmes par types qui demandent des stratégies de résolution similaires. Plus le schéma est étendu, plus les individus sont susceptibles de reconnaître les liens entre les problèmes sur lesquels ils ont travaillé en classe et les nouveaux problèmes.

Dans les travaux expérimentaux au niveau intermédiaire, Jitendra et coll.<sup>26</sup> ont évoqué une instruction basée sur des schémas pour réussir à améliorer les HPFE. Nous avons étendu ces travaux à la troisième année, où l'objectif était de promouvoir des HPFE complexes. Les enfants ont appris des règles de résolution pour les quatre types de problèmes. Ensuite, grâce à l'instruction basée sur des schémas, les enfants se sont familiarisés avec la notion de transfert et les enseignants leur ont appris à construire des schémas en leur montrant que les caractéristiques superficielles des problèmes changeaient sans pour autant modifier les règles de résolution.

Au cours de plusieurs essais aléatoires contrôlés, Fuchs et coll.<sup>27-29</sup> ont fourni un soutien empirique à cette approche, avec de grandes tailles d'effet (0,89-2,14). Plus récemment, Fuchs et coll.<sup>30</sup> ont étendu ce programme de recherche à la troisième année pour traiter les changements à une étape, et égaliser et comparer les problèmes sous forme d'énoncés. Les étudiants qui ont des difficultés en mathématiques ou en lecture ( $n=40$ ) ont été aléatoirement attribués à des groupes d'instruction basée sur des schémas et à des groupes témoins; et les résultats ont montré

l'efficacité de cette approche avec des tailles d'effet de 0,77 à 1,25.

## Conclusions

Une approche soutenue par la théorie, pour laquelle il existe des données empiriques qui favorisent les HCN, est une instruction orientée vers les concepts et qui intègre les exercices et la pratique sur les combinaisons de nombres. Pour ce qui est de promouvoir les HPFE, les deux principales approches concurrentes sont l'instruction métacognitive dans laquelle les enseignants aident les étudiants à planifier et à organiser les stratégies, et l'instruction basée sur des schémas. Cependant, à ce jour, peu d'études sur l'efficacité de l'intervention ont opposé les deux approches marquantes de promotion des HCN ou des HPFE, et les travaux effectués au niveau primaire sont inadéquats. De plus, aucune étude n'a porté sur le maintien à long terme.

## Implications

Les faiblesses en mathématiques sont un problème grave de santé publique qui conduit à des difficultés scolaires et professionnelles pendant toute la vie et qui occasionne un fardeau financier pour la société. Étant donné les graves résultats négatifs associés à une faible performance en mathématiques, de nouvelles recherches visant à examiner les méthodes de prévention et de rattrapage sont justifiées, surtout au primaire. À l'heure actuelle, la recherche tente de soutenir le recours à l'instruction orientée vers des concepts et qui intègre les exercices et la pratique sur les combinaisons de nombres afin de traiter les difficultés de combinaison. L'instruction métacognitive et celle basée sur des schémas représentent des stratégies prometteuses de promotion des habiletés à traiter les problèmes sous forme d'énoncé.

## Références

1. Gross-Tsur V, Manor O, Shalev RS. Developmental dyscalculia: Prevalence and demographic features. *Developmental Medicine and Child Neurology* 1996;38(1):25-33.
2. Rasanen P, Ahonen T. Arithmetic disabilities with and without reading difficulties: A comparison of arithmetic errors. *Developmental Neuropsychology* 1995;11(3):275-295.
3. Rivera-Batiz FL. Quantitative literacy and the likelihood of employment among young adults in the United State. *Journal of Human Resources* 1992;27(2):313-328.
4. Fuchs LS, Fuchs D, Compton DL, Powell SR, Seethaler PM, Capizzi AM, Schatschneider C, Fletcher JM. The cognitive correlates of third-grade skill in arithmetic, algorithmic computation, and arithmetic word problems. *Journal of Educational Psychology*. Sous presse.
5. Geary DC. A componential analysis of an early learning deficit in mathematics. *Journal of Experimental Child Psychology* 1990;49(3):363-383.

6. Goldman SR, Pellegrino JW, Mertz DL. Extended practice of basic addition facts: Strategy changes in learning-disabled students. *Cognition and Instruction* 1988;5(3):223-265.
7. Geary DC, Brown SC. Cognitive addition: Strategy choice and speed-of-processing differences in gifted, normal, and mathematically disabled children. *Developmental Psychology* 1991;27(3):398-406.
8. Hasselbring TS, Goin LI, Bransford JD. Developing math automaticity in learning handicapped children: The role of computerized drill and practice. *Focus on Exceptional Children* 1988;20(6):1-7.
9. Pellegrino JW, Goldman SR. Information processing and elementary mathematics. *Journal of Learning Disabilities* 1987;20(1):23-32, 57.
10. Fuchs LS, Fuchs D, Karns K. Enhancing kindergarteners' mathematical development: Effects of peer-assisted learning strategies. *Elementary School Journal* 2001;101(5):495-510.
11. Fuchs LS, Fuchs D, Yazdian L, Powell SR. Enhancing first-grade children's mathematical development with peer-assisted learning strategies. *School Psychology Review* 2002;31(4):569-583.
12. Domahs F, Delazer M. Some assumptions and facts about arithmetic facts. *Psychology Science* 2005;47(1):96-111.
13. Landerl K, Bevan A, Butterworth B. Developmental dyscalculia and basic numerical capacities: A study of 8-9-year-old students. *Cognition* 2004;93(2):99-125.
14. Lemaire P, Siegler RS. Four aspects of strategic change: Contributions to children's learning of multiplication. *Journal of Experimental Psychology: General* 1995;124(1):83-97.
15. Gersten R, Jordan NC, Flojo JR. Early identification and interventions for students with mathematics disabilities. *Journal of Learning Disabilities* 2005;38(4):293-304.
16. Lemaire P, Siegler RS. Four aspects of strategic change: Contributions to children's learning of multiplication. *Journal of Experimental Psychology: General* 1995;124(1):83-97.
17. Siegler RS. Strategy choice procedures and the development of multiplication skill. *Journal of Experimental Psychology: General* 1988;117(3):258-275.
18. Christensen CA, Gerber MM. Effectiveness of computerized drill and practice games in teaching basic math facts. *Exceptionality* 1990;1(3):149-165.
19. Okolo CM. The effect of computer-assisted instruction format and initial attitude on the arithmetic facts proficiency and continuing motivation of students with learning disabilities. *Exceptionality* 1992;3(4):195-211.
20. Hasselbring TS, Goin LI, Bransford JD. Developing math automaticity in learning handicapped children: The role of computerized drill and practice. *Focus on Exceptional Children* 1988;20(6):1-7.
21. Fuchs LS, Fuchs D, Hamlett CL, Powell SR, Seethaler PM, Capizzi AM. . The effects of computer-assisted instruction on number combination skill in at-risk first graders. *Journal of Learning Disabilities*. Sous presse.
22. Fuchs LS, Compton DL, Fuchs D, Paulsen K, Bryant JD, Hamlett CL. The prevention, identification, and cognitive determinants of math difficulty. *Journal of Educational Psychology* 2005;97(3):493-513.
23. Montague M, Bos CS. The effect of cognitive strategy training on verbal math problem solving performance of learning disabled adolescents. *Journal of Learning Disabilities* 1986;19(1):26-33.
24. Charles RI, Lester, FK Jr. An evaluation of a process-oriented instructional program in mathematical problem solving in grades 5 and 7. *Journal of Research in Mathematics Education* 1984;15(1):15-34.
25. Cooper G, Sweller J. Effects of schema acquisition and rule automation on mathematical problem-solving transfer. *Journal of Educational Psychology* 1987;79(4):347-362.
26. Jitendra AK, Griffin CC, McGoey K, Gardill MC, Bhat P, Riley T. Effects of mathematical word problem solving by students at risk or with mild disabilities. *Journal of Educational Research* 1998;91(6):345-355.



27. Fuchs LS, Fuchs D, Prentice K, Burch M, Hamlett, CL, Owen R, Schroeter, K. Enhancing third-grade students' mathematical problem solving with self-regulated learning strategies. *Journal of Educational Psychology* 2003;95(2):306-315.
28. Fuchs LS, Fuchs D, Prentice K, Burch M, Hamlett CL, Owen R, Hosp M, Jancek D. Explicitly teaching for transfer: Effects on third-grade students' mathematical problem solving. *Journal of Educational Psychology* 2003;95(2):293-305.
29. Fuchs, LS, Fuchs D, Prentice K, Hamlett CL, Finelli R, Courey SJ. Enhancing mathematical problem solving among third-grade students with schema-based instruction. *Journal of Educational Psychology* 2004;96(4):635-647.
30. Fuchs LS, Seethaler PM, Powell SR, Hamlett CL, Fuchs D. *Remediating third-grade deficits in word problem skill: A pilot*; 2005. Données brutes non-publiées.

# Identification et prévention précoce des problèmes reliés à la lecture

Heikki Lyytinen, Ph.D., Jane Erskine, Ph.D.

Child Research Centre & Department of Psychology, University of Jyväskylä, Finlande

Janvier 2017, Éd. rév.

## Introduction et sujet

Si on ne les traite pas, les difficultés en lecture et en écriture compromettent l'acquisition des connaissances, exposent l'enfant à des expériences d'échec répété et peuvent donc diminuer sa motivation générale envers l'apprentissage.<sup>1</sup> De telles conséquences peuvent avoir un impact à long terme sur le parcours scolaire, l'apprentissage d'habiletés, et en fin de compte, sur le statut professionnel qui aurait pu être atteint.

L'acquisition de la lecture et de l'écriture représente un défi pour un grand nombre d'enfants. Les conséquences et la longueur du retard de ces acquisitions dépendent de la nature du type d'écriture (orthographe) appris. Quand il s'agit d'une orthographe très régulière comme le finnois, environ 6 % des enfants ont des difficultés et plus de 3 % ont de graves difficultés et peuvent continuer à lire trop lentement pour parvenir à comprendre adéquatement un texte difficile. On observe que la plupart de ces enfants, sinon tous, ont des antécédents familiaux (génétique) qui expliquent leurs difficultés. À l'inverse, parmi les enfants qui acquièrent des habiletés en lecture dans des langues où l'orthographe est plus irrégulière comme l'anglais, la proportion des apprenants spontanés est plus petite et le nombre de jeunes apprenants qui accumulent un retard est relativement élevé, puisque plus de 10 % des jeunes lecteurs de l'anglais éprouvent des problèmes à lire et à écrire couramment et avec un bon degré d'exactitude.<sup>2</sup>

On peut utiliser deux sources d'information pour identifier tôt les enfants qui ont besoin de formation préventive : l'histoire des parents ou d'autres membres de la famille proche comme les frères ou sœurs pour ce qui a trait à la lecture (antécédents familiaux); et le développement des habiletés qui peuvent prédire l'acquisition de la lecture. Les données finnoises prospectives sur lesquelles cet article se base révèlent que même les indices très précoces peuvent être prédictifs.

## Problèmes

Les deux questions importantes portent sur la nature exacte de la prévention et sur la façon d'identifier le plus tôt possible ceux qui ont besoin d'aide.

## **Contexte de la recherche**

Seule une petite partie de la recherche sur la lecture s'est intéressée au dépistage précoce et à la prévention. Les études qui ont fourni de l'information sur le dépistage précoce<sup>3-7</sup> ont observé plusieurs indices prédictifs significatifs récurrents. L'information sur les antécédents familiaux est utile.<sup>3,8-10</sup> Gilger et coll.<sup>11</sup> ont évalué qu'un enfant dont le parent était affecté courait presque 80 fois plus de risques d'être dyslexique que la population générale. Une autre étude évalue le risque à 4 à 5 fois supérieur à celui d'un échantillon aléatoire.<sup>10</sup> L'étude longitudinale sur la dyslexie effectuée à Jyväskylä<sup>12,13</sup> a examiné 100 enfants de la naissance à l'âge scolaire qui avaient des risques familiaux de dyslexie (appariés à des sujets témoins non à risque) et a reproduit et complété les résultats antérieurs publiés par Scarborough.<sup>6</sup> Les chercheurs ont découvert que 40 % des enfants à risque familiaux avaient des difficultés à acquérir des habiletés en lecture, et que 20 % avaient des problèmes très graves en lecture. La prévalence des difficultés du groupe témoin comparé à ce groupe de 20 % qui avait de graves difficultés et des antécédents familiaux n'était que de 2 %. Ainsi, les problèmes de lecture les plus persistants se produisent apparemment chez les enfants qui ont des antécédents familiaux de dyslexie.

Bien que de multiples trajectoires développementales conduisent à la dyslexie,<sup>12-15</sup> en fin de compte, le facteur commun est que la lecture est compromise dès les premières étapes de l'acquisition, notamment lors de l'apprentissage des noms de lettres. Pour ce qui est de la prévention, et indépendamment de l'étiologie de quelque difficulté que ce soit associée à la lecture, ceci signifie que le temps passé à instruire et à renforcer le processus central de la lecture constitue probablement la meilleure garantie de succès de l'augmentation des habiletés de lecture.

## **Questions clés pour la recherche**

Le finnois est un des systèmes d'écriture les plus réguliers : il n'y a que 21 phonèmes/lettres, une lettre de l'alphabet suédois (seconde langue officielle du pays) et 1 graphème de deux lettres. Six phonèmes supplémentaires surviennent seulement dans les mots empruntés à d'autres langues. Ainsi, avec peu d'exceptions, chaque son du langage finnois est représenté par une simple lettre et vice-versa. Cette correspondance bidirectionnelle simple et systématique entre les graphèmes

et les phonèmes en Finnois rend le poids de l'apprentissage de la lecture de cette langue minimale. En conséquence, les enfants finnois qui ont des problèmes de lecture ont tendance à éprouver des difficultés à stocker et à récupérer aisément et automatiquement ces rapports peu nombreux entre lettres et sons. Cette difficulté peut aussi se produire chez les enfants dont le QI est moyen et supérieur à la moyenne et étonnamment, parfois chez les enfants dont le développement général du langage est adéquat ou précoce. Ceci représente un défi pour l'identification précoce des enfants qui auront des difficultés explicites spécifiques à la lecture.

### **Récents résultats de recherche**

Les résultats de JLD ont montré que, chez les enfants à risque familial de dyslexie, le traitement de la parole et les mesures de perception au cours de la première année de la vie<sup>16-20</sup> et le retard de langage expressif - et jusqu'à un certain point, le retard de langage réceptif chez les enfants de 1 à 3 ans permettent de distinguer les enfants qui se retrouveront avec des problèmes de lecture de ceux qui n'en auront pas.<sup>21</sup>

Dès l'âge de trois ans, les mesures prédictives des habiletés en lecture comprennent les habiletés phonologiques.<sup>22</sup> Cependant, le prédicteur le plus fiable et le plus facile à utiliser, c'est la connaissance des lettres dès l'âge de trois ans;<sup>23</sup> quand on le combine à l'appellation rapide<sup>24</sup> à l'âge de cinq ans ou plus tard, de faibles résultats à ces deux indicateurs semblent permettre une prédiction exacte de l'échec en lecture - avec uniquement quelques faux positifs - si aucune formation préventive n'est offerte.

Dans certains cas, la difficulté peut n'être observable que dans l'apprentissage des sons que forment les lettres. Cette découverte n'est pas surprenante, puisque l'on sait que les effets de l'inclusion des lettres dans les programmes de formation phonologiques sont additifs.<sup>25-27</sup> Ainsi, l'évaluation dynamique des sons que forment les lettres dès l'âge de quatre ans pourrait être l'outil le plus approprié pour le dépistage précoce, puisque les difficultés d'apprentissage sur ce plan semblent être un goulot d'étranglement, indépendamment de la trajectoire développementale qui précède l'échec en lecture.<sup>28</sup> Pour les apprenants des orthographe phonétiques (basées sur un lien unique entre graphème et phonème), la priorité de ces tests dynamiques devrait être le son des voyelles (avant l'introduction des consonnes). En revanche, et en l'absence d'un tel rapport systématique entre son et lettre, les systèmes d'orthographe plus complexes comme l'anglais devraient mettre d'abord l'accent sur les éléments sonores qui se répètent le plus dans la langue. En conséquence, aucun enfant ayant besoin d'aide ne serait laissé sans soutien préventif si, suivant une évaluation dynamique, on offrait aux enfants qui

démontrent de faibles scores dans la rétention des noms des lettres l'opportunité de commencer à apprendre les sons des éléments écrits, au plus tard au moment de l'entrée à l'école (voir plus bas).

Tout ceci fournit des indices pour de meilleures stratégies de prévention. Néanmoins, l'apprentissage de l'association entre les lettres et les sons devrait faire en sorte que l'enfant aime apprendre et continue à pratiquer jusqu'à ce qu'il atteigne l'objectif. En finnois, cet objectif consiste à apprendre les simples rapports entre les lettres et les sons. Dans le cas d'orthographe moins régulières, comme en anglais, c'est beaucoup plus complexe, et l'apprentissage des rapports entre les unités langagières écrites et parlées représente un défi important. Cependant, nous pensons qu'une procédure basée sur un principe de constance, qui favorise d'abord les rapports les plus dominants les plus fréquents entre les lettres et les sons, est la plus appropriée et qui représente une première étape, est la plus appropriée pour faire de la formation préventive en lecture dans les langues alphabétiques, peu importe la complexité de l'orthographe.

Nous avons développé un outil préventif (Graphogame)<sup>29</sup> basé sur un jeu informatique qui garantit que les enfants réussissent, ce qui les motive à continuer assez longtemps pour atteindre l'objectif d'apprendre la relation entre les lettres et les sons. Le succès de cette intervention informatique a été démontré (accélération de la connaissance des lettres, surtout chez les enfants qui avaient de faibles aptitudes initiales en prélecture) lorsqu'elle est utilisée dans la première phase de l'acquisition de la lecture en finnois.<sup>30,31</sup> Les résultats préliminaires de son utilisation en anglais, particulièrement en ce qui concerne les rimes, sont aussi prometteurs,<sup>32</sup> et l'extension de Graphogame à d'autres langues, incluant l'apprentissage de l'anglais comme seconde langue, a un impact notable.<sup>33</sup> Les critiques de plusieurs programmes de rattrapage (bien qu'efficaces) portent sur leur rentabilité pour ce qui est des coûts de mise en place et des besoins en main-d'œuvre.<sup>34</sup> La simplicité de l'environnement du jeu informatique Graphogame, le fait qu'il soit adapté aux enfants et qu'il soit conçu pour eux, assure une meilleure économie sur ces deux aspects.

## **Conclusion**

Les enfants à risque de difficultés d'acquisition d'habiletés de lecture de base devraient recevoir de l'aide le plus tôt possible. On peut identifier ceux qui ont besoin de formation préventive grâce à des méthodes simples permettant d'évaluer l'acquisition des sons que forment les lettres, l'aptitude centrale de la lecture. On peut s'y employer bien avant que l'enfant vive trop d'expériences d'échec à l'école, ce qui peut avoir des répercussions néfastes sur sa motivation à apprendre. Cette formation devrait toutefois être très agréable et quand elle est offerte dans un

contexte de jeu, elle devrait être adaptée à l'âge de ces enfants – cinq à six ans.

## Implications

On devrait s'occuper du développement du langage des enfants dès l'âge de deux ans, surtout de ceux dont les antécédents familiaux indiquent une possibilité de risque d'échec en lecture. S'il n'y a aucun retard, l'étape suivante d'identification du risque potentiel se déroule à l'âge de quatre ans, quand l'acquisition spontanée de la connaissance des lettres fournit de bons indices du besoin éventuel de prévention. Si l'enfant ne connaît aucune lettre ou en connaît peu (une à cinq), on le fait participer à un bref jeu qui enseigne de nouveaux noms de lettres. Si l'acquisition se révèle difficile, l'enfant peut avoir besoin qu'on s'occupe graduellement de plus en plus de son apprentissage de la lecture.

Toute activité qui contribue au développement des habiletés langagières est opportune, mais à partir de l'âge de cinq ans, on devrait mettre en place des exercices plus systématiques (réalisés dans un contexte ludique) d'au moins 5 à 20 minutes par jour pendant les années (maternelle à la 2<sup>e</sup> ou 3<sup>e</sup> année) où l'enfant a besoin d'aide afin d'acquérir le même rythme d'apprentissage que ses camarades de classe. Il est important que l'enfant acquière les habiletés rudimentaires assez tôt pour qu'il aime lire.

À part cela, le meilleur environnement d'apprentissage est évidemment la lecture en soi, et la question la plus difficile à résoudre est la façon de soutenir son intérêt envers la lecture. Les résultats de JLD, ainsi que des données américaines,<sup>35</sup> montrent que presque 20 % des enfants qui ont des antécédents familiaux et de graves difficultés quand ils commencent à apprendre à lire parviennent à les « compenser » totalement. La principale caractéristique de ces individus est leur intérêt pour la littérature, comme l'indique leur long parcours scolaire.

## Références

1. Chapman JW, Tunmer WE. Reading difficulties, reading-related self-perceptions, and strategies for overcoming negative self-beliefs. *Reading and Writing Quarterly* 2003;19(1):5-24.
2. Pennington BF. *Diagnosing learning disorders: A neuropsychological framework*. New York, NY: Guilford Press; 1991.
3. Elbro C, Borstrom I, Petersen DK. Predicting dyslexia from kindergarten: The importance of distinctness of phonological representations of lexical items. *Reading Research Quarterly* 1998;33(1):36-60.
4. Lyytinen H, Aro M, Eklund K, Erskine J, Guttorm TK, Laakso M-L, Leppänen PHT, Lyytinen P, Poikkeus A-M, Richardson U, Torppa M. The development of children at familial risk for dyslexia: birth to early school age. *Annals of Dyslexia* 2004;54(2):184-220.

5. Pennington BF, Lefly DL. Early reading development in children at family risk for dyslexia. *Child Development* 2001;72(3):816-833.
6. Scarborough HS. Very early language deficits in dyslexic children. *Child Development* 1990;61(6):1728-1743.
7. Snowling MJ, Gallagher A, Frith U. Family risk of dyslexia is continuous: Individual differences in the precursors of reading skill. *Child Development* 2003;74(2):358-373.
8. Hallgren B. Specific dyslexia ("congenital word-blindness"): a clinical and genetic study. *Acta Psychiatrica et Neurologica Scandinavia* 1950;65(Suppl.):1-287.
9. Volger GP, DeFries JC, Decker SN. Family history as an indicator of risk for reading disability. *Journal of Learning Disabilities* 1984;17(10):616-618.
10. Wolff PH, Melngailis I. Familial patterns of developmental dyslexia: Clinical findings. *American Journal of Medical Genetics* 1994;54(2):122-131.
11. Gilger JW, Pennington BF, deFries JC. Risk for reading disability as a function of parental history in three family studies. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal* 1991;3(3-4):205-217.
12. Torppa M, Lyytinen P, Erskine J, Eklund K, Lyytinen H. Language development, literacy skills and predictive connections to reading in Finnish children with and without familial risk for dyslexia. *Journal of Learning Difficulties* 2010;43(4):308-321. Open access.
13. Lyytinen H, Erskine J, Hämäläinen J, Torpa M, Ronimus M. dyslexia - Early identification and Prevention: Highlights from the Jyväskylä Longitudinal Study of dyslexia. *Current Developmental Disorders Reports* 2015;2:330-338. doi:10.1007/s40474-015-0067-1 Open access.
14. Lyytinen H, Ahonen T, Eklund K, Guttorm TK, Laakso M-L, Leinonen S, Leppänen PHT, Lyytinen P, Poikkeus A-M, Puolakanaho A, Richardson U, Viholainen H. Developmental pathways of children with and without familial risk for dyslexia during the first years of life. *Developmental Neuropsychology* 2001;20(2):535-554.
15. Vellutino FR, Fletcher JM, Snowling MJ, Scanlon DM. Specific reading disability (dyslexia): what have we learned in the past four decades? *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 2004;45(1):2-40.
16. Guttorm TK, Leppänen PHT, Poikkeus A-M, Eklund KM, Lyytinen P, Lyytinen H. Brain event-related potentials (ERPs) measured at birth predict later language development in children with and without familial risk for dyslexia. *Cortex* 2005;41(3):291-303.
17. Lyytinen H, Guttorm TK, Huttunen T, Hämäläinen J, Leppänen PHT, Vesterinen M. Psychophysiology of developmental dyslexia: a review of findings including studies of children at risk for dyslexia. *Journal of Neurolinguistics* 2005;18(2):167-195.
18. Leppänen PHT, Hämäläinen J, Salminen HK, Eklund K, Guttorm T, Lohvansuu K, Puolakanaho A, Lyytinen H. Brain event-related potentials reveal atypical processing of sound frequency in newborns at-risk for familial dyslexia and associations to reading and related skills. *Cortex* 2010;46:1362-1376. doi:10.1016/j.cortex.2010.06.003.
19. Guttorm T, Leppänen PHT, Hämäläinen J, Eklund K, Lyytinen H. Newborn event-related potentials predict poorer pre-reading skills in children at-risk for dyslexia. *Journal of Learning Disabilities* 2010;43(5):391-401. doi:10.1177/0022219409345005.
20. Hämäläinen J, Lohvansuu K, Ervast L, Leppänen PHT. Event-related potentials to tones show differences between children with multiple risk factors for dyslexia and control children before the onset of formal reading instruction. *International Journal of Psychophysiology* 2015;95(2):101-112. Doi: 10.1016/j.ipsycho.2014.04.004. Open access.
21. Lyytinen H, Aro M, Holopainen L, Leiwo M, Lyytinen P, Tolvanen A. Children's language development and reading acquisition in a highly transparent orthography. In: Joshi RM, Aaron PG, eds. *Handbook of orthography and literacy*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates; 2006:47-62.

22. Puolakanaho A, Poikkeus A-M, Ahonen T, Tolvanen A, Lyytinen H. Assessment of three-and-a-half-year-old children's emerging phonological awareness in a computer animation context. *Journal of Learning Disabilities* 2003;36(5):416-423.
23. Lyytinen H, Ronimus M, Alanko A, Taanila M, Poikkeus A-M. Early identification and prevention of problems in reading acquisition. *Nordic Psychology* 2007;59:109-126.
24. Denckla MB, Rudel RG. Rapid "automatized" naming (R.A.N.): Dyslexia differentiated from other learning disabilities. *Neuropsychologia* 1976;14(4):471-479.
25. Bus AG, van Ijzendoorn MH. Phonological awareness and early reading: A meta-analysis of experimental training studies. *Journal of Educational Psychology* 1999;91(3):403-414.
26. Ehri LC, Nunes SR, Willows DM, Schuster BV, Yaghoub-Zadeh Z, Shanahan T. Phonemic awareness instruction helps children learn to read: Evidence from the National Reading Panel's meta-analysis. *Reading Research Quarterly* 2001;36(3):250-287.
27. Hatcher PJ, Hulme C, Snowling MJ. Explicit phoneme training combined with phonic reading instruction helps young children at risk of reading failure. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 2004;45(2):338-358.
28. Lyytinen H, Erskine J, Tolvanen A, Torppa M, Poikkeus A-M, Lyytinen P. Trajectories of reading development: A follow-up from birth to school age of children with and without risk for dyslexia. *Merrill-Palmer Quarterly*. 2006;52(3):514-546.
29. Richardson U, Lyytinen H. The GraphoGame Method: The Theoretical and Methodological Background of the Technology-Enhanced Learning Environment for Learning to Read. *Human Technology: An Interdisciplinary Journal on Humans in ICT Environments* 2014;10(1):39-60.
30. Hintikka S, Aro M, Lyytinen H. Outcomes of a computerized training of correspondences between phonological and orthographic units: Do children with low pre-reading skills profit? *Written Language and Literacy*. 2005;8:155-178.
31. Saine NL, Lerkkanen M, Ahonen T, Tolvanen A, Lyytinen H. Computer-assisted remedial reading intervention for school beginners at risk for reading disabilities. *Child Development* 2011;82:1013-28.
32. Kyle F, Kujala J, Richardson U, Lyytinen H, Goswami U. Assessing the effectiveness of two theoretically motivated computer-assisted reading interventions in the United Kingdom: GG rime and GG phoneme. *Reading Research Quarterly* 2013;48(1):61-76.
33. Ojanen E, Rominus M, Ahonen T, Chansa-Kabali T, February p, Jere-Folotiya J, et al. GraphoGame - a catalyst for multi-level promotion of literacy in diverse contexts. *Frontiers in Psychology* 2015;6(671):1-13.
34. Fawcett A. Reading remediation: An evaluation of traditional phonologically based interventions. A review for the Department for Education and Skills, the British Dyslexia Association and the Dyslexia Institute; 2002. [www.teachernet.gov.uk](http://www.teachernet.gov.uk).
35. Lefly DL, Pennington BF. Spelling errors and reading fluency in compensated adult dyslexics. *Annals of Dyslexia* 1991;41:143-162.



# Prévention précoce des troubles d'apprentissage : commentaires sur Lyytinen et Erskine, et Fuchs

Ruth Fielding-Barnsley, Ph.D.

Queensland University of Technology, Brisbane, Australie

Octobre 2007

## Introduction

Le dépistage et la prévention des troubles d'apprentissage, ainsi que les interventions subséquentes sont les principaux objectifs de toute personne s'intéressant au développement des jeunes enfants. Il est reconnu que lorsqu'ils ne sont pas traités, ces troubles d'apprentissage entraînent des taux élevés de maladie mentale,<sup>1</sup> de problèmes sociaux et affectifs,<sup>2</sup> de problèmes de comportement à l'école<sup>3</sup> et d'incarcérations plus tard dans la vie.<sup>4,5</sup> Les difficultés dans l'apprentissage précoce de la lecture sont fortement reliées à l'échec scolaire en général et à des comportements antisociaux ultérieurs.<sup>5,6</sup> Les articles de Lyytinen et Erskine ainsi que celui de Fuchs représentent bien la recherche empirique actuelle dans les deux domaines très importants que sont l'alphabétisation précoce et le développement des compétences en mathématiques.

## Recherche et conclusions

Dans leur vue d'ensemble portant sur le dépistage précoce et la prévention des difficultés reliées à la lecture, Lyytinen et Erskine soulignent l'importante question des difficultés d'apprentissage non résolues et du manque de motivation qui en résulte. Sans traitement adéquat et efficace, seule une minorité d'enfants présentant de telles difficultés atteint des compétences de niveau satisfaisant en lecture. Il est donc impératif de comprendre, de concevoir et d'évaluer des approches optimales pour ces enfants.

Les auteurs nous ont fait part des difficultés considérables que représentent les orthographes « irrégulières » comparées à celles qui sont « régulières ». C'est une considération importante quand on tente de comparer les niveaux d'alphabétisation dans différents contextes. Contrairement aux chiffres de 6 et 3 % cités dans cet article, près de 15 % des enfants australiens échouent encore les tests nationaux d'évaluation des performances en lecture, bien qu'une intervention de soutien leur soit dispensée.<sup>7</sup>

L'argument selon lequel les troubles de lecture sont influencés par des facteurs génétiques est opportun et doit être souligné dans la littérature actuelle sur les mesures de dépistage efficace.<sup>8</sup> La littérature indique aussi que les enfants dont les difficultés relatives à la lecture sont les plus persistantes ont un historique familial de dyslexie.

Les deux questions de recherche posées sont : comment identifier le plus tôt possible ceux qui ont des besoins? et quelle est la nature réelle de l'intervention?

Bien que les auteurs reconnaissent tous les indicateurs précoces des troubles de lecture, y compris le langage réceptif et expressif ainsi que les habiletés phonologiques, ils semblent se concentrer sur la connaissance des lettres et le considérer comme prédicteur unique parce qu'il est fiable et facile à utiliser. La dénomination rapide est aussi mentionnée, mais le texte n'indique pas clairement s'il s'agit de la dénomination rapide de symboles (lettres ou chiffres) ou d'objets. La dénomination de symboles constitue un meilleur prédicteur. La performance à cette tâche prédit la compréhension de la lecture subséquente plutôt que l'acquisition de la lecture en tant que telle. Je défends que la connaissance de l'alphabet est influencée par l'environnement plutôt que par la génétique. Je soutiens également que si nous laissons entendre que les influences familiales sont vitales pour l'apprentissage de la lecture, nous devrions nous concentrer sur les habiletés avec une incidence familiale, comme les habiletés phonologiques expressives et le vocabulaire.<sup>8,9</sup>

Les jeux informatiques qui améliorent l'association entre les lettres et les sons sont idéals pour exercer les enfants. De plus, elles présentent certainement un bon rapport qualité prix et les enfants les trouvent motivantes. Toutefois, ceux qui ont des troubles de lecture potentiellement graves et héréditaires auront besoin d'une intervention beaucoup plus explicite que celle qui est proposée dans cet article. La plupart des enfants auront besoin d'enseignement visant l'amélioration de la reconnaissance phonologique (reconnaissance de la structure sonore des mots, comme les rimes) avant de recevoir un enseignement spécifique à la phonétique (l'association lettre-son). Cet argument est d'ailleurs développé dans la section concernant les implications : « On devrait s'occuper du développement du langage des enfants dès l'âge de deux ans, surtout de ceux dont les antécédents familiaux indiquent une possibilité de risque d'échec en lecture. »

Peut-être faudrait-il élargir ce domaine et inclure des mesures de dépistage qui sont pertinentes à l'âge de deux ans pour le développement du langage? Byrne<sup>10</sup> affirme que les enfants qui

maîtrisent plus lentement les connaissances et les concepts de base en alphabétisation auront des besoins plus importants que les autres à bien des égards. Par exemple, ils auront besoin d'un enseignement plus explicite, devront avoir davantage d'occasions de s'exercer, ou devront bénéficier d'une aide plus généralisée. Autrement dit, ils ont besoin d'approches et de rythmes d'enseignement différents.

Comme pour l'alphabétisation, les faibles compétences en mathématiques sont aussi reliées à des difficultés scolaires et professionnelles qui peuvent durer toute la vie. Fuchs présente les habiletés affectées lors de combinaisons de nombres et de problèmes sous forme d'énoncés et la façon dont ces habiletés peuvent contribuer aux difficultés en mathématiques.

Dans l'article de Fuchs, les différentes approches d'intervention, telles que l'instruction conceptuelle, la réalisation d'exercices et la pratique sont discutées. L'instruction conceptuelle est importante et est souvent négligée dans l'enseignement des bases des habiletés en mathématiques. Fuchs souligne aussi la nécessité d'intervenir de façon précoce plutôt que de procéder à une remédiation à des niveaux scolaires ultérieurs. L'intervention précoce amenuise tous les attributs associés à l'échec, comme une faible estime de soi et des problèmes de comportements.

Les dernières recherches rapportées sont très prometteuses. Elles révèlent qu'une combinaison d'approches d'intervention utilisant des tâches informatisées pour améliorer l'efficacité des exercices et des séances de pratique ainsi que l'enseignement conceptuel explicite entraînent de meilleurs résultats. Trop souvent, les programmes informatiques sont utilisés de façon irresponsable sans le soutien pédagogique apporté par l'enseignement explicite.

Les stratégies métacognitives rapportées sont aussi admirables, et encore une fois, il s'agit d'un domaine qui devrait être combiné à l'exercice et à la pratique dans l'enseignement des mathématiques. L'utilisation de la planification et de la réflexion, ainsi que la participation active au processus d'apprentissage et l'enseignement explicite de connaissances conceptuelles sont bénéfiques pour les étudiants de trois façons : 1) pour comprendre et apprendre les concepts; 2) pour comprendre les étapes nécessaires à la résolution d'une question et 3) pour leur capacité à utiliser et à généraliser leurs connaissances à des situations nouvelles.<sup>11</sup>

Les stratégies basées sur des schémas sont aussi encourageantes et sont tirées de l'utilisation des stratégies métacognitives. Je ne pense pas que ces deux stratégies soient mutuellement

exclusives. On a aussi considéré le maintien à long terme, un aspect souvent ignoré dans le domaine de l'intervention auprès des étudiants qui éprouvent des problèmes d'apprentissage.

### **Implications pour le développement et les politiques**

L'intérêt pour le questionnement sur les approches optimales en matière d'enseignement de l'alphabétisation et des mathématiques aux enfants à risque ne se restreint pas au domaine universitaire; ces questions, ainsi que leurs réponses, touchent le bien-être scolaire, affectif et social de l'enfant, tant au niveau national qu'international.

Il y a une corrélation élevée entre les difficultés en lecture précoce, l'échec scolaire en général, ainsi que les difficultés comportementales, sociales et affectives subséquentes. De plus, la lecture est considérée comme un facteur de protection qui aide à contrer les conditions sociales ou économiques défavorables.<sup>12</sup> Les données théoriques, expérimentales et cliniques indiquent qu'il est nécessaire d'aider les lecteurs inexpérimentés à acquérir une connaissance explicite de la structure phonologique des mots,<sup>13</sup> et ceci devrait faire partie de tout programme d'intervention destiné aux lecteurs en difficulté.

Pour ce qui est de l'apprentissage assisté par ordinateur, il faut souligner que le développement de l'alphabétisation chez les jeunes enfants signifie plus que l'apprentissage par mémorisation; c'est un processus linguistique et de pensée dynamique impliquant la résolution de problèmes, la discussion, la réflexion et la prise de décision.<sup>14</sup> La pratique est souvent considérée comme une fin en soi, une façon de s'assurer que les apprenants mémorisent une procédure ou un fait. Lorsque la pratique est considérée de cette façon, certaines tentatives d'apprentissage constructif et significatif de l'alphabétisation peuvent être compromises. Les exercices de l'étudiant doivent prendre une forme qui donne du sens à la tâche d'alphabétisation et qui crée des stratégies de réflexion que l'apprenant s'approprie. L'enfant peut alors activer cette réflexion pour développer de nouvelles idées et peut aussi la transposer à des problèmes réels de lecture à l'extérieur de la classe.

Les deux articles couvrent des aspects de l'apprentissage multidimensionnel sur lesquels devrait être centrée l'intervention efficace pour les enfants qui risquent de développer des problèmes d'apprentissage.

### **Références**

1. Klein JD. The National Longitudinal Study on Adolescent Health. Preliminary results: great expectations. *JAMA - Journal of the American Medical Association* 1997;278(10):864-865.
2. McCoy AR, Reynolds AJ. Grade retention and school performance: An extended investigation. *Journal of School Psychology* 1999;37(3):273-298.
3. Lerner JW. *Learning disabilities: theories, diagnosis, and teaching strategies*. 8<sup>th</sup> ed. Boston, Mass: Houghton Mifflin Company; 2000.
4. Catalano RF, Arthur MW, Hawkins JD, Berglund L, Olson JJ. Comprehensive community and school-based interventions to prevent antisocial behaviour. In: Loeber R, Farrington DP, eds. *Serious and violent juvenile offenders: Risk factors and successful interventions*. Thousand Oaks, Calif: Sage Publications; 1998:248-283.
5. Hawkins JD, Herrenkohl T, Farrington DP, Brewer D, Catalano RF, Harachi TW. A review of predictors of youth violence. In: Loeber R, Farrington DP, eds. *Serious and violent juvenile offenders: Risk factors and successful interventions*. Thousand Oaks, Calif: Sage Publications; 1998:106-146.
6. Pressley M. *Reading instruction that works: the case for balanced teaching*. New York, NY: Guilford Press; 1998.
7. Louden W, Chan L, Elkins J, Greaves D, House H, Milton M, Nichols, Rivalland J, Rohl M, van Kraayenoord C. *Mapping the territory - primary students with learning difficulties: literacy and numeracy*. Canberra City, Australia: Department of Education, Science and training, Australian Government; 2000. Available at: [http://www.dest.gov.au/sectors/school\\_education/publications\\_resources/profiles/mapping\\_territory\\_primary\\_students\\_difficulties.htm#](http://www.dest.gov.au/sectors/school_education/publications_resources/profiles/mapping_territory_primary_students_difficulties.htm#). Accessed February 7, 2006.
8. Hindson B, Byrne B, Fielding-Barnsley R, Newman C, Hine DW, Shankweiler D. Assessment and early instruction of preschool children at risk for reading disability. *Journal of Educational Psychology* 2005;97(4):687-704.
9. Heath SM, Hogben JH. Cost-effective prediction of reading difficulties. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 2004;47(4):751-765.
10. Byrne B. The process of learning to read: A framework for integrating research and educational practice. In: Stainthorp R, Tomlinson P, eds. *Learning and teaching reading*. Leicester, United Kingdom: The British Psychological Society; 2002:29-44.
11. Ashman AF, Conway RNF. *An introduction to cognitive education: Theory and applications*. London, United Kingdom: Routledge; 1997.
12. Snow CE, Burns SM, Griffin P, eds. *Preventing reading difficulties in young children*. Washington, DC: National Academy Press; 1998. Available at: <http://fermat.nap.edu/books/030906418X/html/index.html>. Accessed February 7, 2006.
13. Blachman BA. Phonological awareness. In: Kamil ML, Mosenthal PB, Pearson PD, Barr R, eds. *Handbook of reading research*. Vol 3. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates; 2000:483-502.
14. Kamhi AG, Allen MM, Catts HW. The role of the speech-language pathologist in improving decoding skills. *Seminars in Speech and Language* 2001;22(3):175-183.