

DM.-N. Metz-Lutz, E. Demont, C. Seegmuller M. de Agostini, N. Bruneau. *Développement cognitif et troubles des apprentissages : évaluer comprendre rééduquer et prendre en charge.* p 245-270, Solal éditeur, Marseille, 2004.

## **DYSLEXIES : INTERET D'UN DEPISTAGE ET D'UNE PRISE EN CHARGE PRECOCE A L'ECOLE Evaluation du BSEDS 5-6**

**Michel Zorman\*, Christine Lequette\*\*, Guillemette Pouget\*\***  
E.mail :cogni.sciences@grenoble.iufm.fr

L'apprentissage de la lecture s'avère être un des enjeux socio-économiques prioritaires pour la période actuelle et à venir. Dans les pays économiquement favorisés, environ 20 % des enfants présentent des difficultés d'apprentissage de la lecture. La dyslexie développementale qui est une déficience qui affecte cet apprentissage concerne 5 % des enfants qui ont une intelligence normale, qui fréquentent l'école et qui n'ont pas de carence éducative.

Au cours des quinze dernières années, plusieurs études ont évalué l'intérêt et la spécificité du bilan de santé fait à l'école entre 5 et 6 ans (Whitemore & Bax, 1986, 1990 ; Bax.& Whitemore, 1987, Smith, Powell, Reynolds, & Campbell,1990 ; Rydell, Bondestam, Hagelin, & Westerlund, 1991 ; Bromfield & Tew, 1992 ; Gruhl, 1994). À la lumière des résultats obtenus, les auteurs insistent sur l'importance de l'évaluation des fonctions sensorielles et neuro-développementales, les autres pathologies mises en évidence au cours de cet examen étant déjà connues de la famille et/ou d'un autre praticien.

Les connaissances et les pratiques du service de santé scolaire dans l'Académie de Grenoble ont confirmé l'importance d'un bilan à visée développementale. Il nous est apparu nécessaire de donner au bilan de santé de la 6<sup>e</sup> année l'objectif de dépister les enfants présentant des retards ou des troubles du langage oral et/ou des risques de dyslexies dans le but de favoriser l'intégration à l'école et dans la société.

Il n'existait pas de batterie adaptée pour réaliser ce bilan dans un temps acceptable pour un dépistage. Ceci a amené l'équipe du Laboratoire Cogni-Sciences de l'IUFM de l'Académie de Grenoble, en collaboration avec le service de santé scolaire, à élaborer et étalonner un outil de dépistage qui devait répondre à deux critères : se référer aux connaissances et aux modèles du langage issus des sciences cognitives et respecter la faisabilité du bilan de la 6<sup>e</sup> année (temps, matériel, ...) dans le cadre des missions ordinaires.

### **1. Le BSEDS, un outil de dépistage se référant aux modèles du langage oral-écrit**

L'évaluation devait porter sur les compétences langagières à l'oral et les compétences sous-jacentes nécessaires à l'apprentissage du langage écrit. Nous nous sommes référés à la neuropsychologie cognitive pour les évaluations. Celle-ci propose pour le langage oral, la

\*\* Médecin de santé publique, conseiller du recteur, responsable du Laboratoire Cogni-Sciences de l'IUFM de Grenoble. 1

\*\* Médecin de l'Education nationale, Laboratoire Cogni-Sciences.

DM.-N. Metz-Lutz, E. Demont, C. Seegmuller M. de Agostini, N. Bruneau. *Développement cognitif et troubles des apprentissages : évaluer comprendre rééduquer et prendre en charge*. p 245-270, Solal éditeur, Marseille, 2004.

lecture et l'écriture, des modèles qui spécifient la nature des mécanismes cognitifs qui sous-tendent ces activités. L'analyse des processus mis en jeu permet, si on constate une difficulté ou un retard, de prendre une décision sur la nécessité et le type de bilan et d'examen complémentaires, mais aussi elle permet d'envisager la prévention et la remédiation pédagogique en précisant les capacités qui doivent être développées et celles qui sont efficaces, sur lesquelles l'enseignant pourra s'appuyer. L'utilisation d'une telle approche nécessite que les personnels soient formés à l'analyse clinique en référence à ces modèles ce qui était depuis plusieurs années le cas des personnels de santé scolaire de l'Académie de Grenoble et qui est aujourd'hui la situation dans de nombreuses Académies.

Le bilan de santé de la 6<sup>e</sup> année se fait dans le cadre de la grande section de maternelle. Nous avons conçu le BSEDS 5-6 (Zorman & Jacquier-Roux, 2002) comme faisant la synthèse des observations de l'enseignant, de l'entretien avec les parents et de l'évaluation de l'équipe de santé scolaire (médecin, infirmière). Il y est inclus un questionnaire<sup>1</sup> concernant l'enfant, qui doit être rempli par son enseignant dans le mois qui précède l'examen. Ce questionnaire porte sur l'observation de l'enfant en situation scolaire.

Les épreuves évaluent des capacités cognitives (langage, traitement de l'information visuelle et sonore) qui, mises en relation avec les modèles neurocognitifs et les tableaux d'étalonnage, permettent de faire des hypothèses sur les mécanismes sous-jacents aussi bien dans le fonctionnement normal que pathologique. C'est cette référence aux procédures de lecture et aux mécanismes qui les sous-tendent qui permet de guider les aides pédagogiques et les éventuelles prises en charge rééducatives ou psychologiques.

À l'issue de ce bilan, pour les enfants présentant des difficultés ou des troubles, un échange avec l'enseignant fournira des éléments pour que celui-ci mette en œuvre une prévention précoce par des activités pédagogiques différenciées et adaptées.

## A. Le cadre théorique

### ***1. Modèle à deux voies***

Il est largement admis que la lecture implique plusieurs types de traitement, permettant d'une part la reconnaissance et l'identification des mots et, d'autre part, l'intégration syntaxique et l'évocation du sens. La performance en lecture  $L$  est présentée comme la résultante de la combinaison de deux variables, la reconnaissance des mots  $R$  et la compréhension orale  $C$  ( $R$  et  $C$  pouvant varier de 0 à 1 pour chaque individu): soit  $L = R \times C$  (Gough & Tunmer, 1986).

\*\* Médecin de santé publique, conseiller du recteur, responsable du Laboratoire Cogni-Sciences de l'IUFM de Grenoble.

\*\* Médecin de l'Éducation nationale, Laboratoire Cogni-Sciences.

En effet, les capacités d'intégration syntaxique (analyse grammaticale) et d'évocation du sens (analyse sémantique) et les connaissances du monde mises en jeu lors de la lecture d'un texte écrit sont les mêmes que celles qui sont impliquées dans la compréhension du même texte lu à haute voix. Autrement dit, la compréhension pour un même énoncé lu par le sujet ou oralisé par un tiers repose sur des mécanismes cognitifs communs. De plus, les capacités de compréhension en lecture dépendent du niveau de compréhension orale et du niveau d'identification des mots écrits (Lecocq, Casalis & Leuwens, 1996).

Le BSEDS 5-6 évalue le développement des compétences sous-jacentes nécessaires à l'apprentissage de l'identification des mots (R) et du langage oral (C). Il se réfère au modèle à double-voie (voie phonologique, voie lexicale), très fréquemment utilisé comme modèle de référence tant pour l'évaluation des pathologies acquises que développementales (Gombert, Colé, Valdois, Goigoux, Mousty & Fayol, 2000). Les modèles développementaux à étapes dont nous disposons (Frith, 1985; Harris & Coltheart, 1986, Seymour & Evans, 1993) sont insuffisamment spécifiés, quant aux composantes cognitives mises en jeu à chaque étape, pour guider l'évaluation cognitive. Le modèle à double-voie du lecteur adulte reste le plus utilisé en contexte développemental. On admet que la voie analytique (phonologique) qui repose sur la connaissance des relations orthographe/prononciation et qui met en jeu un système de règles de conversion graphème-phonème apprises explicitement à l'école, tient une place prépondérante en début d'apprentissage dans la mesure où elle est chronologiquement la première et la seule à être générative. Chez l'adulte, on considère que les deux voies sont relativement autonomes, on admet qu'elles ne sont pas totalement indépendantes lors de l'apprentissage, les traitements effectués par la voie phonologique contribuant à enrichir les connaissances lexicales (Share, 1999).

## ***2. Les compétences métaphonologiques.***

L'utilisation de la correspondance entre lettres et sons dans l'identification des mots écrits suppose l'existence d'une capacité à identifier, dans la parole, les unités phonologiques, à les mettre en rapport avec les unités visuelles perçues. Un bon niveau de conscience phonologique est donc nécessaire à l'établissement des procédures de conversion de la voie phonologique de lecture. La conscience phonologique se traduit par l'aptitude à reconnaître et manipuler des unités à l'intérieur des mots parlés. En grande section de maternelle, il s'agit principalement des syllabes et des rimes. Cette conscience phonologique (syllabes et rimes)

---

<sup>1</sup> Le questionnaire porte : sur les comportements scolaires, le langage, la motricité fine et globale, la perception visuelle.

est une première amorce chez le pré-lecteur de la conscience phonologique. Depuis vingt ans, de très nombreuses recherches ont montré l'importance de la conscience phonologique dans l'acquisition de la lecture (pour une revue; voir Gombert, 1992, Ramus, 2003, Ramus, Rosen, Dakin, Day, Castellote, White & Frith, 2003). Le niveau de conscience phonologique de l'enfant pré-lecteur est ce qui prédit le mieux la réussite en lecture (Best, Melvin & Williams, 1993 ; Content, Morais, Alegria & Bertelson, 1982 ; Lundberg, Frost & Petersen, 1987).

### ***3. Les compétences visuelles***

Dans l'état actuel des connaissances des relations entre les troubles du traitement visuel et le langage écrit, si les origines magnocellulaires de ces troubles semblent être remises en cause, elles restent discutées comme cause des dyslexies, mais sûrement moins fréquents que les troubles phonologiques (Ramus, 2003). Des difficultés de traitement visuel ont été mises en évidence chez les enfants dyslexiques sur des épreuves de comparaison de formes ou de séquences, de jugement de similarité ou de recherches de cibles parmi des distracteurs (Marendaz, Valdois & Walch, 1996). Des difficultés de traitement visuo-attentionnel ont été décrites chez les enfants dyslexiques (Facoetti, Paganoni, Turatto, Marzola & Mascetti, 2000), celles-ci étant par ailleurs corrélées au niveau de lecture chez l'enfant normo-lecteur (Casco, Tressoldi & Dellantonio, 1998). Enfin, des troubles visuo-attentionnels ont été mis en évidence dans le contexte des dyslexies de surface (Valdois & Launay, 1999).

### ***4. Le langage oral***

Le langage est le produit de l'intégration de plusieurs sous-systèmes : les sons de la langue (phonèmes), le lexique, la morphosyntaxe, l'organisation du discours et les ajustements pragmatiques. Chaque sous-système dispose d'une certaine autonomie par rapport aux autres sous-systèmes, comme le montrent les considérations actuelles sur les modularités neurofonctionnelles du langage et en attestent les dissociations observées dans les pathologies du langage (lésions cérébrales de l'adulte, dysphasie génétique).

Dans la 6<sup>e</sup> année, l'enfant a normalement acquis toutes ces composantes du langage, aussi bien en réception-compréhension qu'en production (Chevrie-Muller, 1996). En réception, la discrimination phonémique doit être complète, le vocabulaire est déjà bien étoffé, la compréhension syntaxique est assez complète (temps des verbes, adverbes de préposition subordonnée, déterminants, pronom personnel et possessif,...). En production, l'intelligibilité est complète, les phrases contiennent plus de cinq mots, elles sont complexes avec utilisation de relatives, de complétives, des formes passives, ...Chacune des composantes du langage est

longue et complexe à évaluer. Dans le cadre d'un dépistage, les épreuves du BSEDS balayent ces différentes dimensions du langage. Un déficit ou même un retard de développement des capacités relatives au langage oral sera un handicap pour l'apprentissage de la lecture (Fundudis, Kolvin & Garside, 1979 ; Richman, Stevenson & Graham, 1982 ; Silva, William & Mcgee, 1987 ; Bishop & Adams, 1990 ; Menyuk, 1991).

## B. La standardisation

Le BSEDS 5-6 a été étalonné auprès d'un échantillon de 1076 enfants de grande section de maternelle (GSM). Les bilans ont été réalisés durant l'année scolaire 1998-1999 par les médecins et infirmières du service de santé scolaire ayant une pratique de ce type de travail depuis plusieurs années et ayant bénéficié d'une formation adaptée.

L'échantillon est représentatif (ZEP, CPS<sup>2</sup>) des enfants scolarisés en France métropolitaine. En mars et mai 2000, 120 élèves ont été évalués à deux reprises par deux équipes différentes, les résultats témoignent de la bonne reproductibilité du BSEDS. Les corrélations sont de 0.86 pour la conscience phonologique, supérieures à 0.80 pour la compréhension, le vocabulaire et les logatomes et supérieures à 0.70 pour la discrimination phonémique, les épreuves visuelles et l'empan de chiffre.

Après une année d'utilisation du BSEDS (version 2), nous avons souhaité en évaluer l'efficacité. Le dépistage, comme le diagnostic, des troubles du langage oral et écrit reposent sur une batterie de tests. Dans quelle mesure cette batterie contribue-t-elle au dépistage? La valeur de la batterie fait appel aux notions de sensibilité, de spécificité et lorsqu'il s'agit de risques (pour une pathologie qui se révélera plus tard) de prédictibilité.

## 2 Méthode et population

Durant l'année scolaire 1998-1999, le BSEDS a été utilisé pour la première fois dans le bilan de la 6<sup>e</sup> année par le service de santé scolaire de l'Académie de Grenoble après la formation des équipes. Chaque équipe (médecins et infirmières) devait le pratiquer au moins sur deux classes de grande section de maternelle.

Durant l'année scolaire 1999-2000, l'utilisation du BSEDS est entrée dans une pratique plus massive pour le bilan de la 6<sup>e</sup> année (ceci a concerné 55 % des enfants scolarisés en grande section de maternelle de l'Académie de Grenoble, c'est-à-dire environ 17 000 enfants. C'est cette année (1999-2000) qui est prise comme année de référence.

---

<sup>2</sup> Catégories socioprofessionnelles.

Le BSEDS vise à dépister les enfants présentant des facteurs de risque d'échec en lecture en évaluant les habiletés et les capacités ayant été reconnues (cf. cadre théorique) comme participant aux processus d'apprentissage de la lecture. Pour valider l'utilité du BSEDS, nous avons choisi de prendre pour critère l'évaluation du niveau de lecture après deux ans d'apprentissage. Dans quelle mesure un ou plusieurs des tests de dépistage du BSEDS réalisés en grande section de maternelle peuvent-ils contribuer à prédire l'échec ou la réussite en lecture? Combien parmi les non-lecteurs pouvaient être dépistés deux ans plus tôt par le BSEDS? Quelles sont les épreuves qui ont la plus grande probabilité d'être échouées par les futurs non-lecteurs? Quelle est la probabilité si elles sont réussies d'être lecteur? Quelle probabilité ont ceux qui sont dépistés avec un ou plusieurs facteurs de risque d'être non-lecteur?

#### A. L'échantillon

En janvier 2002, 26 équipes ayant pratiqué le BSEDS ont été tirées au sort. Durant l'année scolaire 1999-2000, elles avaient pratiqué le bilan dans 189 classes de grande section de maternelle (n=3626).

Par un tirage au sort on a extrait 32 classes parmi les 189 disponibles. Seuls les 525 enfants nés en 1994 (à l'heure en grande section de maternelle) ont été conservés pour l'étude.

En mai 2002, les 26 équipes ont recherché ces enfants pour évaluer leur niveau de lecture, d'orthographe, de métaphonologie et de traitement visuel. Deux ans après, les médecins de santé scolaire ont pu retrouver 501 des 525 enfants.

Sur ces 501 enfants retrouvés, 461 se trouvaient en CE1 "à l'heure", 5 étaient en CE2 avec une année d'avance, 32 en CP avaient redoublé une année et 3 étaient en classe spécialisée. Le critère choisi pour faire partie de l'étude est d'avoir bénéficié de deux années d'apprentissage de la lecture en classe ordinaire. Cela éliminait de l'échantillon les 3 enfants de classes spécialisées ainsi que les enfants en CP ayant redoublé la grande section de maternelle<sup>3</sup> (n=3).

Au total, 495 enfants ont été conservés pour cette étude.

Ces 495 enfants avaient un âge moyen de 5 ans et 5 mois ( $\pm$  4 mois) lors du bilan de la 6<sup>e</sup> année en grande section de maternelle et avaient 7 ans et 9 mois ( $\pm$  4 mois) au moment de l'évaluation.

---

<sup>3</sup> Parmi les 32 élèves en CP 29 ont redoublé le CP et ont donc bénéficié de 2 années d'apprentissage de la lecture alors que 3 ont redoublé la GSM et n'ont eu qu'une année de cet apprentissage.

Cet échantillon est composé de 254 garçons (51 %) et de 241 filles (49 %). Les catégories socioprofessionnelles ne correspondent pas exactement à la répartition nationale, l'échantillon est plus populaire. Les élèves en REP<sup>4</sup> représentent 26,9 % de notre échantillon pour une proportion nationale de 15%.

**Tableau 1. Comparaison des CSP de l'échantillon de l'étude avec la répartition nationale en %**

	Echantillon Grenoble	National
Agriculteur	1	2
Artisan commerçant	10	10
Cadres et professions Intellect.	9,3	18
Profession intermédiaire	13,7	17
Employé	19,9	13
Ouvrier	39,1	33
Autres	7,3	7

L'année 1999-2000 est la première année d'utilisation régulière du BSEDS. On peut expliquer la surreprésentation des enfants de milieu populaire par le choix des équipes de santé scolaire qui, ne pouvant pratiquer ce bilan dans toutes les classes faute de temps, ont eu tendance à privilégier les écoles en REP.

B. Les épreuves.

**1. Grande section de maternelle : BSEDS 5-6**

*a. Audition*

Une audiométrie tonale de 500 à 4000 hertz.

*b. Vision :*

L'acuité visuelle pour chaque œil a été évaluée en vision de près et de loin avec une échelle de Snellen et un verre à + 2 dioptries, la vision binoculaire (Lang II), la convergence, les phories (Lang II), la vision des couleurs avec le test d'Ishihara.

L'attention visuelle par le test des cloches limité à 1 minute (Gauthier,1989). La discrimination visuelle par la comparaison de lettres en séquence très rapprochées à reconnaître sous une forme isolée dans une matrice rectangulaire.

*c. Mémoire*

Mémoire verbale à court terme, empan de chiffres à l'endroit.

<sup>4</sup> Réseaux d'Education Prioritaire ; anciennement ZEP

#### *d. Langage oral*

Les habiletés linguistiques sont évaluées pour le vocabulaire passif en réception par 15 items du TVAP 5-8 ans, (Deltour & Hupkens, 1980), la compréhension syntaxique par 10 items de l'ECOSSE (Lecocq, 1996), 10 items de répétition de logatomes (Borel-Maisonny, 1973). Discrimination phonémique par la différenciation d'une paire de syllabe consonne voyelle commençant par la même consonne ou par une sourde et une sonore (ex : ta/da, ta/ta). Aux 14 items, l'enfant doit répondre pareil, pas pareil.

Pour la production orale, l'enseignant en situation de classe et le médecin en situation d'examen doivent apprécier la syntaxe. Elle est considérée comme bonne si l'enfant utilise les mots dans un ordre correct, s'il utilise des pronoms et des connecteurs, s'il conjugue correctement les verbes. Une deuxième observation note la présence ou l'absence, dans les récits et le discours de l'enfant, des subordonnées de causalité (qui, parce que, comme). L'existence d'une difficulté ou d'un trouble de l'articulation ou phonologique est aussi notée.

#### *e. Les épreuves métaphonologiques :*

Les habiletés métaphonologiques ont été évaluées à l'aide de 3 épreuves créées par le Laboratoire Cogni-Sciences de l'IUFM en collaboration avec L. Sprengler-Charolles. Dans l'épreuve de rimes, l'enfant doit décider le mot qui, parmi trois mots, rime avec un mot cible (8 items). Dans l'épreuve de comptage syllabique, des mots mono, bi et trisyllabiques sont prononcés et l'enfant doit dire ou désigner avec ses doigts le nombre de syllabes de chacun des mots (5 items). Dans l'épreuve de soustraction syllabique, pour la moitié des items (5 items), l'enfant doit produire ce qui reste d'un mot bi-syllabique présenté oralement après lui avoir soustrait la syllabe initiale, pour l'autre moitié (5 items), il s'agit de faire de même mais pour la syllabe finale.

## **2. Fin de CE1 : ODEDYS (Zorman, Valdois & Jacquier-Roux, 2002)**

C'est une batterie de dépistage des troubles du langage écrit qui a été créée par le Laboratoire de Psychologie Expérimentale de l'UPMF de Grenoble et le Laboratoire Cogni-Sciences de l'IUFM de Grenoble. Elle a été étalonnée en 1999-2000 pour chaque niveau scolaire du CE1 au CM2.

En fin de CE1, les 495 enfants concernés par l'étude ont été testés.

#### *a. Les acquisitions en lecture et orthographe*

Un âge lexical a été réalisé avec " L'alouette " (Lefavrais, 1967).



Une lecture à haute voix de mots isolés : 40 mots réguliers, 40 mots irréguliers, 40 pseudo-mots afin de fournir des informations sur les procédures de traitement impliquées dans la reconnaissance et la production des mots écrits.

Une épreuve d'orthographe consistait à prendre en dictée 10 mots réguliers, 10 mots irréguliers et 10 pseudo-mots bi-syllabiques.

*b. les épreuves métaphonologiques*

En CE1, les habiletés métaphonologiques ont été évaluées à l'aide de 2 épreuves. La première (10 items) consiste à supprimer le premier phonème de chaque mot donné oralement et énoncer le nouveau mot résultant de cette suppression. La seconde est une fusion de 2 phonèmes. L'enfant doit isoler le premier phonème de deux mots qui lui sont donnés oralement, les fusionner et donner la syllabe résultante.

*c. Le traitement visuel*

Il a été évalué par une épreuve de comparaison de séquences de lettres sans signification: une liste de 20 paires de séquences est présentée à l'enfant qui doit les comparer deux à deux et déterminer si elles sont identiques ou différentes. Les séquences sont composées de 3 à 5 lettres, elles sont différentes si une des lettres est distincte et/ou si l'ordre des lettres dans la séquence n'est pas le même.

**3. Les résultats en lecture, orthographe en fin de 2<sup>e</sup> année d'apprentissage**

Parmi les 40 mots réguliers et les 40 mots irréguliers, la moitié de ceux-ci (20) sont d'usage fréquent et les 20 autres peu fréquents. Le tableau compare les résultats de notre échantillon sur les différents types de mots à l'étalonnage par rapport à une population normale.

**Tableau 2. Moyennes des scores de lecture des différents types de mots isolés.**

	Mots réguliers		Mots irréguliers		Pseudo-mots
	Fréquents	peu fréquents	Fréquents	peu fréquents	
Echantillon n=495	17,18 (± 3,76)	14,59 (± 4,68)	13,37 (± 4,31)	6,85 (± 4,11)	28,01 (± 7,35)
Norme CE1 n=143	18,05 (± 2,54)	15,97 (± 3,54)	14,47 (± 3,78)	7,76 (± 3,54)	29,92 (± 6,37)

On constate que la performance moyenne pour les mots fréquents n'est pas loin du plafond (52 % des enfants ont un score de 19 ou 20), ceci témoigne de la maîtrise des règles d'assemblage simple par la population des enfants ayant bénéficié de 18 mois d'apprentissage de la lecture. Les mots fréquents sont mieux lus que les mots peu fréquents et que les pseudo-

mots, les enfants ayant eu deux années d'apprentissage de la lecture s'aident donc de la fréquence phonologique et/ou orthographique pour la prononciation des mots. Les mots irréguliers sont moins bien lus, mais les performances pour les plus fréquents témoignent de l'existence de premières représentations orthographiques et de l'amorce d'une procédure lexicale de lecture dès 18 mois d'apprentissage. Dans les erreurs de lecture des mots irréguliers, la fréquence des erreurs de régularisation (lire un mot irrégulier comme il s'écrit : monsieur -> môsjoeR) indique la dominance de la procédure d'assemblage dans l'accès à la prononciation des mots. Par ailleurs, la comparaison des résultats entre notre échantillon et les témoins montre que ceux de l'échantillon ont des moyennes de scores un peu inférieures, indiquant que les différences d'origine sociale ont une légère influence sur les performances en reconnaissance des mots.

Dans cette étude, ce sont les 13,1 % d'enfants (n=65) qui ont un score global à la lecture des mots isolés fréquents (réguliers + irréguliers+pseudo-mots)  $\leq$  -2 écart-types de la norme qui seront considérés comme déviants ou non-lecteurs (NL).

**Tableau 3. Moyennes des scores en dictée de mots isolés en fonction du type de mot.**

	Réguliers	Irréguliers	Pseudo-mots
Echantillon n=495	7,10 ( $\pm$ 2,49)	3,40 ( $\pm$ 2,58)	7,28 ( $\pm$ 2,61)
Norme CE1	8,34 ( $\pm$ 2,91)	4,02 ( $\pm$ 2,75)	7,80 ( $\pm$ 2,03)

Pour l'échantillon comme pour la norme, les moyennes de scores pour les mots réguliers et les pseudo-mots sont assez proches, les irréguliers eux ont des scores bien inférieurs (50 % plus bas) témoignant de l'assez bonne maîtrise de la procédure d'assemblage et de la précarité à ce moment de l'apprentissage de la lecture des représentations orthographiques et de la procédure lexicale.

“ L'Alouette ” qui évalue le niveau de lecture par un âge lexical permet de mesurer l'écart entre celui-ci et l'âge chronologique. Un des critères de la dyslexie développementale est une différence de 18 mois entre l'âge chronologique et l'âge lexical. Pour notre échantillon, plus de 60 % des enfants ont un âge lexical égal ou supérieur à leur âge chronologique. Dans la population de l'étude, 12,3 % (n=61) des élèves ont plus de 14 mois de retard en lecture après 18 mois d'apprentissage.

Les 65 enfants non-lecteurs (NL) qui ont un score inférieur à moins 2 écart-type en lecture de mots isolés ont à “ L'Alouette ” un retard moyen de 15 mois correspondant à un

niveau de lecture de janvier de CP. La corrélation entre le score de lecture des mots fréquents et le score corrigé à “ L’Alouette ” est de 0,81 ( $p < 10^{-5}$ ).

#### 4. Facteurs prédictifs du BSEDS réalisé en grande section de maternelle sur le développement de la lecture et de l’orthographe en fin de CE1

A. Analyse à partir du score composite de lecture et d’orthographe.

Pour l’ensemble de l’échantillon ( $n=495$ ), on cherche à savoir s’il y a une relation entre le score de lecture et d’orthographe en CE1 et le bilan réalisé avec le BSEDS deux ans et quatre mois plus tôt. Les mesures de lecture et d’orthographe prises après deux ans d’apprentissage de la lecture (la fin du CE1 pour la plupart des élèves) sont très fortement corrélées ( $0,83$ ,  $p < 10^{-5}$ ), un score composite a été créé. Ce score a été calculé en faisant la moyenne des scores réduits (score normal réduit : score  $Z$ ) pour la lecture de mots et de pseudo-mots et l’orthographe de mots et de pseudo-mots.

Pour étudier comment la performance de lecture/orthographe en fin de CE1 (ou 2 ans d’apprentissage de la lecture) évolue en fonction des différents facteurs évalués par le BSEDS en grande section de maternelle, la régression linéaire permet de calculer la variance expliquée par chaque variable (voir tableau 4). Chacune des variables a été entrée isolément dans un modèle linéaire de régression.

**Tableau 4. Pourcentage de variance expliquée du score de lecture orthographe de CE1 par les variables de grande section de maternelle**

Variable BSEDS de GS de maternelle	% de variance expliquée
Age	NS
sexe	NS
Catégorie socioprofessionnelle du père	4,5***
de la mère	3,2***
test des cloches	NS
reconnaissance des lettres	3,5***
discrimination phonémique	3,6***
logatomes	9,1***
vocabulaire en réception TVAPP	5,5***
Syntaxe en réception ECOSSE	7,1***
Syntaxe en production	15,9***
Usage des subordonnées en production	11,1***
Mémoire verbale à court terme	4,1***
Métaphonologie	22,1***
*** $p < 0,00001$	

On constate que les variables socio-démographiques prédisent assez peu la performance de lecture/orthographe, elles rendent compte de 4,5 % de la variance du score lecture/orthographe. Il en est de même pour les capacités de traitement visuel (3,5 %).

Les variables les plus prédictives appartiennent au langage oral. Toutes les compétences évaluées entre 5 et 6 ans prédisent une partie du niveau de langage écrit qui sera acquis plus de 2 ans après. Les habiletés métaphonologiques de grande section de maternelle expliquent, à elles seules, 22,1 % de la performance de lecture/orthographe en fin des deux années d'apprentissage de la lecture (Lec-orth. CE1). De même, la production syntaxique (organisation correcte des phrases produites) en grande section de maternelle prédisent 15,9 % du niveau de langage écrit en CE1.

Afin d'examiner le pouvoir prédictif supplémentaire de chaque variable une fois que les facteurs de CSP du père et de la mère ont été contrôlés<sup>5</sup>, une analyse de régression hiérarchique a été réalisée. Après avoir introduit en premier les variables CSP père et CSP mère, on introduit pas à pas, dans le modèle de régression linéaire multiple, toutes les autres variables précédentes du BSEDS. On évalue ensuite si le score de métaphonologie ou de vocabulaire de grande section de maternelle augmente le pourcentage de variance expliquée du score Lec-orth. CE1, une fois que la variance liée aux autres variables a été contrôlée.

**Tableau 5. Pourcentage de variance additionnelle expliquée par l'ensemble des mesures du BSEDS dans une régression hiérarchique sur le score de lecture/orthographe de fin de CE1 (ou 2 années d'apprentissage de la lecture).**

Variables BSEDS de GS de maternelle	Augmentation du % de variance expliquée une fois l'origine sociale des enfants contrôlée
Métaphonologie	21,9****
Syntaxe en production	7,5****
Logatome	2,2*
Toutes les autres variables	NS
Total	31,6

\*p<0,05, \*\*\*\* p<0,0001

Ce modèle de régression hiérarchique montre qu'une fois la variabilité interindividuelle liée au niveau socio-économique contrôlé, les habiletés mesurées avec le BSEDS ont un gain de pouvoir explicatif de 31,6 % de la performance lecture/orthographe de fin de CE1. À l'intérieur de ces 31,6%, la métaphonologie explique à elle seule 21,9%, la syntaxe en production ajoute à la CSP et à la métaphonologie encore 7,5 % et enfin la répétition des

<sup>5</sup> Le contrôle consiste à forcer l'introduction en premières variables à prendre en compte dans la régression les CSP du père et de la mère.

logatomes 2,2%. Une fois que les quatre précédentes variables sont introduites, toutes les autres variables (vocabulaire, mémoire, syntaxe en réception, visuelles, etc....) n'apportent plus de gain de pouvoir explicatif. Ces données montrent que les habiletés métaphonologiques, la syntaxe en production et, dans une moindre mesure, la répétition des logatomes, mesurées par le BSEDS ont un assez bon pouvoir prédictif sur l'acquisition de la lecture et de l'orthographe en fin de CE1 (2 ans 4 mois plus tard). Ce lien ne peut pas être expliqué par la différence de niveau socio-économique puisque cette variable a été contrôlée précédemment.

#### B. Analyse en fonction des caractéristiques des mots à lire ou à orthographier.

Précédemment, les scores des différents types de mots isolés (réguliers, irréguliers et pseudo-mots) ont été additionnés pour donner un score global de lecture et d'orthographe. Pour examiner plus finement la prédictibilité des épreuves en fonction du type de mots (réguliers, ex : jardin ; irréguliers, ex : femme et pseudo-mots ex : gontra) en lecture et en orthographe, nous avons comparé les moyennes du groupe ayant un des facteurs de risque versus le groupe qui n'a pas ce facteur de risque.

**Tableau 6. Comparaison des groupes à risques : au BSEDS :  $\leq -1$  écart-type en phonologie et  $\leq -1$  écart-type à au moins une des épreuves de traitement visuel<sup>6</sup>.**

	Lecture régulier	Dictée régulier	Lecture irréguliers	Dictée irrégulier	Lecture pseudo-	Dictée pseudo-mots
Phonologie n=485	F=45,5 ; p<10 <sup>-5</sup>	F=50,5 ; p<10 <sup>-5</sup>	F=37,3 ; p<10 <sup>-5</sup>	34,82 ; p<10 <sup>-5</sup>	38,92 ; p<10 <sup>-5</sup>	61,89 ; p<10 <sup>-5</sup>
Epreuves visuelles* n=314	F=0,99 ; p=0,3	F=8,79 ; p=0,003	F=6,75 ; p=0,01	F=7,72 ; =0,006	F=0,97 ; p=0,3	F=1,78 ; p=0,18

\* Nous avons regroupé les 2 épreuves visuelles (test des cloches, comparaison des lettres). Font partie du groupe à risque ceux qui ont au moins :  $\leq -1$  écart-type à une des 2 épreuves.

Dans le tableau 6, quand la différence est significative, ce sont les enfants qui sont à moins 1 écart-type qui ont la moyenne la plus faible. Ce même tableau montre qu'en fonction du type de mots (réguliers, irréguliers, pseudo-mots) et du type de modalité (lecture ou dictée), l'influence sur la lecture et l'orthographe des facteurs de risque dépistés en grande section de maternelle (métaphonologie, visuel) n'est pas homogène. Les résultats témoignent que les épreuves de traitement visuel en grande section de maternelle ont une prédictibilité pour les capacités orthographiques des mots réguliers (F (1, 313)= 8,79 ; p=0,003), irréguliers (F (1,

<sup>6</sup> Il y a des données manquantes. Il faut rappeler que nous avons tiré au sort 2 ans après des enfants dont les équipes avaient fait le bilan de la 6<sup>e</sup> année dans le but de dépister et il ne savait pas qu'ils feraient partie d'une étude. Compte tenu de la charge de travail et en fonction des résultats à certaines épreuves, les médecins de santé scolaires ont différencié les examens et n'ont pas fait passer toutes les épreuves visuelles systématiquement.

313)=7,72 ;p= 0,006) et la lecture des mots irréguliers ( $F(1, 313) = 6,75 ; p=0,01$ ), alors qu'elles n'ont aucune influence sur la lecture des mots réguliers, pseudo-mots et l'orthographe des pseudo-mots. Pour la conscience phonologique qui est à la base de la procédure de lecture par assemblage, son influence en fin de CE1 est forte quelle que soit le type de mots et de modalité.

### **5. Les élèves non-lecteurs après 2 ans d'apprentissage.**

Les élèves non-lecteurs (NL) représentent 13,1 % (n=65) de l'ensemble des élèves de l'échantillon. Pour ce groupe de non-lecteurs, il n'y a pas de différence statistiquement significative avec l'ensemble de l'échantillon, pour l'âge, le sexe, l'affectation en REP. Par contre, 21 de ces élèves ont redoublé le CP et 44 sont en CE1. Les élèves redoublant le CP n'ont pas des acquisitions inférieures en lecture orthographe à ceux qui sont passés en CE1. On ne peut redoubler qu'une fois au cycle 2 (grande section de maternelle, CP, CE1) et suivant les habitudes, les conceptions des apprentissages et du développement, l'appréciation de la maturité de l'élève, le redoublement dû au non-apprentissage de la lecture se fera en CP ou CE1 et parfois même au cycle 3 du primaire.

#### A. Lecture, orthographe, métaphonologie, reconnaissance des séquences

##### ***1. Les causes de l'échec en lecture des non-lecteurs***

Pour cette partie, nous avons analysé un à un de façon détaillée (scores, temps, types d'erreurs) les documents de passation des épreuves d'évaluation de la lecture, de l'orthographe, de la conscience phonologique et de l'épreuve visuelle de ces élèves à l'issue de 2 ans d'apprentissage de la lecture. Dans une première étape, cette analyse a été réalisée pour les 64 enfants par chacun des trois chercheurs séparément. La comparaison a nécessité une démarche de consensus pour 2 cas.

Parmi les enfants, non-lecteurs (n=65), 35 ont des capacités métaphonologiques (épreuve des acronymes et de la suppression du premier phonème) inférieures ou égales à moins 1,5 écart-type de la moyenne d'une population normale (cf. épreuves ODÉDYS). A l'épreuve de traitement visuel, 14 ont des scores inférieurs ou égaux à moins 1,5 écart-type. Parmi les enfants désignés précédemment, 9 sont à moins 1,5 écart-type à la fois en métaphonologie et en traitement visuel.

**Tableau 7. Les élèves non-lecteurs et leurs performances en métaphonologie et en traitement visuel**

	Nombre d'enfants	% des non-lecteurs (n=65)	% de l'ensemble de la population (n=495)
Métaphonologie $\leq$ -1,5 E.T.	28	43%	5,7%
Traitement visuel $\leq$ -1,5 E.T.	5	8%	1%
Métaphonologie+traitement visuel $\leq$ -1,5 E.T.	9	14%	1,8%
Autres	23	35%	4,6%
Total non-lecteur	65		13,1%

Ce tableau met en évidence que près des deux tiers (65 %) des enfants ont des faibles performances pour certaines des capacités cognitives impliquées dans les procédures de lecture. En particulier, un peu plus de la moitié 57 % ont une conscience phonologique déficiente.

L'analyse des types d'erreurs et de confusions en lecture et en orthographe (confusions de phonèmes, confusions visuelles ou séquentielles) étaient en relation avec le déficit constaté pour 40 enfants<sup>7</sup> sur les 42 concernés. Ceci rend raisonnable l'hypothèse affectant la cause principale de l'échec à l'apprentissage de la lecture au déficit constaté dans les capacités métaphonologiques (pour 37 enfants) et au déficit visuel pour les 5 autres enfants.

## ***2. Différences de performance entre le groupe des lecteurs et de non-lecteurs***

Une autre façon d'examiner la relation entre certains facteurs et l'apprentissage de la lecture consiste à comparer, pour les élèves lecteurs et non-lecteurs, la distribution des élèves pour chacune des épreuves réalisées à l'issue de l'apprentissage. On retrouve les relations fortes entre les performances de lecture et d'orthographe quel que soit le groupe, non-lecteurs, lecteurs ( $r=0,703$  pour les non-lecteurs et  $0,702$  pour les lecteurs,  $p<0,00001$ ).

**Tableau 8. Comparaison lecteurs/non-lecteurs : en fonction des résultats aux épreuves effectuées à l'issue de 2 ans d'apprentissage de la lecture en %.**

	Non-lecteurs (n=65)	Lecteurs (n=430)	Niveau de signification 2
Métaphonologie $\leq$ -1,5 E.T.	56,9	18,2	*****
Comparaison séquences de lettres $\leq$ -1,5 E.T.	21,5	7,8	**

\*\* :  $p<0,01$ , \*\*\*\*\* :  $p<0,00001$

<sup>7</sup> Pour 2 enfants ayant un déficit en métaphonologie et en traitement visuel, on ne retrouve pas d'erreurs visuelles.

Ce qui différencie nettement les deux groupes quant à leurs capacités en lecture/orthographe, c'est leur score de conscience phonologique et secondairement leur performance à l'épreuve visuelle de comparaison de séquence de lettres.

L'influence de l'origine sociale est moindre pour expliquer l'échec en lecture : dans le groupe des non-lecteurs, 82,4 % ont un père ouvrier ou employé, 63,5 % dans le groupe des lecteurs ( $\chi^2 = 12,5$  ;  $p < 0,01$ ).

B. Facteurs de risques de l'échec en lecture évalués avec le BSEDS en grande section de maternelle

Il s'agit d'évaluer si, pour les 65 enfants non-lecteurs après deux ans d'apprentissage de la lecture, il existe des facteurs de risques ou des facteurs prédictifs dans les mesures réalisées avec le BSEDS en grande section de maternelle, 2 ans 4 mois plus tôt.

### ***1. Analyse quantitative et qualitative du BSEDS des 65 non-lecteurs.***

Les bilans des 65 élèves non-lecteurs réalisés par les équipes de santé scolaire en grande section de maternelle ont été rétrospectivement analysés de façon détaillée un à un. Ont été pris en compte les scores aux différentes épreuves, les observations faites concernant : l'anamnèse, l'existence d'autres troubles ou pathologies, les commentaires qualitatifs sur le langage, la motricité, le comportement et l'existence d'autres examens ou bilans déjà réalisés.

*a. Les enfants présentant des risques d'origine " globale " d'échec en lecture parmi les non-lecteurs.*

Parmi ces 65 enfants, 5 présentaient un retard de développement " global " qui se traduisait par des scores faibles (en dessous de la moyenne sans être systématiquement inférieur à 1 écart-type) dans la presque totalité des épreuves. Parmi ces 5 enfants, 2 ont une conscience phonologique déficiente après 2 ans d'apprentissage de la lecture. Le bilan ne permet d'attribuer la ou les causes (biologique, environnementale) de ce retard global de développement cognitif ou mental.

Deux autres enfants étaient depuis la petite enfance en situation de carence éducative et vivaient en foyer durant leur grande section de maternelle. Il faut remarquer que ces deux enfants avaient en fin de CE1 une conscience phonologique supérieure à la moyenne.

Trois enfants pratiquaient chez eux principalement une autre langue que le français, 2 des 3 avaient en fin de CE1 un score de métaphonologie supérieur à -1,5 écart-type.

Un enfant présentait de nombreuses caractéristiques de l'hyperactivité avec troubles attentionnels (comportement scolaire, anamnèse, comportement durant le bilan, échec aux



épreuves nécessitant une attention : cloche, reconnaissance des lettres, reproduction de figures).

Enfin, un enfant présentait une pathologie neuromotrice sévère de la vision ne permettant pas une réelle correction. Il est à noter que bien que non-lecteur en CE1, il a une conscience phonologique normale.

De ces 12 enfants, seul celui qui est atteint d'une pathologie visuelle avait fait l'objet d'un diagnostic et d'une prise en charge spécialisée.

Le tableau 7 montre que, chez 23 élèves non-lecteurs de fin de CE1, on ne constatait pas de déficit de la conscience phonologique ou du traitement visuel. Parmi ces 23 enfants, 8 présentaient dès la grande section de maternelle des risques identifiables au BSEDS (3 retards globaux<sup>8</sup>, 2 carences éducatives, 2 parlaient principalement une langue maternelle autre que le français, 1 trouble visuel neuromoteur).

*b. Les enfants présentant des risques spécifiques d'échec à la lecture parmi les non-lecteurs*

Par spécifique, il est entendu un retard simple ou un trouble dans une des composantes évaluées ; métaphonologie, langage oral, traitement visuel.

À l'épreuve de conscience phonologique du BSEDS, 35 enfants des 65 non-lecteurs avaient des performances inférieures ou égales à moins 1 écart-type et 17 autres étaient faibles avec des scores inférieurs à la moyenne de la norme de grande section de maternelle.

Pour les retards ou troubles du langage oral, ce qui est apparu le plus prédictif de l'échec en lecture dans l'équation de régression c'est le retard de production syntaxique, nous l'avons choisi comme critère. Parmi les non-lecteurs, 23 enfants présentaient un retard simple ou un trouble du langage oral en production.

Pour ces deux facteurs (métaphonologie et production syntaxique) on constatait pour 18 enfants un déficit dans les deux facteurs.

Nous avons vu précédemment que le déficit du traitement visuel était plus rare chez les non-lecteurs et moins spécifique pour l'apprentissage de la lecture. Sur les 14 enfants qui en fin de CE1 ont un score de jugement de séquences de lettre  $\leq -1,5$  écart-type, 10 avaient déjà, en grande section de maternelle, des scores à une ou aux épreuves visuelles (cloches, reconnaissance des lettres)  $\leq -1$  écart-type de la moyenne de la normale grande section de maternelle.

---

<sup>8</sup> Nous n'avons pas pris en compte les 4 enfants ayant un retard global et l'enfant qui avait un trouble attentionnel, mais qui avaient aussi un déficit des capacités métaphonologique en fin de CE1, ils ont déjà été comptabilisés dans les 37 ayant une cause métaphonologique.

**Tableau 9. Facteurs de risques dépistés par le BSEDS chez les non-lecteurs**

Nombre	Facteurs de risque
6	Métaphonologie $\leq -1$ E.T. et au moins une épreuve visuelle $\leq -1$ E.T. et un retard de production syntaxique.
13	Métaphonologie $\leq -1$ E.T. et un retard de production syntaxique.
9	Métaphonologie $\leq -1$ E.T. et au moins une épreuve visuelle $\leq -1 \sigma$
7	Métaphonologie $\leq -1$ E.T.
4	un retard de production syntaxique.
3	-1 E.T. aux deux épreuves visuelles
<b>42</b>	<b>Total des non-lecteurs ayant au moins un facteur de risque</b>

Au total, parmi les 65 non-lecteurs, 64,6 % (n=42) avaient au moins 1 facteur de risque d'échec en lecture évalué par le BSEDS et 29,2 % avaient au moins 2 facteurs de risques.

Il faut noter que seuls 2 enfants étaient déjà identifiés (avant le bilan de la 6<sup>e</sup> année) celui qui souffrait d'un trouble visuel sévère et 1 enfant ayant un retard de langage qui avait une prise en charge orthophonique.

#### **6. Qualité des épreuves du BSEDS : Sensibilité, spécificité et prédictibilité**

La valeur de dépistage ou de diagnostic d'un test ou de tests fait appel aux notions de sensibilité, de spécificité qui sont des paramètres statistiques permettant d'apprécier quantitativement la valeur du test (Valeron, 1998). Les calculs de la sensibilité des signes et/ou des tests de diagnostic et de dépistage se font en général par comparaison avec un autre test de référence permettant d'identifier les personnes malades et non malades. Dans cette étude, ce n'est pas par rapport à une autre batterie de tests, mais directement par rapport au niveau de lecture atteint 2 ans 4 mois après le bilan (BSEDS) réalisé par l'équipe de santé scolaire. Les non-lecteurs, après deux ans d'apprentissage de la lecture, étant considérés dans cette étude comme les " malades ".

On définit :

- La sensibilité: comme la probabilité d'obtenir un test positif chez un sujet malade ;
- La spécificité : comme la probabilité d'obtenir un test négatif chez un sujet non malade;
- La prédictibilité positive: comme la probabilité d'avoir la maladie quand le test est positif.
- La prédictibilité négative : comme la probabilité de ne pas avoir la maladie quand le test est négatif.

Compte tenu des résultats précédents exposés, nous avons constitué trois séries pour étudier séparément : les épreuves évaluant les capacités métaphonologiques, le retard de langage et l'association conscience phonologique et retard de langage oral. Les tests statistiques utilisés ont permis de calculer la sensibilité, la spécificité, la valeur prédictive positive (VPP), la valeur prédictive négative (VPN) des épreuves du BSEDS.

#### A. BSEDS Les capacités métaphonologiques

L'épreuve de conscience phonologique du BSEDS a considéré que 24,3%, n= 118 enfants (-1 écart-type de la moyenne) sur les 485 pour lesquels on a des données avaient des risques d'échec en lecture. Parmi les 65 non-lecteurs, 35 présentaient ce risque en grande section de maternelle 2 ans 4 mois plus tôt.

**Tableau 10. Les capacités métaphonologiques en grande section de maternelle des lecteurs et non-lecteurs**

	Nombre de non-lecteurs	nombre de lecteurs	total
Métaphonologie GSM $\leq$ -1 E.T.	35	83	118
Métaphonologie GSM $>$ - 1 E.T.	30	337	367
total	65	420	485*

\*Ce total est dû à 10 données manquantes.

Estimation de la sensibilité de la spécificité et des prédictibilités :

Sensibilité=  $35/65 = 0,54$  ; Spécificité=  $337/420 = 0,80$

Prédictibilité positive=  $35/118 = 0,30$  ; prédictibilité négative=  $337/367 = 0,92$

Avec cette seule épreuve, on constate que 54 % des non-lecteurs présentaient en grande section de maternelle ce risque, 80 % des lecteurs ne présentaient pas ce risque 2 ans 4 mois auparavant. Pour la prédictibilité positive 30 % de ceux qui avaient ce risque vont devenir non-lecteurs et 92 % de ceux qui n'avaient pas ce facteur de risque seront lecteurs.

Il est à noter que parmi les 83 enfants qui ont une faible conscience phonologique en grande section de maternelle et qui sont considérés dans cette étude comme lecteur, 33 sont de faibles lecteurs, leur score de lecture inférieur à -1 écart-type est supérieur à -2 écart-types, et seulement 27 ont un score de lecture égal ou supérieur à la moyenne. Au total 58 % (n=68) de ceux qui avaient été dépistés en grande section de maternelle à risque (métaphonologie  $\leq$  - 1 E.T.) seront non-lecteur ou faible lecteur.

#### B. BSEDS Langage oral

Les enfants qui ont été évalués comme présentant en grande section de maternelle un retard de langage en expression sont 13,9%. Parmi les non-lecteurs, 44 % (SE=0,44) présentent ce

risque et 90 % (SP=0,90) des lecteurs n'ont pas ce risque, la prédictibilité positive est 0,40 : 40% des enfants ayant en grande section de maternelle un retard de production du langage oral seront non-lecteurs et 92 % (VPN=0,92) qui n'ont pas ce facteur de risque seront lecteurs.

Pour l'usage des subordonnées en production et la compréhension syntaxique, les calculs donnent de résultats assez proches :

**Tableau 11. Sensibilité, spécificité, VPP, VPN des épreuves de langage oral et pourcentage d'élèves de l'échantillon concernés**

	Sensibilité	Spécificité	VPP	VPN	Prévalence en % dans l'échantillon
Retard de production langage oral	0,44	0,90	0,40	0,92	13,9
Pas d'usage des subordonnées	0,52	0,82	0,30	0,92	16,4
Compréhension syntaxique GSM $\leq$ -1 E.T.	0,38	0,86	0,30	0,90	18,5

### C. BSEDS : métaphonologie et langage oral

En grande section de maternelle, 6,5 % (n=32) des enfants de l'échantillon présentent à la fois des capacités métaphonologiques inférieures à moins 1 écart-type et un retard de langage oral. On constate que 33 % (SE=0,33) des non-lecteurs ont ces 2 risques et que 96 % (SP=0,96) des lecteurs ne présentent aucun de ces 2 risques. Pour la prédictibilité, 60 % des enfants qui ont ces 2 risques en grande section de maternelle vont devenir non-lecteurs et 91 % de ceux qui ne les ont pas seront lecteurs.

## 7. Comparaison des résultats aux différentes épreuves du BSEDS entre le groupe des lecteurs et de non-lecteurs

L'analyse des résultats du tableau 12 confirme les résultats des analyses de régression et met en évidence que ce sont les capacités métaphonologiques et les performances du langage oral qui sont les principales différences qui caractérisent les deux groupes.

**Tableau 12. Comparaison des lecteurs et des non-lecteurs en %, selon leurs performances mesurées 2ans 4 mois auparavant par le BSEDS.**

Epreuves du BSEDS GS maternelle	Non-lecteur (n=65) <sup>1</sup> 2 ans apprentissage de la lecture	Lecteur (n=430) <sup>1</sup> 2 ans apprentissage de la lecture	Niveau de signification $\chi^2$
Métaphonologie $\leq -1$ E.T.	53,8	19,8	*****
Compréhension langage oral ECOSSE $\leq -1$ E.T.	35,1	13,6	***
Vocabulaire TVAPP $\leq -1$ E.T.	22,7	19,3	NS
Syntaxe en production en retard <sup>2</sup>	44,4	9,1	*****
N'utilise pas de subordonnées <sup>1</sup>	34,9	14,7	***
Discrimination phonologique $\leq -1$ E.T.	14,9	16,2	NS
Répétition de logatome $\leq -1$ E.T.	42,3	17,6	***
Mémoire à court terme empan de chiffre $\leq -1$ E.T.	40,0	17,7	***
Epreuve des cloches $\leq -1$ E.T.	23,3	16,6	NS
Reconnaissance des lettres $\leq -1$ E.T.	28,0	20,1	NS

\*\*\* :  $p < 0,001$  \*\*\*\*\* :  $p < 0,00001$

<sup>1</sup>Pour certaines épreuves il y a des données manquantes le pourcentage est celui sur les données recueillies

<sup>2</sup> Evalué à partir de critères identiques par l'enseignant et le médecin

En grande section de maternelle, les futurs non-lecteurs sont nettement plus nombreux à avoir de faibles performances dans différentes composantes du langage oral aussi bien en réception-compréhension qu'en production à l'exception de la discrimination phonémique. Les faibles différences constatées aux épreuves visuelles ne sont pas significatives.

Si un enfant de grande section de maternelle ne présente aucun facteur de risque, si ses performances à tous les tests du BSEDS<sup>9</sup> sont  $> -1$  écart-type, la probabilité pour qu'il soit non-lecteur en fin de CE1 est de 6 %.

## Discussion et applications

L'objectif de cette étude est d'évaluer l'efficacité et la validité d'un dépistage avec le BSEDS, en grande section de maternelle, des enfants porteurs d'un retard de langage, et ceux qui sont à risque de difficultés d'apprentissage de l'écrit. Il faut rappeler que, dans cette étude, les conditions de réalisation du bilan de la 6<sup>o</sup> année par les équipes de santé scolaire correspondent au travail de " routine " dans la mesure où ces équipes ne savaient pas deux ans avant qu'il y aurait une étude et que les classes ont été tirées au sort.

<sup>9</sup> Epreuve des cloches, reconnaissance des lettres, métaphonologie, vocabulaire TVAP, compréhension syntaxique ECOSSE, répétition de logatome, empan de chiffre.

- Nos résultats montrent que le dépistage avec le BSEDS est assez efficace, en repérant correctement les enfants porteurs de risques, en définissant le type de facteurs de risques pour chacun des enfants. Ceci permet, à l'enseignant, de mettre en place une prévention pédagogique ciblée et spécifique et, au médecin de santé scolaire, de désigner les enfants qui doivent être suivis ainsi que d'arbitrer raisonnablement ceux qui doivent être adressés pour un bilan approfondi. Avec le BSEDS, il s'agissait bien d'un premier dépistage car ces enfants n'étaient ni diagnostiqués ni pris en charge. Parmi les 65 enfants dépistés en grande section de maternelle pour un retard de langage oral et/ou de conscience phonologique et qui deviendront non-lecteurs, seuls 2 enfants étaient déjà identifiés par le système de soin.

À l'issue de ce travail conformément aux connaissances établies, la conscience phonologique (Content & al, 1982, Lundberg & al, 1987 ; Ehri & al, 2001) et les compétences en langage oral (Fundudis & al, 1979 ; Richman & al, 1982 ; Silva & al, 1987 ; Bishop & al, 1990) sont les facteurs les plus prédictifs du niveau de lecture atteint 2 ans et 4 mois plus tard. Les critères de risque du BSEDS, pour ces facteurs, ont des valeurs : moyennes de sensibilité, bonnes de spécificité, faibles pour la prédictibilité positive et forte pour la prédictibilité négative. Mais l'interprétation de ces données dépend aussi du coût et des avantages du dépistage précoce. Pour chaque action de dépistage ou de diagnostic, le seuil d'intervention choisi par le clinicien, va dépendre du bénéfice global que l'on attend de l'action, équilibre entre l'amélioration potentielle apportée par l'intervention, les effets secondaires possibles et bien sûr le coût. En l'occurrence, si seulement 1/3 des dépistés sera non-lecteurs (critère choisi pour évaluer le BSEDS), un autre 1/3 sera faible lecteur et devrait aussi tirer bénéfice d'une action pédagogique ciblée.

- Si nous convertissons en nombre d'élèves pour une classe de 25, il faudrait que pour la prévention de l'échec en lecture et de la dyslexie dans la population de l'étude, l'enseignant fasse un entraînement de la conscience phonologique à 5 - 6 élèves, cela prendrait de 8 à 15 heures dans l'année (Ehri & al, 2001). Comme le démontre la méta-analyse du National Reading Panel (Ehri, 1999), ces élèves (dyslexiques et en retard de lecture) en tireraient un net bénéfice pour leur performance future de lecture. Parmi ces 5 - 6 élèves, nous aurions 2 futurs non-lecteurs, très probablement des enfants dyslexiques et 2 - 3 futurs faibles lecteurs de CE1. Pour le retard syntaxique de production du langage oral, 3 enfants de la même classe sont concernés, dont 1 sera non-lecteur et 1 autre très faible lecteur. Un travail pédagogique et individualisé régulier en production de langage

(conversation, récit,...) serait nécessaire pour la prévention de l'identification des mots en lecture, mais aussi pour la compréhension de l'écrit 3 à 5 ans plus tard (Silva & al, 1987 ; Bishop & al, 1990, Peralta al, 1991, Duvigneau, 1996).

- Parmi ces enfants à risque dont nous venons de parler, 1 à 2 présentent à la fois les deux déficits (métaphonologie et retard de langage oral). La probabilité pour qu'ils soient non-lecteurs est forte, un bilan complémentaire (orthophonie, neuropédiatrie) et une prise en charge rééducative sont sûrement nécessaires, en plus des activités pédagogiques spécifiques. Au total, en prenant en charge ces 7 enfants, on fait de la prévention pour les deux tiers des futurs non-lecteurs. Il va sans dire que ces enfants doivent bénéficier d'activités pédagogiques adaptées, non seulement en grande section de maternelle, mais au moins durant le CP et le CE1. Un suivi (médecin scolaire, psychologue scolaire) devrait aussi être réalisé en milieu de CP. Si, malgré l'aide pédagogique, ils n'apprennent pas à lire, ils devront aussi avoir un bilan complémentaire et éventuellement une prise en charge rééducative.

Si, comme nous l'avons vu, les épreuves visuelles prédisent nettement moins l'échec en lecture, on a pu constater qu'elles pouvaient avoir une influence sur la construction des représentations orthographiques et donc de la procédure lexicale de lecture qui est la procédure la plus efficace. Cette procédure prend toute sa place plus tardivement dans l'apprentissage au cycle 3 (CE2-CM2). Pour cette raison, il nous semble que, pour les enfants qui obtiennent de faibles performances visuelles au BSEDS, la pratique régulière d'activités pédagogiques développant la perception visuelle ne devrait pas être négligée.

Les causes d'échec de l'apprentissage de la lecture sont multiples, tous les échecs en lecture ne sont pas des dyslexies ou dus à des retards du langage oral ou du traitement visuel. Dans ce contexte, les épreuves du BSEDS ne peuvent avoir une forte sensibilité, bien qu'elles rendent compte (retard et troubles concernant la langue orale et la conscience phonologique) de plus de la moitié des risques d'échecs de l'apprentissage de la lecture.

- Ces résultats débouchent sur une version 3, dès septembre 2003, qui améliorera l'efficacité du BSEDS. Dans cette étude, le retard de production du langage oral est plus prédictif de l'échec en lecture que la réception-compréhension syntaxique. La version 2 ne contenait pas, pour le versant expressif du langage, d'épreuves quantitatives étalonnées. La version 3 bénéficiera de l'ajout de trois épreuves quantitatives et étalonnées : une de production syntaxique et deux épreuves de dénomination rapide (couleurs et images). Par

ailleurs, le temps passé par l'équipe de santé scolaire pour le dépistage dans une classe sera réduit. Comme le proposait déjà la version 2 mais, à partir d'une hypothèse théorique, la différenciation entre un bilan réduit et un bilan complet en fonction de l'évaluation de l'enseignant est confirmée par notre étude. Lorsque l'enseignant en contexte de classe, à partir du questionnaire BSEDS, ne constate aucun problème de comportement scolaire, de langage, de motricité (60 à 70 % des élèves), il n'y aura qu'à évaluer la conscience phonologique et le traitement visuel s'il n'y a pas de problème le bilan s'arrêtera là. Pour les autres, un bilan de dépistage plus complet en fonction des hypothèses cliniques (langage, mémoire, attention, ...) devra être pratiqué.

- L'évaluation réalisée en fin de CE1 a permis d'établir que plus de la moitié des non-lecteurs et 7,5 % de l'ensemble de l'échantillon présentaient un déficit de conscience phonologique permettant raisonnablement de penser qu'il s'agit pour la plupart d'entre eux d'une dyslexie. Nous serons renseignés précisément sur ce sujet car les 65 enfants concernés ont bénéficié d'un bilan étalonné assez complet réalisé par des médecins de santé scolaire (formés au diagnostic) en mai –juin 2003 qui déboucheront sur un diagnostic et des propositions d'éventuelles prises en charges pédagogiques et rééducatives si elles ne sont pas déjà en cours.

Pour établir un diagnostic, une évaluation neuropsychologique est nécessaire. Les investigations qu'elle met en œuvre doivent être orientées par l'anamnèse, l'évaluation clinique et différenciée, l'examen en fonction des hypothèses diagnostiques. Le recoupement des tests est indispensable ainsi que l'interprétation clinique des stratégies cognitives. Tout cela peut paraître contradictoire avec le dépistage et ses contraintes : grande population, systématisation des épreuves, temps réduit pour leur passation. La pratique du BSEDS et les résultats de l'étude montrent qu'au contraire il y a des avantages à fonder la démarche de dépistage sur les connaissances neuropsychologiques. Elle permet au médecin scolaire d'évoquer des hypothèses diagnostiques pour mieux arbitrer le choix des enfants qui doivent être orientés vers le système de soins pour une évaluation complémentaire plus spécialisée. Elle favorise une première compréhension des stratégies cognitives de l'enfant qui doit se poursuivre par une concertation (médecin de santé scolaire, enseignant, parents, RASED, ...) pour formuler des recommandations éducatives et pédagogiques de première intention. Cela nécessite des formations initiales et continues des personnels concernés. Ceci a commencé à se faire dans l'Académie de Grenoble.



Les progrès des neurosciences et de la génétique ont permis, pour la dyslexie comme pour d'autres troubles spécifiques et du développement, de mettre en évidence l'existence de facteurs neurobiologiques traduisant un dysfonctionnement des réseaux neuronaux liés à la lecture ainsi que l'implication des facteurs génétiques. Le rôle des facteurs génétiques est suggéré tant par le sexe ratio, prépondérance de garçons présentant un trouble spécifique du langage (dysphasie, dyslexie) que par le taux de concordance de la dyslexie chez les jumeaux homozygotes qui est de 2/3. Etant donné que deux vrais jumeaux n'ont pas le même risque d'être atteints, cela signifie que des facteurs non génétiques participent à l'apparition des troubles spécifiques du langage oral ou écrit. Des gènes candidats ont été mis en évidence (Fisher & Defries, 2002), il semble que ces gènes interviennent comme des facteurs de vulnérabilité, de prédisposition. Il ne s'agit probablement pas d'une hérédité simple de type mendélien. La notion d'héritabilité, explicitée par S.E. Fisher et J.C. Defries (2002), rend bien compte de la variabilité individuelle des influences polygéniques. S'il est peu contestable que la dyslexie ait un déterminant génétique et qu'il s'agisse d'une pathologie développementale, cela n'exclut pas l'influence de l'environnement. À caractéristiques génétiques identiques et donc à dyslexie identique, les conséquences de ce dysfonctionnement ne seront pas les mêmes, suivant l'environnement linguistique, culturel et éducatif de l'enfant. Il va sans dire qu'avec un même dysfonctionnement dyslexique, les enfants originaires de milieu culturellement défavorisé, auront moins de possibilités de compenser leur déficit par : leurs compétences langagières, leurs connaissances sur le monde et l'aide adaptée apportée par leur famille. Il est, de plus, probable que la mise en avant des causes sociales comme seule explication de l'échec de l'apprentissage de la lecture exclura l'hypothèse d'une dyslexie et donc les démarches permettant son diagnostic (Delahaie, Billard, Calvet, Gillet & Tichet, 1998). Ceci implique que pour réduire le taux d'illettrisme, il faut donner toute son importance au dépistage précoce qui permet de déboucher sur des activités de prévention pédagogiques spécifiques, d'adaptation et de remédiation ainsi que les prises en charge rééducatives. L'étude montre que les compétences acquises dans ce domaine par les médecins et infirmières de santé scolaire pourraient être pleinement utilisées pour favoriser les apprentissages des enfants et par là leur insertion scolaire et leur développement personnel.

***Ont participé à cette étude les médecins et infirmières:***

Bernstein M., Betoulle D., Berlioz M., Boilley A., Borghese F., Bouchard G., Boyer O., Bressy D., Buttin V., Cardonna D., Chan C., Crouzet L., Debru O., Declé F., Dieudonné S., Edert R., Fady M., Ferlin F., Girardot M., Gorre A., Hamade P., Jond P., Jouan C., Lalanne D., Lanier M.G., Lauxerois N., Lecourvoisier F., Lepaul D., Lequette C., Mathieu E., Matmour F., Mazard L., Motté M., Moullet C., Perney K., Perrier Roche M.-J., Pouget G., Ramponneau C., Raux M.-J., Robichon F., Rolland A.-M., Salvat A., Starck A., Tallon O., Thebault M., Thifinau A., Thirion B., de Tonnac M., Weill R., Zickler G.

## Bibliographie

- Bax M., Whitemore K., (1987). The medical examination of children on entry to school. The results and use of neurodevelopmental assessment. *Developmental Medical Child Neurology*, 29, 299-313.
- Best W., Melvin D., Williams S. (1993). The effectiveness of communication groups in day nurseries. *European Journal of Disorders of Communication*, 28, 187-212.
- Bishop D.V.M., Adams C. (1990). A prospective study of the relationship between specific language impairment, phonological disorders and reading retardation. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 31, 1027-1050.
- Borel Maisonnay S., (1973). Langage oral et écrit épreuves sensorielles et tests de langage. (pp 57-160) Lausanne, Suisse: Delachaux-Niestlé.
- Bromfiel D.M., Tew J., (1992). Selective medicals at school entry. *Public Health*, 106, 149-154.
- Casco, C., Tressoldi, P.E. & Dellantonio, A. (1998). Visual selective attention and reading efficiency are related in children, *Cortex*, 34, 531-546.
- Chevrie-Muller C. (1996). Exploration du langage oral. In C.Chevrie-Muller & G.Narbona (Eds) *Le langage de l'enfant, aspect normaux et pathologiques*.(pp 67-97) Paris, Masson.
- Content A., Morais J., Alegria J., Bertelson P. (1982). Accelerating the development of phonetic segmentation skills in kindergartners. *Cahiers de Psychologie Cognitive*, 2, 259-269.
- Delahaie M., Billard C., Calvet C., Gillet P., Tichet J. (1998). Un exemple de mesure du lien entre dyslexie développementale et illettrisme. *Revue de Santé Publique*, 10, n°4, 369-383.
- Deltour J.J., Hupkens D, (1980). Test de vocabulaire passif et actif pour enfants 5- 8 ans. Editions EAP.
- Duvigneau K. (1996). Analyse du discours narratif Ecrit et oral sur images. Mémoire de maîtrise, Sciences du langage. Sous la direction de J.-L Nespoulos et P. Ferrand. Université Toulouse le Mirail. Département de Sciences du Langage
- Ehri L. (1999). Phonemic Awareness instruction. Ch 2 Part1, National Reading Panel. Report of the National Institute of Child Health and Human Development (NICHD).
- Ehri, L., 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, 250-287.
- Fisher S.E, Defries J.C. (2002). Developmental dyslexia: genetic dissection of a complex cognitive trait. *Nature Reviews Neuroscience* 3, 767-780.

Facoetti, A., Paganoni, P., Turatto, M., Marzola, M. & Mascetti, C.G., (2000). Visual-spatial attention in developmental dyslexia. *Cortex*, 36, 109-123.

Frith, U. (1985). Beneath the surface of developmental dyslexia. In K. Patterson, J.C. Marshall, & M. Coltheart (Eds), *Surface dyslexia: neuropsychological and cognitive studies of phonological reading*. London: Laurence Erlbaum.

Fundudis T., Kolvin I., Garside R.F., (1979). Speech retarded and deaf children : their psychological development. Academic Press. London.

Gauthier, L., Dehaut, F. & Joanette, Y. (1989). The Bells test: A quantitative and qualitative test for visual neglect. *International Journal of Clinical Neuropsychology*, 11, 49-54.

Gombert J.E.(1992). Activité de lecture et activités associées, In: M. Fayol & col Psychologie cognitive de la lecture (pp.107-140). Paris: PUF

Gombert J.E., Colé, P., Valdois, S., Goigoux, R., Mousty, Ph. & Fayol, M. (2000). *Enseigner la lecture au cycle 2*. Paris: Nathan pédagogie.

Gough, P.B., Tunmer W.E, (1986). Decoding, reading, and reading disability. *Remedial and Special Education*, 7,6-10.

Gruhl M., (1994). Health screening at school entry—foreign models and prospective considerations. *Gesundheitswesen*, 56, 446-452.

Harris M., & Coltheart M. (1986). *Language Processing in children and adults: An introduction*. London: Routledge & Kegan Paul.

Lecocq P., (1996). L'E.CO.S.SE. Septentrion Presse Universitaire.

Lecocq P., Casalis S., Leuwers C., Watteau N. (1996). Apprentissage de la lecture et compréhension d'énoncés. - Presses Universitaires du Septentrion.

Lefavrais P., (1967).- *Test de l'Alouette*.- Paris, Edition du Centre de Psychologie Appliquée.

Lundberg I., Frost J., Petersen O.P. (1987). Effects of an extensive program for stimulating phonological awareness in preschool children. *Scandinavian Journal of Psychology*, 28, 159-173.

Marendaz, C, Valdois, S. & Walch, J.P. (1996). Dyslexie développementale et attention visuo-spatiale. *L'Année Psychologique*. 96, 193-224.

Meniuk, P. (1991). Predicting reading problems in at-risk children. *Journal of Speech and Hearing Research*, 1991, 34, 893-903.

Peralta M.F., Narbona J. (1991). Retrasos del desarrollo verbal y problemas de aprendizaje escolar : estudio longitudinal. *Bordón*, 43, 285-298.

Ramus, F. (2003). Developmental dyslexia: specific phonological deficit or general sensorimotor dysfunction? *Current Opinion in Neurobiology*, 13(2), 212-218.

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

Richman N., Stevenson J., Graham P. (1982). *Preschool to school: a behavioural study*. Academic Press. London.

Rydell A.M., Bondestam M., Hagelin E., Westerlund M. (1991). Teacher rated and school ability in relation to preschool problems and parent's health information at school start. A study of first-graders. *Scandinavian Journal of Psychology*, 32, 177-190.

Seymour, P.H.K. & Evans, H.M. (1993). The visual orthographic processor and dyslexia. In D.M. Willows, R.S. Kruk, & E. Corcos (Eds). *Visual processes in reading and reading disabilities* (pp. 317-346). Hillsdale: Erlbaum.

Share, D.L. (1999). Phonological recoding and orthographic learning: a direct test of the self-teaching hypothesis. *Journal of Experimental Child Psychology*, 72, 95-129.

Silva P.A., William S.M., Mcgee R. (1987). A longitudinal study of children with developmental language delay at age three: later intelligence, reading, and behaviour problems. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 29, 630-640).

Smith G.C., Powell A., Reynolds K., Campbell C.A., (1990). The five year school medical - time for change. *Archives of Disease in Childhood*, 65, 225-227.

Valdois, S. & Launay, L. (1999). Evaluation et rééducation cognitives des dyslexies développementales: illustration à partir d'une étude de cas. In M. Van der Linden & D. Perrier (Eds). Marseille: Solal.

Valeron, A.J., (1998). Introduction à la biostatistique (pp ; 334- 342). (Eds.) Masson, Paris.

Whitemore K., Bax M., (1986). The school entry medical examination. *Archives of Disease, in Childhood*, 8, (pp,807-817).

WhitemoreK, Bax M., (1990). Checking the health of school entrants. *Archives of Disease in Childhood*, 65, 320-326.

Zorman M., Jacquier-Roux M. (2002). BSEDS 5-6 Un dépistage des difficultés de langage oral et des risques de développer une dyslexie qui ne fait pas l'économie de la réflexion clinique. In *Approche neuropsychologique des apprentissages chez l'enfant*, n°66,(pp,48-55), ANAE.

Zorman, M., Valdois, S. & Jacquier-Roux, M. (2002). ODÉDYS : Un outil de dépistage des dyslexies développementales. Diffusé en libre accès sur le site internet du laboratoire Cogni-Sciences et Apprentissage de accès l'IUFM de Grenoble.