

Efficacité d'un entraînement métaphonologique chez l'enfant?

Revue de questions.

Agnès Sadzot et Martine Poncelet (Université de Liège)

Les Cahiers de la SBLU, numéro 31

Introduction

De nombreux auteurs se sont attachés à identifier les causes de la dyslexie développementale (Ramus et al., 2003; Stein & Walsh, 1997; Tallal, 1980). Parmi les multiples théories avancées, l'explication phonologique (Snowling, 2000, dans Ramus, 2004) apparaît comme étant la seule permettant de rendre compte de la plupart des cas de dyslexies. Selon cette approche, « la cause de la dyslexie se trouve dans un déficit spécifique de la représentation et du traitement des sons de la parole. Ce déficit entraînerait chez l'enfant des difficultés pour acquérir et manipuler les relations entre les lettres et les sons de la parole (les correspondances graphèmes-phonèmes), qui sont la base de la lecture dans les systèmes alphabétiques » (Ramus, 2004).

Par ailleurs, des études longitudinales ont mis en évidence que les déficits phonologiques relevés avant l'apprentissage de la lecture permettent de prédire la réussite ou l'échec de cet apprentissage (Scarborough, 1998, dans Sprenger-Charolles & Colé, 2003; Piquard-Kipffer, 2003). Comme compétences phonologiques précoces prédisant l'acquisition de la lecture, on relèvera en particulier la conscience phonologique (et plus précisément la manipulation des phonèmes) et la dénomination rapide (permettant d'évaluer la rapidité d'accès aux représentations phonologiques). La connaissance des lettres, bien que n'étant pas une compétence uniquement phonologique, est également reconnue comme facteur prédictif de l'acquisition de la lecture. En comparaison, le poids des habiletés non-verbales est moindre, tout comme celui des facteurs socio-culturels (Sprenger-Charolles & Colé, 2003).

La conscience phonémique, considérée comme le meilleur prédicteur de la lecture, peut être évaluée, mais également entraînée, par différents types de tâches demandant une activité sur les phonèmes : isolation, identification, catégorisation, assemblage, segmentation, suppression, ... Les capacités métaphonémiques d'un enfant l'aideront dans diverses situations de lecture : décodage (lecture de mots nouveaux), lecture de mots par analogie ou par adressage. On peut également espérer un impact indirect sur la compréhension en lecture (Ehri et al., 2001).

A ce titre, de nombreuses études se sont intéressées à l'effet d'un entraînement de la conscience phonologique (avec ou sans apprentissage des lettres) sur le développement de la lecture. Cette revue de questions a pour objectif de présenter les résultats issus de ces études d'entraînement, de répondre aux grandes questions liées à ce type d'intervention, et enfin d'identifier les pistes de recherche non encore abordées ou résolues. Avant d'entrer dans le détail de certaines questions, nous présenterons ci-après les informations issues d'une revue de questions réalisée en 2007 par l'INSERM, ainsi que dans deux méta-analyses, la première de Bus et Van Ijzendoorn (1999), la seconde d'Erhi et Nunes (2001).

Revue de questions antérieures

Expertise de l'INSERM sur la dyslexie et la dysorthographe

L'expertise collective de l'INSERM "Dyslexie, dysorthographe, dyscalculie. Bilan des données scientifiques" (2007) a cherché à décrire les troubles affectant les apprentissages scolaires. Dans un chapitre consacré à la prévention et à la prise en charge des troubles spécifiques des apprentissages, les auteurs ont dressé un bilan des études de prévention de la dyslexie en milieu scolaire.

Les actions de prévention de la dyslexie consistent essentiellement en deux axes : identification précoce des enfants à risque de développer un trouble spécifique du langage écrit; entraînement phonologique, destiné à tous les enfants, quelles que soient leurs habiletés phonologiques. Le second axe fera l'objet de cette revue de questions.

Dans son expertise, l'INSERM souligne d'abord la très grande variabilité au niveau des études d'entraînement métaphonologique, que ce soit en termes de contenu, de durée, de timing ou encore de population concernée par l'entraînement. Cette variabilité sera évoquée dans la suite de ce travail. Néanmoins, on observe un consensus entre les différentes recherches sur la nécessité, pour mener un entraînement efficace, de respecter les contraintes suivantes : tâches portant spécifiquement sur les compétences phonologiques et la voie d'assemblage en lecture (tant sur le plan auditif que visuel); travail explicite et intensif; présence de renforcements positifs.

On relève ensuite l'avantage des entraînements réalisés en milieu scolaire. Tout d'abord, ces entraînements sont gratuits pour les enfants, ce qui assure une plus grande égalité entre enfants de milieux socio-culturels différents. De plus, ce type d'intervention devrait diminuer les coûts en termes de soins de santé, en permettant de rendre à l'école son rôle pédagogique, et en limitant la prise en charge logopédique aux enfants ayant des troubles spécifiques, et nécessitant dès lors une prise en charge individuelle et adaptée. Enfin, certains mentionnent comme avantage de ce type d'intervention le fait que l'enfant en difficulté ne sera pas discriminé par rapport aux autres, l'entraînement ayant lieu en classe, avec tous les élèves. On peut néanmoins suggérer que certains enfants auront au contraire besoin d'être reconnus dans leurs difficultés. Prenons l'exemple des enfants présentant des troubles spécifiques de l'apprentissage. Il semble indispensable qu'ils puissent comprendre d'où proviennent leurs difficultés, apprendre comment y pallier, comprendre le temps que cela peut prendre, et faire la part des choses entre leur intelligence préservée et leurs difficultés d'apprentissage.

Enfin, on notera l'existence, dans le champ des entraînements métaphonologiques, de deux méta-analyses quantitatives : Bus et Van IJzendoorn (1999) et Ehri, Nunes et al. (2001). Ces deux grandes études se sont intéressées à l'effet d'un entraînement de la conscience phonologique sur l'apprentissage de la lecture. Leur méthodologie consistait en une analyse groupée des résultats émanant d'études expérimentales publiées entre 1976 et 2000, contenant toutes un groupe contrôle ne recevant pas d'entraînement en terme de conscience phonologique. La statistique utilisée est la taille de l'effet (différence entre la performance moyenne d'un groupe contrôle et d'un groupe expérimental, exprimée en écarts-types).

Bus et Van IJzendoorn (1999)

Dans leur méta-analyse (Bus & van IJzendoorn, 1999), les auteurs recensent 34 études expérimentales américaines s'étant intéressées aux effets de la conscience phonologique sur l'apprentissage de la lecture. Le terme "conscience phonologique" prend ici le sens plus précis de "conscience phonémique". Les résultats obtenus à partir des 34 comparaisons entre groupes contrôles et groupes expérimentaux attestent d'une relation positive entre les entraînements et l'habileté de décodage en lecture (évaluée via la lecture de non-mots), mais montrent une diminution de ces effets à long terme.

La première hypothèse que les auteurs ont voulu éprouver est de savoir si un entraînement de la conscience phonologique a un effet positif et substantiel sur l'apprentissage futur de la lecture. Leurs analyses montrent que oui, en révélant une taille de l'effet significative, non seulement lorsque l'on s'intéresse à l'effet de l'entraînement métaphonologique sur les performances en conscience phonologique elle-même, mais également lorsque l'on observe les effets de cet entraînement sur les performances en lecture. Les entraînements en conscience phonologique permettraient d'expliquer 12% de la variance en lecture. Ces effets ne se maintiennent malheureusement pas dans le temps, en tous cas en ce qui concerne les effets sur la lecture. Par contre, on observe dans le long terme, un effet persistant de l'entraînement métaphonologique sur les performances en orthographe et en compréhension à la lecture.

Les auteurs ont également pu confirmer que l'entraînement sera d'autant plus efficace qu'il sera proposé tôt dans le parcours de l'enfant. On observe également de meilleurs résultats lorsque les post-tests portent sur le décodage pur (lecture de non-mots) plutôt que sur la lecture de mots réels.

Par contre, les auteurs ont dû réfuter leur hypothèse selon laquelle les entraînements de la conscience phonologique seraient plus efficaces avec des enfants en difficultés de lecture qu'avec de bons lecteurs. Ils observent même la tendance inverse : les enfants bons lecteurs profiteraient mieux de l'entraînement que ceux en difficulté. Il est donc primordial de trouver des moyens d'adapter les programmes aux difficultés spécifiques des enfants à risque ou mauvais lecteurs, afin de leur permettre d'améliorer leurs compétences métaphonologiques, et par conséquent de faciliter leur apprentissage de la lecture.

On peut conclure au caractère bidirectionnel du lien entre conscience phonologique et apprentissage de la lecture, et donc à l'importance de proposer des programmes équilibrés, travaillant à la fois le langage oral (conscience phonémique, analyse segmentale de la parole,...) et langage écrit (apprentissage des lettres, lecture de non-mots). En effet, la conscience phonologique peut être considérée d'une part comme un facteur causal dans l'apprentissage de la lecture (Castles & Coltheart, 2004). D'autre part, on peut également l'envisager comme une conséquence de la lecture. En effet, de nombreuses études soulignent qu'un entraînement métaphonologique sera plus efficace s'il est combiné avec un entraînement incluant des lettres et ou des mots, et ce que l'on mesure au post-test les performances de l'enfant en conscience phonologique ou en lecture (Ehri, 1979 dans Ehri et al., 2001) La conscience phonologique semble donc être un bon prédicteur de l'apprentissage de la lecture (12 %), mais ne serait pas le seul. Elle est à considérer comme un facteur nécessaire mais non suffisant à l'apprentissage de la lecture. Il paraît en fait extrêmement difficile d'identifier un prédicteur unique de la lecture, au vu de la complexité et du caractère multi-déterminé du processus d'apprentissage la sous-tendant.

Ehri et Nunes (2001)

Dans leur étude, réalisée dans le cadre du National Reading Panel, Ehri et al. (2001) souhaitent répliquer et étendre les conclusions de la méta-analyse de Bus et Van IJzendoorn (1999). Pour ce faire, ils ont augmenté le nombre d'études prises en considération, tout en respectant les mêmes critères de sélection que leurs prédécesseurs. Ils ont ainsi recensé toutes les études expérimentales portant sur les effets d'un enseignement de la conscience phonémique chez les enfants sur leurs performances en lecture. Ces études devaient suivre un plan expérimental ou quasi-expérimental, avec présence d'un groupe contrôle (ne recevant pas d'instruction de la conscience phonémique). En outre, elles devaient avoir été publiées dans des revues avec comité de révision, et fournir des statistiques permettant de calculer des tailles de l'effet. Cinquante-deux études publiées répondaient à ces critères, ce qui représentait un total de 96 comparaisons entre groupes expérimentaux et groupes contrôle.

La méta-analyse visait principalement à répondre aux questions suivantes : 1. Un enseignement de la conscience phonémique a-t-il des effets positifs sur les futures performances de l'enfant en conscience phonémique, en lecture et en orthographe? 2. Quelle est l'influence des caractéristiques des enfants entraînés sur les résultats observés? 3. Quelle est l'influence des caractéristiques de l'entraînement sur les résultats observés? 4. Quelle est l'influence des caractéristiques méthodologiques de l'étude sur les résultats observés?

On veillera tout de même à interpréter les résultats obtenus avec prudence. En effet, les analyses réalisées dans cette étude sont basées sur des mesures de corrélation. On ne peut donc tirer de conclusions causales, car un troisième facteur pourrait toujours intervenir entre l'entraînement de la conscience phonémique et les résultats observés en lecture. De plus, toutes les études de la base de données ne contribuaient pas à toutes les tailles de l'effet observées. Enfin, certaines études ne donnaient pas suffisamment d'informations sur les variables modératrices (caractéristiques de l'enfant, de l'entraînement, ...) prises en compte dans cette méta-analyse.

Effets d'un entraînement de la conscience phonémique

Ehri et al. (2001) ont utilisé le d de Cohen (1988, cité dans Ehri, Nunes et al., 2001) comme critère pour juger de la force de la taille de l'effet. Pour rappel, on considèrera l'effet comme faible quand $d=0.20$ (le traitement faisant passer l'enfant du percentile 50 au percentile 58), comme modéré quand $d=0.50$ (le traitement faisant passer l'enfant de p 50 à p 69) et comme élevé quand $d=0.80$ (le traitement faisant passer l'enfant de p 50 à p 79).

En utilisant cette mesure, les auteurs ont pu conclure que, dans les études recensées, on observait un effet élevé de l'entraînement de la conscience phonémique sur les futures performances de l'enfant à ce niveau, davantage pour les tâches de segmentation et de suppression de phonèmes que pour celles d'assemblage. On observe également un effet sur les futures performances en lecture, mais cet effet est modéré pour le décodage, et faible à modéré pour la compréhension. Enfin, toutes les tailles de l'effet concernant les performances en orthographe (sauf trois) sont statistiquement différentes de zéro. On observe que les effets sont systématiquement plus élevés quand les auteurs utilisent des tests expérimentaux plutôt que des tests standardisés, moins sensibles à des différences au sein d'une palette plus étroite de performances.

Les effets d'un entraînement de la conscience phonémique semblent assez spécifiques au langage écrit puisque les tailles de l'effet observées en mathématiques sont statistiquement non significatives et proches de zéro. Les auteurs relèvent une faible homogénéité dans les données récoltées, ce qui signifie qu'il est possible que les effets observés dépendent de l'échantillon et ne représentent pas l'ensemble de la base de données. Il est donc pertinent d'analyser les données plus en détails, ce que les auteurs ont fait en s'intéressant aux variables

modératrices, concernant soit les caractéristiques des enfants entraînés, soit celles de l'entraînement proposé, soit enfin celles de la méthodologie utilisée.

Influence des caractéristiques des enfants entraînés

Les auteurs ont d'abord fait l'hypothèse que les effets d'un entraînement de la conscience phonémique seraient plus importants chez l'enfant jeune, avant l'entrée en primaire. Cette hypothèse se voit confirmée pour les résultats en conscience phonémique et en orthographe. Par contre, au niveau de la lecture, les effets sont semblables que l'entraînement ait lieu en 3^{ème} maternelle ou durant l'une des six années du primaire.

Une autre hypothèse des auteurs concernait le niveau de lecture des enfants. Les auteurs pensaient que l'entraînement de la conscience phonémique serait particulièrement utile aux enfants mauvais lecteurs plus âgés, en les aidant à mieux maîtriser leur lecture et leur orthographe. Cette hypothèse n'est pas confirmée par la méta-analyse. En effet, les résultats montrent que les effets de l'entraînement sur les performances en conscience phonémique sont plus élevés pour les enfants à risque ou normo-lecteurs. Les enfants à risque montrent également un meilleur transfert de l'entraînement vers la lecture que les enfants bons ou mauvais lecteurs, avec un maintien des effets dans le temps. Enfin, en orthographe, on observe un effet élevé de l'entraînement pour les enfants à risque et les normo-lecteurs, alors que les mauvais lecteurs ne semblent pas bénéficier des effets de l'entraînement.

La méta-analyse a également mis en évidence un effet du niveau socio-économique des enfants. En lecture et en orthographe, on observe un effet plus important de l'entraînement en conscience phonémique chez les enfants de niveau socio-économique moyen ou élevé que chez ceux de niveau socio-économique faible. Cette différence n'est pas observée pour les résultats en conscience phonémique.

Enfin, les auteurs se sont intéressés aux langues parlées par l'enfant. Ils constatent que les effets de l'entraînement sur les performances en conscience phonémique sont plus importants chez les enfants parlant la langue d'entraînement (en l'occurrence l'anglais) que chez les autres enfants. Les mêmes résultats sont observés en lecture, mais uniquement pour les résultats immédiats. Par contre, on n'observe aucune différence significative de cette variable sur les performances en orthographe.

Influence des caractéristiques de l'entraînement

Une question importante dans le champ de recherche qui nous concerne est celle de l'influence positive ou non de la présence de lettres dans les programmes d'entraînement de la conscience phonémique. L'hypothèse des auteurs est que la manipulation de lettres facilitera l'acquisition de la conscience phonémique. Associée à l'entraînement des capacités de conscience phonémique, elle permettra un meilleur transfert de ces compétences vers la lecture et l'orthographe. Cette hypothèse est confirmée par les différentes études analysées. L'entraînement en conscience phonémique est en effet plus efficace lorsqu'il est associé à une manipulation de lettres, que quand il se fait uniquement oralement (Byrne & Fielding-Barnsley, 1991). Les effets positifs observés se marquent tant sur les performances en conscience phonémique que sur celles en lecture et en orthographe.

Les auteurs pensaient également que l'effet de l'entraînement serait plus important en situation de tutorat (entraînement d'un seul enfant à la fois) que lorsqu'il aurait lieu avec de petits groupes d'enfants, voir avec la totalité d'une classe. Bus et Van IJzendoorn (1999) avaient eux relevé que le tutorat était moins efficace que les petits groupes pour enseigner la conscience phonémique, mais plus efficace pour assurer un transfert des apprentissages vers les compétences en lecture. Les résultats de la méta-analyse sont les suivants : l'entraînement en petits groupes semble mieux convenir qu'un tutorat individuel ou des entraînements avec toute la classe, que ce soit au niveau de la conscience phonémique ou du transfert de ces

compétences vers la lecture ou l'orthographe. Cet effet pourrait être dû au fait que le travail en petit groupe augmenterait l'attention, la motivation sociale et les opportunités d'apprentissage par observation.

L'analyse réalisée a également permis de mettre en évidence qu'un bon entraînement portera sur une ou deux habiletés de conscience phonémique (le choix de ces habiletés sera utile aussi bien pour l'apprentissage de la conscience phonémique que pour le transfert vers la lecture). Pour la lecture, les habiletés de conscience phonémique les plus importantes sont l'assemblage et la segmentation. Lors d'un entraînement de la conscience phonémique, on veillera à travailler habileté par habileté et on s'assurera qu'une habileté est maîtrisée avant de passer à la suivante.

En termes de durée, les séances ne devraient pas excéder 30 minutes. L'idéal pour observer des effets sur la lecture et l'orthographe serait un apprentissage total durant entre 5 et 18 heures.

Enfin, l'entraînement peut être réalisé par l'instituteur, par un chercheur ou encore via un programme informatique. Au niveau des effets sur la conscience phonémique, on observe des effets importants, que l'entraînement soit proposé par des instituteurs ou des chercheurs (même s'ils sont plus élevés dans ce second cas). En lecture, les effets sont statistiquement moins importants avec l'instituteur qu'avec le chercheur. En orthographe, on observe l'effet inverse, mais ce dernier disparaît une fois que l'on retire les mauvais lecteurs des échantillons. Les entraînements sur PC sont quant à eux efficaces pour enseigner la conscience phonémique et son transfert vers la lecture et l'orthographe, mais les effets observés sont moins importants que quand l'entraînement a lieu avec un enseignant ou un chercheur.

Conclusions

En résumé, les circonstances les plus efficaces pour un bon entraînement de la conscience phonémique sont les suivantes : enseignement d'une ou deux habiletés à la fois (surtout assemblage et segmentation de phonèmes), à de petits groupes d'enfants anglophones (ou ayant pour langue maternelle la langue dans laquelle a lieu l'entraînement). Le public idéal sera composé d'enfants de troisième maternelle ou d'enfants à risque plus âgés. L'entraînement durera de 5 à 18 heures et sera donné par un chercheur ou par un enseignant formé spécifiquement à cette tâche. Il associera conscience phonémique et travail sur les lettres; pour qu'un entraînement de la conscience phonémique soit efficace, il faut qu'il soit associé à un apprentissage des lettres et des correspondances graphémo-phonémiques et phonémo-graphémiques présentes en lecture et en orthographe. Il est donc important d'expliquer clairement aux enfants les applications de l'entraînement en conscience phonémique sur la lecture et l'orthographe.

Le risque de ces entraînements serait de voir la conscience phonémique comme une solution miracle aux difficultés de lecture des enfants, en la détachant complètement du langage écrit. Le travail des habiletés métaphonémiques doit être vu comme un moyen, et non comme une fin. La conscience phonémique ne doit pas être enseignée pour elle-même mais plutôt parce qu'elle aide l'enfant à comprendre le principe alphabétique et à utiliser ce code pour lire et écrire. En effet, la conscience phonémique ne suffit pas pour apprendre à lire. Il faut aussi connaître les lettres et leurs correspondances avec les différents phonèmes de la langue, ainsi que posséder un bon niveau de vocabulaire.

Etudes récentes portant sur l'entraînement métaphonologique

Notre revue de questions a pour objectif d'amener des éléments de réponse aux grandes interrogations concernant l'entraînement des capacités de conscience phonologique chez l'enfant et son effet sur le langage écrit (lecture et orthographe). En d'autres termes, nous chercherons à déterminer les critères d'un entraînement efficace, ayant des effets bénéfiques sur les performances en lecture et en orthographe. En fin de travail, nous définirons ainsi le profil du "programme idéal", regroupant les critères d'efficacité mis en évidence dans les différentes études recensées. Ce travail se fera via l'analyse qualitative d'études récentes portant sur l'entraînement des capacités métaphonologiques chez l'enfant.

Ce travail a été réalisé à partir de la lecture d'une vingtaine d'études publiées après 2000. Ces différentes recherches ont pour point commun de s'intéresser aux effets d'un entraînement de la conscience phonologique chez l'enfant. Néanmoins, comme nous le verrons plus en détail par la suite, elles présentent un caractère assez hétérogène.

Ainsi, de nombreux auteurs ont investigué la pertinence d'entraînements de la conscience phonologique pour des enfants à risque. Mais qu'entend-on exactement par l'appellation "à risque"? Pour certains, cette étiquette réfère aux enfants présentant un risque génétique de dyslexie, de par le fait qu'un de leur parent proche a présenté ou présente une dyslexie (Elbro & Petersen, 2004; Scarborough, 1990). D'autres auteurs appellent "enfants à risque" les enfants présentant de faibles habiletés de recodage phonologique, les capacités phonologiques étant de bons prédicteurs de l'acquisition de la lecture (Elbro & Petersen, 2004). Enfin, certains désignent d'enfants "à risque" les enfants de niveau socio-culturel bas (Hecht & Close, 2002). En effet, en tant que groupe, les enfants de niveau socio-culturel faible ont des performances en conscience phonémique inférieures à celles d'enfants mieux nantis. De plus, ce désavantage social pèse à la fois sur le développement du langage oral (Locke, Ginsberge et Peers, 2002, cités dans McIntosh, Crosbie, Holm, Dodd, and Thomas, 2007) et sur celui du langage écrit (Bowey, 1995). Parmi les facteurs d'influence, on notera l'éducation monoparentale, la pauvreté, un faible niveau d'éducation de la mère, un faible niveau de langage écrit dans la famille et la malnutrition.

De plus, une certaine confusion est perceptible dans certains articles, du fait d'un manque de précision dans la méthodologie, voire simplement dans la terminologie utilisée (Torgesen, 2000). Ainsi, lorsqu'on parle des effets d'un entraînement en conscience phonologique sur les performances de l'enfant en lecture, il est extrêmement important de clarifier les notions auxquelles on souhaite faire référence. Parle-t-on des capacités de l'enfant en termes de décodage, de compréhension, de vitesse de lecture? Quel type de tâche utilisera-t-on pour mesurer ces capacités : lecture de mots, lecture de non-mots, lecture de phrases, de textes, ...? Une rigueur terminologique est de mise à ce niveau, afin de savoir les effets précis d'un entraînement de la conscience phonologique. De même, les termes "conscience phonologique" ou encore "habiletés métaphonologiques" manquent de précision. En effet, de nombreuses définitions de ces mots cohabitent, et ne recouvrent pas toujours les mêmes concepts. Ainsi, Habib (1997, cité dans Rey and Sabatier, 2007) propose la définition suivante de la conscience phonologique : "Aptitude spécifique qui consiste à segmenter les mots entendus en leurs syllabes puis en leurs sons constitutifs. Cette aptitude commencerait dès l'âge de 3 ans et se trouverait renforcée par l'apprentissage de la lecture et de l'écriture". Cette définition fait donc de la conscience phonologique une sorte de terme générique renfermant des habiletés plus précises comme la conscience de la rime, la conscience syllabique et la conscience phonémique. Pour Tunmer (1989, cité dans Rey and Sabatier, 2007) par contre, la conscience phonologique est "La capacité à manipuler et à réfléchir sur les unités phonémiques de la parole. Il s'agit de l'une des capacités métalinguistiques, une catégorie des fonctions linguistiques qui se développe séparément et plus tardivement que les capacités

fondamentales permettant de produire et de comprendre le langage parlé". Dans ce cas-ci, la conscience phonologique est donc synonyme de conscience phonémique.

Il est également primordial de pouvoir qualifier précisément la quantité et la qualité de l'entraînement proposé, en observant par exemple le nombre d'heures d'entraînement dont l'enfant a effectivement bénéficié, ainsi que la qualité de l'administration du programme (van Otterloo, van der Leij, and Veldkamp, 2006).

Enfin, qu'entend-on par "efficacité d'un programme"? Pour être efficace, un programme doit-il amener des améliorations uniquement sur les habiletés entraînées ou faut-il en sus observer un effet de transfert sur les habiletés en langage écrit? En termes quantitatifs, à partir de quand peut-on considérer un programme comme étant efficace? Doit-il pour cela aider tous les enfants ou se contentera-t-on d'analyses de groupes?

Il est donc important de comprendre les notions abordées dans chaque étude. Ainsi, on retrouve parfois plusieurs termes pour exprimer une même notion (conscience phonémique, habiletés métaphonémiques,...) et inversement, un même terme recouvre parfois des notions assez différentes d'une étude à l'autre (lecture, efficacité, conscience phonologique, ...).

Caractéristiques des enfants bénéficiant de l'entraînement

Age, niveau scolaire et niveau de lecture de l'enfant

De nombreuses études d'entraînement ont été réalisées avec des enfants de 5-6 ans, fréquentant une section de grande maternelle, et ont présenté de bons résultats (Byrne and Fielding Barnsley, 1991; Craig, 2006; Gentaz, Cole, and Bara, 2003; Gough and Lee, 2007; Hecht and Close, 2002; Kjeldsen, Niemi, and Olofsson, 2003; McIntosh et al., 2007; Segers and Verhoeven, 2005). La période précédant les primaires semble effectivement la plus propice pour un entraînement des capacités métaphonologiques. En effet, c'est vers 5-6 ans que l'enfant commence à développer ses compétences en termes de conscience phonémique. L'entraînement en 3^{ème} maternelle permet de développer les compétences métaphonémiques des enfants et les prépare ainsi à l'acquisition du langage écrit qui se déroulera l'année suivante.

D'autres auteurs ont, quant à eux, proposé un entraînement phonologique à des enfants plus âgés (Pokorni, Worthington, and Jamison, 2004; Torgesen, 2000). Pokorni et al. (Pokorni et al., 2004) ont ainsi mené trois types d'entraînement phonémique avec des enfants de 7,5 à 9 ans, tous suivis en logopédie depuis minimum un an, pour un retard en lecture. Ces enfants étaient tous anglophones (langue de l'entraînement) et ne présentaient pas de trouble auditif. Dans cette étude, c'est l'enseignant lui-même qui encadrait les activités d'entraînement, sous la supervision d'un chercheur. Le programme a eu lieu sous forme d'école d'été et suivait un rythme assez intensif (3 fois 1 heure par jour, pendant 20 jours). Ces trois programmes n'ont entraîné des améliorations des performances des enfants que dans le domaine de la conscience phonémique. Aucun transfert n'a pu être observé vers le langage écrit ou vers des tâches plus générales de langage oral. Cette absence d'effet en langage écrit n'est sans doute pas due au fait que les enfants de cette étude sont plus âgés que dans les autres, mais probablement au manque de lien entre les activités de conscience phonémique et le langage écrit.

Par contre, d'autres auteurs ont obtenu des effets sur la lecture, avec des enfants à risque, identifiés comme étant les enfants situés dans le dernier quartile au niveau de la connaissance des lettres et de la conscience phonologique en début de 3^{ème} maternelle. Ainsi, grâce à un programme structuré et intensif (sessions de 15 à 20 minutes, 3 à 5 jours par semaine, pendant 8 mois), Kjeldsen et al. (Kjeldsen et al., 2003) obtiennent des résultats sur la lecture à partir d'un entraînement de la conscience phonémique, en comparant le groupe expérimental (108 enfants de 6 ans) à un groupe contrôle (101 enfants de 6 ans, appariés en

termes de niveau socio-économique) bénéficiant aussi d'exercices de conscience phonémique mais de façon moins systématique. L'entraînement, basé sur le programme de Lundberg (Lundberg et al., 1988, cité dans Kjeldsen et al., 2003), était ludique et multisensoriel. Il était assuré par les instituteurs, qui avaient bénéficié d'un programme de formation. En ce qui concerne les enfants à risque (enfants se situant au dernier quartile au niveau de la connaissance des lettres et de la conscience phonologique en début de 3^{ème} maternelle), ceux qui ont bénéficié de l'entraînement présentent dès la fin de la 1^{ère} primaire des performances supérieures à celles des enfants à risque non entraînés, au niveau du décodage en lecture, ainsi qu'au niveau de l'orthographe (évaluée via une dictée de mots), mais ce de moindre façon. Le plus intéressant est peut-être de constater qu'à la fin de la 1^{ère} primaire, les enfants à risque entraînés présentent un profil presque similaire à ceux du groupe contrôle, alors que les enfants à risque non entraînés restent en dessous de la moyenne. En analysant les résultats individuels des enfants, les auteurs ont également pu montrer que les enfants à risque ayant bénéficié de l'entraînement le moins important (3 jours par semaine) obtenaient de meilleures performances que les enfants à risque non entraînés, et ce de la fin de la 3^{ème} maternelle à la fin de la 2^{ème} primaire (on observe juste une absence de différence pour la tâche de lecture en fin de la 1^{ère} primaire). De plus, les enfants à risque avec l'entraînement le moins intense étaient au même niveau que le groupe contrôle dans toutes les mesures, excepté à nouveau la lecture en fin de 1^{ère} primaire. L'habileté à la lecture se développe donc de façon assez lente, mais au final, le gain en 2^{ème} primaire est néanmoins comparable au groupe principal des lecteurs. On prendra quand même en compte que cette étude a eu lieu en Finlande, où les enfants commencent l'école primaire à 7 ans et sont mieux préparés à découvrir le langage écrit, puisqu'ils bénéficient d'activités de pré-lecture dès la maternelle.

Niveau socio-économique de l'enfant

La majorité des études d'entraînement concerne des enfants de niveau socio-économique moyen. Néanmoins, les entraînements à la conscience phonologique peuvent également être efficaces auprès d'enfants issus de milieux socio-économiques faibles. Hecht et Close (Hecht and Close, 2002) ont ainsi proposé un entraînement phonologique individuel, à des enfants afro-américains de niveau socio-économique faible. Ces enfants ont suivi un programme informatisé proposant des exercices de conscience phonémique, de rimes, de connaissance des lettres et de concepts en lien avec le langage écrit (mais sans réaliser directement d'activités de lecture). Les sessions quotidiennes duraient 15 minutes, et l'entraînement s'étalait sur 6 mois. Les enfants du groupe expérimental ont obtenu des performances supérieures à ceux du groupe contrôle, et ce pour les tâches de conscience phonémique, de lecture de mots et d'orthographe inventée. On n'a par contre pas observé de différence significative en ce qui concerne les tâches d'écriture de lettres, de connaissance du nom et du son des lettres, de vocabulaire et de concepts en lien avec le langage écrit. On notera néanmoins que ces résultats pourraient être biaisés par le fait que, lors du prétest, les enfants du groupe expérimental obtenaient un score significativement plus élevé en connaissance du son des lettres que les enfants du groupe contrôle.

McIntosh et al. (McIntosh et al., 2007) se sont également intéressés aux effets d'un entraînement en langage oral et en conscience phonologique auprès d'enfants de niveau socio-économique faible (groupe expérimental et groupe contrôle). L'entraînement, conçu par un logopède, était proposé en classe, par l'enseignant. Une évaluation des capacités langagières des enfants avant l'entraînement révèle que les enfants de niveau socio-économique faible sont moins bons que les enfants de niveau socio-économique moyen dans les tâches de conscience phonologique (conscience de la rime, isolement de phonèmes) mais également dans certaines tâches complexes de langage oral (description d'images, utilisation du langage pour résoudre des problèmes complexes, ...). Ceci s'expliquerait par le fait que

l'environnement langagier de ces enfants serait moins riche, que leur expérience de vie serait plus limitée (restriction du vocabulaire) et qu'ils auraient un accès plus limité aux livres et aux objets liés au langage écrit (livres, papier, crayons, ...). Ces enfants sont donc désavantagés, avant même leur entrée en première primaire. Il est donc primordial de proposer des programmes d'entraînement afin de les aider à être à niveau par rapport aux enfants de milieu socio-économique moyen. Les résultats de l'étude de Mc Intosh et al. (2007) montrent un effet immédiat de l'entraînement en conscience phonologique. Par contre, l'entraînement sur le langage oral ne porte ses fruits que lors de la dernière évaluation, ayant lieu 3 mois après l'apprentissage. Les enfants de niveau socio-économique faible auraient donc besoin de temps pour consolider, et surtout pour généraliser, les habiletés langagières apprises. Il serait nécessaire de mener des études longitudinales avec ce type d'enfants, afin d'évaluer notamment les effets des entraînements proposés sur l'acquisition de la lecture.

Langues parlées par l'enfant

La majorité des expériences d'entraînement de la lecture ont été réalisées en anglais. Mais nous avons également relevé des études en français, en danois, en suédois et en néerlandais. Dans la méta-analyse d'Ehri et Nunes, (Ehri et al., 2001), les auteurs font l'hypothèse qu'un enseignement de la conscience phonémique sera plus utile en anglais que dans d'autres langues. En effet, l'anglais est une langue peu transparente, puisque certaines graphies possèdent de nombreuses prononciations différentes, et que, inversement, certains phonèmes peuvent être orthographiés de différentes façons. Les enfants anglophones auraient donc davantage besoin d'aide pour comprendre le système alphabétique et les conversions graphémo-phonémiques et phonémo-graphémiques.

Mais on pourrait tout aussi bien soutenir l'hypothèse inverse, à savoir que l'entraînement de la conscience phonémique aurait plus de poids dans les langues transparentes; en effet, dans ce type de langue, une application stricte des correspondances graphèmes-phonèmes permet de lire un grand nombre de mots. Cette régularité des mots permettrait aux enfants ayant bien acquis les compétences de segmentation phonémique de développer rapidement de bonnes compétences en décodage.

La plupart des études d'entraînement ayant été réalisées en anglais, il serait intéressant de poursuivre les recherches dans d'autres langues, en contrôlant le degré de régularité de ces dernières.

Caractéristiques de l'entraînement

Présence ou non des lettres ou de langage écrit

Une des premières décisions à prendre lorsqu'on souhaite créer un programme d'entraînement métaphonologique est de savoir s'il concernera uniquement le langage oral ou s'il fera le lien avec le langage écrit, en travaillant par exemple aussi avec des lettres. De nombreuses études ont montré l'avantage de cette seconde option : les programmes combinant conscience phonologique et approche du langage écrit sont plus efficaces (en tous cas au niveau du transfert des compétences vers la lecture et l'orthographe) que les entraînements purement métaphonologiques.

Ainsi, certains auteurs se sont intéressés à des entraînements métaphonologiques purs (Pokorni et al., 2004). Les seuls effets observés se situent au niveau des performances en conscience phonémique (segmentation phonémique et/ou assemblage de phonèmes). Par contre, l'entraînement n'a aucun impact significatif sur les mesures effectuées en langage oral (évaluée par la CELF 3) ou en langage écrit (lecture de lettres, de mots, de non-mots, compréhension, orthographe).

Foorman et al. (Foorman et al., 2003) confirment l'avantage de combiner entraînement métaphonologique et apprentissage des lettres. La clé d'un bon entraînement est le travail au niveau *phonémique*, mais il est important de garder à l'esprit qu'un tel apprentissage n'est pas une fin en soi, mais un moyen pour aider l'enfant à saisir le principe alphabétique. Combiner activités de conscience phonémique et apprentissage des correspondances graphémo-phonémiques et phonémo-graphémiques sera plus efficace que de mener des activités métaphonologiques seules.

Certains auteurs se sont également intéressés à l'efficacité d'une approche multi sensorielle du langage écrit (Gentaz et al., 2003). Partant du principe qu'il est préférable de combiner entraînement métaphonologique et travail sur les lettres, que de proposer un travail uniquement phonologique, leur hypothèse est qu'un entraînement combinant différentes modalités sensorielles – vision, audition, toucher – sera plus efficace qu'un entraînement utilisant uniquement vision et audition. L'audition étant un processus séquentiel et la vision un processus simultané, le toucher permettrait à l'enfant de faire le lien entre ces deux modalités sensorielles. Cette hypothèse se voit confirmée dans leur étude portant sur un entraînement destiné à développer la conscience phonémique, la connaissance des lettres et les associations lettres/sons dans le but de permettre à l'enfant de comprendre et d'utiliser le principe alphabétique. La recherche était proposée à 26 enfants francophones de 3^{ème} maternelle, répartis dans deux groupes expérimentaux : le groupe HVAM, proposant un programme d'entraînement métaphonologique et alphabétique utilisant les modalités haptique, visuelle et auditive; le groupe VAM proposant un programme similaire, mais n'exploitant que les canaux visuel et auditif. Les résultats ne montrent pas d'effet de groupe pour les tâches de connaissance des lettres ou de conscience phonologique. Par contre, on observe que le groupe HVAM obtient des performances significativement supérieures à celles du groupe VAM en lecture de non-mots (indicateur du niveau de compréhension du principe alphabétique). Cette étude vient encore renforcer l'affirmation selon laquelle il est nécessaire d'associer le travail sur la conscience phonémique à un travail sur les lettres et sur les associations lettres-sons pour que l'enfant puisse comprendre le principe alphabétique et l'utiliser pour décoder des mots écrits.

On notera néanmoins que certains programmes purement phonologiques amènent des effets positifs sur la lecture et sur l'orthographe (Schneider, Ennemoser, Roth, & Kuspert, 1999).

Nombre et type d'habiletés de conscience phonologique entraînées

Au vu des différentes recherches menées, on peut conclure au fait qu'un programme d'entraînement métaphonologique sera plus efficace s'il se centre sur un petit nombre d'habiletés. On peut aussi considérer que seul le niveau phonémique sera intéressant, puisqu'il est le niveau le plus en lien avec les processus de lecture et d'orthographe. On pourrait néanmoins penser que le travail au niveau de la rime et de la syllabe serait une sorte de pré requis à la conscience phonémique et que le travail sur les phonèmes ne pourrait être abordé d'emblée avec de jeunes enfants. Gough et Lee (2007) démontrent le contraire en proposant à des enfants de 3^{ème} maternelle un programme d'entraînement se centrant uniquement sur l'apprentissage des composantes de la conscience phonémique en lien avec l'apprentissage du langage écrit (Gough & Lee, 2007). Le principe de leur programme, appelé "Turtle Talk", consiste à lire un mot en prononçant chaque graphème, aussi lentement que possible, afin d'aider l'enfant à centrer son attention sur chacun des phonèmes entendus. Ce programme ne dure que 10 à 20 minutes par jour, pendant 20 jours. Il est réalisé avec toute la classe et mené par l'enseignant lui-même. En comparaison au groupe contrôle, les enfants ayant bénéficié du programme montrent des performances supérieures après l'entraînement, au niveau de

l'identification du phonème initial, du phonème final et de la segmentation phonémique. On peut donc directement entraîner les enfants à la segmentation phonémique (habileté la plus en lien avec le langage écrit), sans passer par les étapes de traitement des rimes et des syllabes. Néanmoins, le curriculum créé ne convient pas à tous les enfants; il est en effet difficile de faire comprendre à de jeunes enfants la notion de segmentation phonémique, habileté nécessaire pour pouvoir déchiffrer le langage écrit. Cette étude mériterait d'être reproduite avec des enfants francophones, suivis longitudinalement au niveau de leurs performances en lecture et en orthographe.

Le programme "Sound Foundations" (Byrne & Fielding Barnsley, 1991; Byrne & Fielding Barnsley, 1993; Byrne & Fielding Barnsley, 1995) montre également de très bons résultats, en se centrant uniquement sur le concept d'identité du phonème. Cet entraînement se base sur le principe d'invariance du phonème, à savoir que différents mots peuvent commencer, contenir ou se terminer par un même phonème. Pour les auteurs, ce principe d'identité du phonème serait un des aspects les plus importants de la conscience phonologique par rapport à l'apprentissage de la lecture. Un entraînement phonologique adapté permet d'augmenter le nombre d'enfants maîtrisant ce concept-clé. Les enfants ayant bénéficié du programme en 3^{ème} maternelle montrent non seulement de meilleures performances dans la tâche entraînée (avec une généralisation de la capacité d'identité du phonème à des phonèmes non entraînés) mais également de meilleures performances dans la maîtrise du principe alphabétique. En outre, un suivi longitudinal de ces enfants a mis en évidence qu'ils obtiennent également de meilleures performances que leurs pairs non entraînés en lecture de non-mots, après 1, 2 ou 3 ans, et même en compréhension à la lecture, après 3 ans (Byrne & Fielding Barnsley, 1993; Byrne & Fielding Barnsley, 1995).

L'importance de cibler les habiletés à travailler est également soutenue par Segers et Verhoeven (Segers & Verhoeven, 2005). En proposant un programme de conscience phonologique sur PC, ces auteurs obtiennent peu de résultats. Ils attribuent ce manque d'effets au fait d'avoir dispersé l'apprentissage sur de trop nombreuses activités.

Il semble donc plus pertinent de proposer un entraînement centré sur un nombre restreint d'habiletés phonologique. Néanmoins, ce critère est davantage valable pour les enfants les plus faibles, pour qui un programme précis et plus contraignant (laissant moins de choix d'activités) sera plus efficace. En effet, pour les enfants les plus compétents, une méthodologie plus souple semble plus appropriée. L'important est donc de regrouper les enfants par niveau de compétences avant l'entraînement. Vu la grande variabilité entre élèves, l'idéal serait de mener les activités avec de petits groupes, réunissant des enfants de même niveau (Foorman et al., 2003).

Taille du groupe recevant l'entraînement

L'entraînement peut être proposé en séances individuelles, en petits groupes ou avec toute la classe. Il est indispensable que les chercheurs gardent en tête l'aspect écologique des programmes qu'ils proposent. Il semble effectivement difficile de proposer un entraînement individuel à l'école, à moins que celui-ci ne se fasse par ordinateur. Dans les deux méta-analyses présentées ci-dessus (Bus & van Ijzendoorn, 1999; Ehri et al., 2001), les avis divergent quant à la taille de groupe la mieux adaptée pour un entraînement métaphonologique. D'une part, certains affirment que le tutorat individuel semble moins efficace pour enseigner la conscience phonologique que le travail en petits groupes (4-6 enfants), mais plus efficace pour le transfert vers la lecture (Bus & van Ijzendoorn, 1999). D'autre part, d'autres démontrent que l'entraînement en petits groupes s'avère plus efficace que le tutorat individualisé ou le travail réalisé avec la classe entière, que ce soit au niveau de la conscience phonologique, de la lecture ou de l'orthographe (Ehri et al., 2001).

Quoiqu'il en soit, il semble indispensable de regrouper les enfants selon leur niveau de compétences métaphonologiques, ce qui est la seule façon d'aider chacun d'entre eux à progresser, en participant à des activités adaptées à ses besoins (Foorman et al., 2003). Dans ce cadre, le but serait d'amener l'enfant à maîtriser la segmentation phonémique, habileté qui lui permettra de décoder les mots qu'il doit lire (Gough & Lee, 2007). Il serait donc utile de se baser sur une échelle de développement de la conscience phonologique, afin de pouvoir situer l'enfant avec précision et de lui proposer un curriculum respectant les étapes de son développement. On pourrait par exemple utiliser les stades proposés par Lundberg (Lundberg et al., 1988 in Kjeldsen, 2003) : perception auditive de sons non verbaux puis verbaux, tâches portant sur la rime, conscience du mot et de la phrase, conscience syllabique, identification du phonème initial et, enfin, isolement et assemblage de phonèmes.

Durée de l'entraînement

De façon générale, et toujours dans un souci de facilité d'utilisation de l'entraînement par les enseignants, on veillera à recommander des programmes courts et intensifs. Ainsi, on peut obtenir de bons résultats, à la fois en conscience phonologique et en lecture, avec un entraînement de seulement 30 minutes par semaine, durant 12 semaines (Byrne & Fielding Barnsley, 1991). Kjeldsen et al. (Kjeldsen et al., 2003) ont également démontré que l'intensité et la rigueur de l'entraînement avaient plus d'impact sur les résultats en lecture que la quantité d'informations transmises.

Personne proposant l'entraînement métaphonologique

De façon générale, on relève trois types d'entraînements par rapport à ce critère : ceux donnés par l'enseignant, ceux donnés par le chercheur et ceux administrés via un programme informatique.

De nombreuses études ont révélé l'efficacité d'un entraînement de la conscience phonémique associé avec un travail sur les lettres. Néanmoins, dans la plupart de ces recherches, soit les enfants sont sortis de la classe pour recevoir cet entraînement, soit cet entraînement est donné par des chercheurs. Pourtant, l'entraînement phonémique donné par l'enseignant se révèle aussi très efficace, et sans aucun doute plus écologique et plus pratique. Foorman et al. (Foorman et al., 2003) ont ainsi montré qu'un entraînement de la conscience phonémique donné par les enseignants pouvait être efficace, et ce dans des écoles de milieux socio-économiques faibles. Ils ont pu montrer que l'apprentissage de l'alphabet sans conscience phonémique était moins efficace qu'un apprentissage jumelant langage écrit et conscience phonémique. Cependant, les auteurs soulignent l'importance d'une formation des enseignants, avant que ceux-ci ne proposent aux enfants les exercices de conscience phonémique. Ainsi, les instituteurs de 3^{ème} maternelle et de 1^{ère} primaire participant au programme ont suivi un cours d'été de 30 heures, durant lequel les concepts suivants ont été abordés : développement de la lecture, prédicteurs du langage écrit, enseignement de la lecture, procédures de lecture du bon et du mauvais lecteur. Les enseignants ont également reçu des informations sur la façon d'enseigner la conscience phonologique et le principe alphabétique, les correspondances graphèmes-phonèmes, l'orthographe, le développement du vocabulaire, de l'écriture, l'intégration du décodage et de la compréhension, ...

Certains auteurs ont également souhaité tester l'efficacité de programmes d'entraînement phonologique sur support informatique. Une étude néerlandaise (Segers & Verhoeven, 2005) a ainsi évalué les effets d'un programme d'entraînement individuel, sur PC, destiné à des enfants de 3^{ème} maternelle. L'entraînement était composé de séances de jeux de 15 minutes par semaine, pendant 40 semaines. Ces jeux portaient sur des tâches de conscience phonologique et sur la découverte de textes écrits (segmentation, assemblage, copie de mots, ...). Le groupe contrôle effectuait également des jeux sur PC mais ces jeux portaient sur des

histoires, des formes, des couleurs. Les auteurs observent uniquement un effet positif de l'entraînement sur les habiletés de conscience phonologique au niveau de la rime (en fin de 3^{ème} maternelle). Une évaluation dans le courant de la 1^{ère} primaire met en évidence un effet sur l'apprentissage des lettres.

Des résultats semblables ont également été observés avec des enfants anglophones afro-américains, de niveau socio-économique faible (Hecht & Close, 2002) bénéficiant d'un entraînement phonologique individuel, dispensé par un programme informatique.

Les avantages d'un entraînement sur PC sont multiples : répétitions aussi nombreuses que souhaitées par l'enfant (que ce soit d'une activité ou d'un item), feed-back permanents, absence de jugement, aspect ludique et motivant de l'interface, possibilités de présenter à l'enfant des sons et des graphiques, diminution du nombre d'encadrants nécessaires (Hecht et Close, 2002). Par contre, ce type de programme est moins intéressant s'il est peu adaptatif. De façon générale, les tailles de l'effet observées sont moins grandes avec des programmes informatiques qu'avec ceux comportant une intervention humaine (Ehri et al., 2001). Pour bien faire, les programmes informatiques devraient être réalisés en interaction avec les activités menées en classe.

Adaptation aux besoins de l'enfant

Bien que de très nombreuses études aient démontré les effets positifs sur la lecture d'un entraînement structuré de la conscience phonologique, associé à un apprentissage des lettres, certaines questions restent en suspens. Comment de tels programmes peuvent-ils s'adapter aux besoins de l'enfant? Comment faire pour généraliser les compétences métaphonologiques aux activités de lecture et d'écriture?

Craig (2006) soutient l'idée que le principe alphabétique sera d'abord acquis au niveau de l'écriture, avant de l'être au niveau de la lecture. Il a ainsi montré l'intérêt de travailler de façon contextualisée : discours interactif (pour augmenter la participation de l'enfant), résolution de problème, écriture commune (professeur et élève se mettent d'accord sur un message à écrire et partagent le stylo pour écrire ce message ensemble). Il compare ainsi un groupe contrôle à un groupe expérimental recevant une instruction en contexte, intégrant explications, démonstrations et exercices au niveau des habiletés phonologiques et orthographiques, en lecture, en écriture et en construction de mots. Ce programme (Interactive Writing Plus) part du texte, invite l'enfant à écrire et lui enseigne les correspondances graphémo-phonémiques, via une tâche de construction de mots (invention de structures orthographiques plausibles). Le groupe contrôle participe à un programme d'entraînement phonologique et alphabétique, plus structuré et moins adapté aux besoins des élèves (exemple : les mots travaillés sont choisis à l'avance), appelé Metalinguistic Games-Plus. Pour les deux groupes, l'expérience dure 16 semaines, à raison d'un entraînement de 4 périodes de 20 minutes par semaine. Les enfants sont en 3^{ème} maternelle (moyenne d'âge : 5;7 ans). On n'observe pas d'effet significatif du groupe sur les performances aux tâches de conscience phonologique ou à celles d'orthographe. Par contre, le groupe expérimental, ayant bénéficié d'un programme plus adapté aux besoins des enfants, obtient, en lecture (lecture de mots, compréhension de texte, niveau de développement en lecture), des scores significativement supérieurs à ceux du groupe contrôle. La lecture de non-mots ne permet pas de distinguer les deux groupes, un effet-plancher étant obtenu. On sera néanmoins prudent par rapport aux résultats de Craig, puisqu'on relève une erreur méthodologique importante dans cette étude, à savoir que les enfants du groupe expérimental présentaient de meilleures capacités de conscience phonologique que ceux du groupe contrôle avant l'entraînement. Ce type d'étude devrait donc être reproduit, dans un plan expérimental mieux contrôlé.

Entraînement métaphonologique et dyslexie

On peut également considérer que les entraînements métaphonologiques permettent de distinguer les mauvais lecteurs des enfants dyslexiques. Ainsi, une étude longitudinale suivant des enfants de la 3^{ème} maternelle à la 3^{ème} primaire (Vellutino, Scanlon, Small, & Fanuele, 2006) a permis de montrer que 67 % des enfants mauvais lecteurs entraînés ont, après l'entraînement d'un ou deux semestres, un niveau correct de lecture, proche de la moyenne des enfants normo-lecteurs. Il reste donc 33% des enfants à risque (soit 1.5% de l'échantillon de départ) qui restent mauvais lecteurs, et seraient donc réellement dyslexiques (INSERM, 2007). Ces enfants répondant mal à l'entraînement étaient déficitaires en termes de conscience phonologique, de connaissance des lettres, de mémoire à court terme phonologique et de dénomination rapide d'images. Par contre, ce groupe d'enfants ne présentait pas de déficit aux niveaux sémantique, syntaxique, visuel ou encore intellectuel. On pourrait donc considérer ces enfants comme dyslexiques, à la différence des enfants mauvais lecteurs qui bénéficieraient davantage de l'entraînement. Cette interprétation de l'absence de résultats avec certains enfants est confirmée par une étude comparant cinq recherches ayant pour objectif d'entraîner des enfants "à risque" (Torgesen, 2000). Dans ces différentes études, la majorité des enfants bénéficie de ce type d'entraînement et développe un niveau de lecture proche de la moyenne. Par contre, un faible pourcentage d'enfants continue à "résister" à ces programmes d'aide; ce pourcentage correspondrait aux "vrais dyslexiques". Il est donc indispensable de mettre en place des recherches permettant d'identifier les critères d'efficacité permettant à tous les enfants à risque (et pas seulement aux mauvais lecteurs) d'améliorer leurs performances au niveau des pré-requis du langage écrit et par la suite de développer des mécanismes de lecture adéquats.

Si un entraînement adapté ne ramène pas tous les enfants à risque au même niveau que leurs pairs, on remarque que cet entraînement leur permet néanmoins de progresser. Ainsi, une étude danoise s'est intéressée à un programme d'entraînement, basé sur la conscience phonémique et la connaissance des lettres, et destiné à des enfants à risque (Elbro & Petersen, 2004). Ces enfants étaient en 3^{ème} maternelle au début de la recherche et ont été désignés "à risque" de par le fait qu'au moins un de leurs parents avait été ou était dyslexique (critère basé sur un avis parfois subjectif de la part des parents), mais également parce qu'ils présentaient des habiletés faibles en recodage phonologique en lecture, malgré un bon niveau de vocabulaire. Cette étude longitudinale suivait 3 groupes d'enfants, pendant 8 ans (de la 3^{ème} maternelle à la 7^{ème} année primaire, de 6 à 13 ans) : 1. enfants à risque entraînés (N=35) 2. enfants à risque non entraînés (N=47) 3. enfants normo-lecteurs (N=41). Le groupe expérimental bénéficiait d'un entraînement de 30 minutes par jour, durant 17 semaines. Les activités étaient menées par l'enseignant, et administrées en individuel ou à des groupes de quelques enfants, mais dans le cadre de la classe. L'entraînement portait essentiellement sur la conscience phonémique et sur la connaissance des lettres. Le groupe contrôle bénéficiait également d'un entraînement en conscience phonologique; néanmoins, ces activités relevaient du programme d'enseignement habituel, moins consistant et moins intensif (environ 16 minutes par jour) et portaient en général sur des unités de plus haut niveau que le phonème (rimes, syllabes, ...). De façon assez surprenante, les résultats obtenus en 1^{ère} primaire montrent que les enfants entraînés présentent de meilleures performances sur les habiletés entraînées (connaissance des lettres, conscience phonémique) mais on n'observe pas de généralisation de l'apprentissage (pas d'effets sur la conscience syllabique ou la lecture de mots). La connaissance des lettres et la conscience phonémique semblent donc être des habiletés spécifiques. Par contre, lorsque l'étude se poursuit, on observe dès la 2^{ème} et la 3^{ème} primaires que les enfants à risque entraînés sont supérieurs aux enfants à risque non entraînés sur toutes les mesures de lecture (surtout celle de recodage phonologique). Lors de la 7^{ème} année primaire, on observe même que les enfants à risque entraînés lisent plus vite que les

enfants à risque non entraînés. Il est donc clair que les enfants "à risque" bénéficient eux aussi des entraînements métaphonologiques. Néanmoins, ces enfants, même entraînés, gardent un niveau de lecture inférieur à celui des autres enfants (cet écart se creusant avec le temps). Un certain nombre d'entre eux aura donc besoin d'une prise en charge individuelle plus adaptée (niveau, rythme, durée, ...).

On restera néanmoins prudent, en se méfiant de ne définir la dyslexie que par son aspect de "difficulté persistante". Il serait nécessaire de savoir s'il existe un continuum entre l'enfant bon lecteur et l'enfant dyslexique, ou si ceux-ci présentent des mécanismes de lecture et d'orthographe structurellement différents. Dans ce cas seulement, on pourrait utiliser le terme de "trouble spécifique du langage écrit", l'enfant dyslexique présentant alors des erreurs de lecture et d'orthographe qualitativement différentes de celles des enfants normo-lecteurs et nécessitant donc une méthode d'apprentissage adaptée, au contraire des enfants mauvais lecteurs, qui présenteraient un simple retard de lecture, et commettraient des erreurs proches de celles d'enfants normo-lecteurs plus jeunes.

Conclusion : programme d'entraînement "idéal"

Un bon programme d'entraînement métaphonémique sera donc structuré, bien planifié mais pas forcément long (séances de maximum 30 minutes – durée : quelques semaines ou mois). Pour bien faire, les séances d'entraînement seront quotidiennes, afin de permettre aux enfants d'acquérir rapidement de bonnes performances en conscience phonémique. L'entraînement combinera conscience phonémique, apprentissage des lettres et travail des correspondances graphémo-phonémiques. On sera attentif à contrôler la progression et le taux d'apprentissage des enfants (Kjeldsen et al., 2003). Idéalement, le programme sera proposé à des enfants pré-lecteurs, de 3^{ème} maternelle, regroupés par niveau. Comme précisé dans l'expertise de l'INSERM (2007), le travail sur les phonèmes sera explicite, et toujours réalisé dans le but d'une amélioration des futures capacités de l'enfant en lecture, au niveau du décodage en premier lieu. Seuls les aspects de la conscience phonémique en lien avec le langage écrit seront abordés, à savoir la segmentation et l'assemblage (Ehri et al., 2001), et pourront l'être d'entrée de jeu, sans travail préalable au niveau de la rime ou de la syllabe (Gough & Lee, 2007). Lors d'un entraînement de la conscience phonémique, on veillera à travailler habileté par habileté, et on s'assurera qu'une compétence est maîtrisée avant d'aborder la suivante. On sera également attentif à expliciter les liens entre conscience phonémique et langage écrit. Les facteurs qui contribueront à la difficulté de la tâche de conscience phonologique seront les suivants : type de manipulation (identification, isolement, assemblage, ...), nombre de phonèmes dans le mot, propriétés phonologiques de ces phonèmes, travail sur des mots réels ou sur des non-mots, ... (Schatschneider, 1999; Stahl, 1994). On veillera toujours à créer un programme d'entraînement attrayant et ludique, et à fournir régulièrement à l'enfant des feed-back positifs sur son travail et ses progrès.

Difficultés éventuelles des entraînements

Malgré les avantages indéniables des entraînements métaphonologiques, nous avons également relevé certaines difficultés dans les études analysées.

Tout d'abord, on notera que la notion de phonème est difficile à expliquer aux enfants, et ce particulièrement à ceux qui en ont le plus besoin. Ainsi, un nombre assez conséquent d'enfants ne répond pas à l'entraînement au niveau de la conscience phonémique. Il est donc indispensable et urgent de trouver des solutions pour permettre à chaque enfant de progresser à ce niveau. Plusieurs solutions sont envisageables : consacrer plus de temps aux enfants en difficulté, leur fournir un encadrement plus important, proposer un programme individualisé,

...

De plus, on pourrait penser qu'un programme d'entraînement destiné à tous les enfants, sans discrimination, est une perte de temps pour ceux qui n'en n'ont pas besoin. Dans ce cas, il pourrait être utile de disposer d'un outil efficace permettant d'évaluer, dès la maternelle, le risque chez un enfant de développer ultérieurement un trouble spécifique du langage écrit. L'entraînement pourrait alors être proposé aux seuls enfants à risque. L'enfant pourrait ainsi être reconnu dans ses difficultés. Néanmoins, on peut considérer qu'un entraînement collectif, destiné à toute la classe, diminue l'isolement et l'étiquetage des enfants à risque. Un équilibre reste à trouver, afin de ne pas nier les difficultés de l'enfant, tout en évitant de le stigmatiser par rapport à celles-ci.

Discussion

De nombreuses études scientifiques menées dans le domaine de l'entraînement de la conscience phonologique manquent encore de rigueur méthodologique. On relève ainsi des études n'ayant pas contrôlé le niveau de base des enfants (Craig, 2006), ne les ayant pas répartis aléatoirement entre le groupe expérimental et le groupe contrôle (Segers & Verhoeven, 2005), ou encore n'ayant pas contrôlé le type d'activités menées par le groupe contrôle (Elbro & Petersen, 2004; Gough & Lee, 2007; Kjeldsen et al., 2003). Ces défauts méthodologiques gênent donc l'interprétation des données. De nouvelles études plus rigoureuses dans le domaine ne manqueraient donc pas d'intérêt. Néanmoins, grâce à certaines études bien contrôlées et aux méta-analyses regroupant les données récoltées auprès de milliers d'enfants (Bus & van Ijzendoorn, 1999; Ehri et al., 2001), on peut conclure au fait que les entraînements métaphonémiques, menés dans de bonnes conditions, sont une voie intéressante pour préparer les enfants de maternelle à leur futur apprentissage du langage écrit. De plus, l'attractivité et le potentiel motivationnel de ce type d'entraînements en font des outils particulièrement adaptés aux jeunes enfants (Ehri et al., 2001). Au-delà des améliorations immédiates sur la conscience phonologique ou sur les habiletés de décodage en 1^{ère} primaire, il est intéressant de savoir si les entraînements métaphonologiques peuvent présenter des résultats à long terme, en améliorant la compréhension d'un message écrit, but ultime de l'apprentissage de la lecture. Ces effets à long terme ont pu être observés dans différentes études longitudinales (Byrne & Fielding Barnsley, 1995; Elbro & Petersen, 2004; Schneider et al., 1999). Néanmoins, il faut souvent attendre plusieurs années pour observer un effet de l'entraînement sur la compréhension à la lecture, ce qui est logique dans la mesure où l'enfant doit d'abord maîtriser le principe alphabétique avant de pouvoir accéder à la compréhension de ce qu'il lit.

De façon générale, un entraînement métaphonémique bien mené permettra à une majorité des enfants à risque (identifiés sur base de faibles performances en conscience phonologique en fin de maternelle) de revenir au niveau des autres enfants, avant leur entrée en 1^{ère} primaire. Malgré tout, un faible pourcentage de ces enfants à risque (4 à 6%) (Torgesen, 2000) ne tirera pas profit d'un entraînement métaphonémique habituel. Cette proportion correspond vraisemblablement au nombre de "vrais" dyslexiques (Schneider et al., 1999). De nouvelles recherches seraient nécessaires pour voir si ces enfants pourraient aussi bénéficier d'un autre type d'entraînement administré en classe par l'enseignant, ou si seule une prise en charge individuelle en logopédie leur serait utile.

Cette question nous amène à celle de la définition des rôles respectifs des instituteurs et des logopèdes. Comme la littérature le montre, des entraînements réalisés par les instituteurs eux-mêmes peuvent s'avérer extrêmement efficaces auprès d'enfants de grande section de maternelle. Néanmoins, les différentes études soulignent l'importance de former les instituteurs participant à l'administration de ce type d'entraînements (Craig, 2006; Elbro & Petersen, 2004; Kjeldsen et al., 2003). La tâche de préparation de l'apprentissage du langage

écrit, via un entraînement métaphonémique approprié, pourrait donc être confiée aux instituteurs de maternelle. Dans ce cas, il serait indispensable d'augmenter leurs connaissances dans ce domaine, que ce soit en améliorant leur formation initiale ou en leur proposant des formations continuées adaptées. Pour pouvoir entraîner efficacement des enfants pré-lecteurs, les instituteurs de maternelle devraient pouvoir maîtriser des concepts tels que la conscience phonologique (les différents niveaux pouvant être entraînés, les tâches permettant de les travailler, ...), mais aussi posséder quelques notions sur le développement de la lecture, les prédictors du langage écrit, la dyslexie, ... Pour les enseignants du primaire, il serait primordial d'aborder en formation des notions comme la dyslexie et ses symptômes, l'enseignement de la lecture, les liens entre décodage et compréhension, le développement de la lecture et de l'orthographe, ... (Foorman et al., 2003). L'enseignant étant le premier confronté à la lecture de l'enfant, il semble indispensable qu'il puisse être vigilant aux signes de dyslexie, afin de pouvoir conseiller à l'enfant une évaluation et/ou un suivi en logopédie si cela s'avère nécessaire. D'autre part, une collaboration étroite entre instituteurs de maternelle et de primaire permettrait un meilleur suivi des enfants.

En replaçant la préparation à l'apprentissage du langage écrit du côté pédagogique, on pourrait diminuer le nombre d'enfants suivis en logopédie. La logopédie étant une profession paramédicale, il est nécessaire que, dans le domaine du langage écrit, seuls les enfants présentant un trouble spécifique du langage écrit (ou dyslexie) soient pris en charge. Les difficultés plus pédagogiques doivent rester du ressort de l'école.

Outre les enfants dyslexiques, les enfants de niveau socio-économique faible sont également en difficulté par rapport aux entraînements métaphonologiques. On remarque en effet qu'ils éprouvent des difficultés à transférer les capacités acquises en conscience phonémique aux tâches de langage écrit (Ehri et al., 2001). De plus, ces enfants présentent en général un niveau de conscience phonologique inférieur à ceux des enfants de milieux plus aisés (McIntosh et al., 2007). Ces enfants font donc partie des enfants "à risque" et pourraient tirer profit d'entraînements métaphonémiques réalisés dans le cadre scolaire. Il sera nécessaire de bien connaître les enfants et de prendre en compte les données concernant leur environnement familial (parents lecteurs ou non, langue(s) parlée(s) à la maison, comportements par rapport à la lecture, ...). Pour ces enfants, un entraînement approprié au niveau de la conscience phonémique, couplé à un apprentissage adéquat du langage écrit, devrait permettre de combler les éventuelles lacunes ou inégalités sociales.

Il reste donc de nombreuses voies à explorer dans le domaine de la prévention des troubles du langage écrit par la réalisation d'entraînements métaphonémiques. Ainsi, il serait intéressant de mener des recherches sur les prédictors de la conscience phonémique. Cette dernière est en effet considérée comme le meilleur prédictor de l'apprentissage de la lecture, mais est difficilement évaluable chez le jeune enfant. D'autres études pourraient également être menées pour répondre aux questions suivantes : Quels sont les liens existant entre discrimination phonémique et conscience phonémique? Comment améliorer la présentation des tâches de conscience phonémique, afin que tous les enfants (même les plus jeunes, même ceux de niveau socio-économique plus faible) puissent comprendre ce principe? Est-il plus intéressant de proposer les entraînements métaphonémiques à tous les enfants ou uniquement aux enfants à risque? Comment améliorer l'efficacité des programmes informatiques d'entraînement de la conscience phonémique? Qu'en est-il des enfants multilingues? Vaut-il mieux réaliser l'apprentissage de la conscience phonémique dans la langue maternelle ou dans la langue de l'école? Qu'en est-il de l'entraînement d'enfants à risque francophones? Peut-on réaliser une échelle précise du développement des habiletés de conscience phonologique chez l'enfant? Quel rôle peut-on donner aux parents dans le développement des habiletés métaphonologiques de leur enfant?

En conclusion, et même si de nombreuses questions restent actuellement sans réponse, les entraînements métaphonémiques proposés dans les classes de maternelle semblent un moyen adapté d'intervention précoce auprès des enfants à risque de développer une dyslexie. On veillera néanmoins à toujours garder à l'esprit que le but de la lecture reste la compréhension de nouveaux contenus. Ainsi, on sera vigilant à ne pas opposer le décodage et la compréhension. Une bonne pédagogie du langage écrit entraînera l'enfant à la discrimination des phonèmes, l'aidera à comprendre le principe alphabétique, développera ses capacités de décodage tout en l'aidant à se constituer un stock orthographique complet. Une approche de ce type donnera à la plupart des enfants un accès à une lecture fonctionnelle, leur permettant de développer une certaine autonomie d'apprentissage.

Bibliographie

- Bowey, J. A. (1995). Socioeconomic status differences in preschool phonological sensitivity and first-grade reading achievement. *Journal of educational psychology*, 87(3), 476-487.
- Bus, A. G., & van Ijzendoorn, M. H. (1999). Phonological awareness and early reading: A meta-analysis of experimental training studies. *Journal of Educational Psychology*, 91(3), 403-414.
- Byrne, B., & Fielding Barnsley, R. (1991). Evaluation of a Program to Teach Phonemic Awareness to Young Children. *Journal of educational psychology*, 83(4), 451-455.
- Byrne, B., & Fielding Barnsley, R. (1993). Evaluation of a Program to Teach Phonemic Awareness to Young Children: A 1-Year Follow-Up. *Journal of educational psychology*, 85(1), 104-111.
- Byrne, B., & Fielding Barnsley, R. (1995). Evaluation of a program to teach phonemic awareness to young children: A 2- and 3-year follow-up and a new preschool trial. *Journal of educational psychology*, 87(3), 488-503.
- Castles, A., & Coltheart, M. (2004). Is there a causal link from phonological awareness to success in learning to read? *Cognition*, 91, 77-111.
- Craig, S. A. (2006). The effects of an adapted interactive writing intervention on kindergarten children's phonological awareness, spelling, and early reading development: A contextualized approach to instruction. *Journal of Educational Psychology*, 98(4), 714-731.
- Ehri, L. C., Nunes, S. R., Stahl, S. A., & Willows, D. M. (2001). Systematic phonics instruction helps students learn to read: Evidence from the national reading panel's meta-analysis. *Review of Educational Research*, 71(3), 393-447.
- Ehri, L. C., Nunes, S. R., Willows, D. M., Schuster, B. V., Yaghoub Zadeh, Z., & Shanahan, T. (2001). Phonemic Awareness Instruction Helps Children Learn To Read: Evidence from the National Reading Panel's Meta-Analysis. *Reading research quarterly*, 36(3), 250-287.
- Elbro, C., & Petersen, D. K. (2004). Long-Term Effects of Phoneme Awareness and Letter Sound Training: An Intervention Study With Children at Risk for Dyslexia. *Journal of educational psychology*, 96(4), 660-670.
- Fiorello, C. A., Hale, J. B., & Snyder, L. E. (2006). Cognitive hypothesis testing and response to intervention for children with reading problems. *Psychology in the Schools*, 43(8), 835-853.
- Foorman, B. R., Chen, D. T., Carlson, C., Moats, L., Francis, K. D., & Fletcher, J. M. (2003). The necessity of the alphabetic principle to phonemic awareness instruction. *Reading and writing*, 16(4), 289-324.
- Gentaz, E., Cole, P., & Bara, F. (2003). Evaluation d'entraînements multisensoriels de préparation à la lecture pour les enfants en grande section de maternelle: Une étude sur

- la contribution du système haptique manuel / Evaluating multisensory preparatory training for reading in kindergarten-age children: A study on the contribution of the manual haptic mode. *L'année psychologique*, 103(4), 561-584.
- Gough, P. B., & Lee, C. H. (2007). A step toward early phonemic awareness: The effects of the turtle talk training. *Psychologia*, 50(1), 54-66.
- Hecht, S. A., & Close, L. (2002). Emergent literacy skills and training time uniquely predict variability in responses to phonemic awareness training in disadvantaged kindergartners. *Journal of Experimental Child Psychology*, 82(2), 93-115.
- Kjeldsen, A. C., Niemi, P., & Olofsson, A. (2003). Training phonological awareness in kindergarten level children: consistency is more important than quantity. *Learning and Instruction*, 13(4), 349-365.
- McIntosh, B., Crosbie, S., Holm, A., Dodd, B., & Thomas, S. (2007). Enhancing the Phonological Awareness and Language Skills of Socially Disadvantaged Preschoolers: An Interdisciplinary Programme. *Child language teaching and therapy*, 23(3), 267-286.
- Piquard-Kipffer, A. (2003). Prédiction de la réussite ou de l'échec spécifiques en lecture au cycle 2 - Suivi d'une population "à risque" et d'une population contrôle de la moyenne section de maternelle à la deuxième année de scolarisation primaire. *Atelier National de Reproduction des Thèses*.
- Pokorni, J. L., Worthington, C. K., & Jamison, P. J. (2004). Phonological awareness intervention : comparison of Fast For Word, Earobics, and LiPS. *Journal of Educational Research*, 97(3), 147-157.
- Ramus, F. (2004). Neurobiology of dyslexia : a reinterpretation of the data. *Trends in Neurosciences*, 27(12), 720-726.
- Ramus, F., Rosen, S., Dakin, S. C., Day, B. L., Castellote, J. M., White, S., & Frith, U. (2003). Theories of developmental dyslexia : insights from a multiple case study of dyslexic adults. *Brain*, 126, 841-865.
- Rey, V., & Sabatier, C. (2007). Conscience phonologique, conscience morphologique et apprentissage de la lecture : état de la question. *Glossa*, 100, 22-35.
- Scarborough, H. S. (1990). Very early language deficits in dyslexic children. *Child Development*, 61, 1728-1743.
- Schatschneider. (1999). The Dimensionality of Phonological Awareness: An Application of Item Response Theory. *Journal of educational psychology*, 91(3), 439-449.
- Schneider, W., Ennemoser, M., Roth, E., & Kuspert, P. (1999). Kindergarten Prevention of Dyslexia: Does Training in Phonological Awareness Work for Everybody? *J Learn Disabil*, 32(5), 429-436.
- Segers, E., & Verhoeven, L. (2005). Long-term effects of computer training of phonological awareness in kindergarten. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21(1), 17-27.
- Sprenger-Charolles, L., & Colé, P. (2003). Lecture et dyslexie, approche cognitive. *Dunod, Paris*.
- Stahl (1994). Defining Phonological Awareness and Its Relationship to Early Reading. *Journal of educational psychology*, 86(2), 221-234.
- Stein, J., & Walsh, V. (1997). To see but not to read; the magnocellular theory of dyslexia. *Trends Neuroscience*, 20(4), 147-152.
- Tallal, P. (1980). Auditory temporal perception, phonics and reading disabilities in children. *Brain and Language* 9, 182-198.
- Torgesen, J. K. (2000). Individual Differences in Response to Early Interventions in Reading: The Lingering Problem of Treatment Resisters. *Learning disabilities research & practice*, 15(1), 55-64.

- van Otterloo, S. G., van der Leij, A., & Veldkamp, E. (2006). Treatment integrity in a home-based pre-reading intervention programme. *Dyslexia*, 12(3), 155-176.
- Vellutino, F. R., Scanlon, D. M., Small, S., & Fanuele, D. P. (2006). Response to Intervention as a Vehicle for Distinguishing between Children with and without Reading Disabilities: Evidence for the Role of Kindergarten and First-Grade Interventions. *Journal of learning disabilities*, 39(2), 157-169.