

ÉCRITURE ET DYSLEXIE : APPROCHE PHONOLOGIQUE

Carine SABATER, Virginie DAFFAURE, Sonia DE MARTINO et Véronique REY

Laboratoire Parole et Langage, Université de Provence, ESA 6057 CNRS
29, Avenue Robert Schuman, F-13621 Aix-en-Provence, France

Résumé

L'objectif principal de cette étude est de savoir si les erreurs commises par 19 enfants dyslexiques phonologiques dans une dictée de 30 logatomes et une dictée d'énoncés relèvent d'une analyse linguistique ou non. Les résultats obtenus lors du bilan articulatoire nous autorisent à affirmer que ces sujets ont une conscience phonologique implicite. De plus, nous avons essayé de réaliser une analyse quantitative et qualitative des erreurs produites dans les dictées et avons voulu savoir si les fautes étaient de même nature dans les deux types de dictée ou bien si l'accès lexical permettait de réduire le nombre de fautes. Les résultats obtenus dans les exercices métalinguistiques et dans les dictées suggèrent un déficit de la conscience phonologique explicite.

Mots clés — Dyslexie phonologique développementale, Conscience phonologique, Dictée, Déficit phonologique.

Abstract

The main objective of this study is to know if mistakes made by 19 phonological dyslexic children in a 30 nonwords dictation and in an utterance dictation fall within the domain of linguistic analysis or not. The results obtained in an articulatory examination allow us to assert that these subjects have an implicit phonological awareness. Moreover, we have tried to realize a quantitative and qualitative analysis of mistakes made in the dictations, and to establish whether mistakes were the same in the two types of dictation, or if the lexical access allowed to reduce the mistake number. The results of the metalinguistic drills and of the dictations suggest a deficit of an explicit phonological awareness.

Keywords — Developmental phonological dyslexia, Phonological awareness, Dictation, Phonological impairment.

1. Introduction

En 1998-1999, la France métropolitaine comptait 6 543 429 enfants scolarisés du premier degré (public et privé confondus) et 5 665 752 enfants du second degré (Ministère de l'Éducation Nationale). Selon Habib (Habib, 1997), si 10 à 20% des enfants d'âge scolaire rencontrent des difficultés temporaires, 5 à 10% (soit entre 60 000 et 120 000 enfants) souffrent de dyslexie : ces enfants présentent une difficulté significative à apprendre à lire et à écrire (écriture et orthographe), probablement constitutionnelle et non expliquée par un déficit perceptif ou une insuffisance familiale ou environnementale. Avant 7-8 ans, il est difficile de poser un diagnostic, car la dyslexie se définit par un retard en lecture significatif : ces enfants ont un âge de lecture de deux ans en dessous de leur âge chronologique. Le dépistage précoce, suivi d'une rééducation appropriée sont donc préconisés. Enfin, ces enfants montrent des troubles associés. Ce sont des troubles de la structuration spatiale, des retards de langage, et des déficits mnésiques et attentionnels.

Les causes à l'origine de cette pathologie sont toujours en cours d'exploration. Certains auteurs, comme Valdois ou Tallal, font état de déficits de nature perceptive. La première, Valdois (Valdois, 1996), parlera de déficits de perception visuelle des lettres. La seconde, Tallal (Tallal, 1980), émet l'hypothèse d'un déficit de perception auditive des sons qu'elle nomme " déficit de traitement temporel " et qui se traduit par une incapacité à rendre compte de la succession chronologique des sons de la parole, qui, pour les enfants présentant une pathologie du langage oral ou écrit, serait trop rapide. D'autres mettent en avant le trouble de correspondance entre lettre et son, et d'autres enfin soulignent des déficits de

nature motrice. Boder (Boder, 1973) propose de distinguer :

- **les enfants dyslexiques " dysphonétiques "** (67%), présentant un déficit dans le traitement sonore des mots, une stratégie de lecture globale, et de faibles capacités de décodage phonémique,
- **les enfants dyslexiques " dyséidétiques "** (10%) souffrant d'un trouble plutôt perceptivo-visuel, utilisant une stratégie de lecture analytique,
- **les enfants dyslexiques mixtes** (23%) présentant des problèmes de reconnaissance visuelle des mots et de faibles capacités de décodage phonémique.

Par ailleurs, trois types de déficit du langage oral sont régulièrement retrouvés au cours d'investigations systématiques chez des enfants dyslexiques. Nous allons les détailler dans les paragraphes ci-dessous.

1.1. Déficit de la conscience phonologique

Il s'agit d'un déficit de la conscience des constituants sonores des mots et de la capacité de segmentation implicite et/ou explicite des différents constituants d'une séquence lexicale. La conscience phonologique se révèle à différentes strates de l'acquisition du langage et des acquisitions en lecture et écriture. On distingue la conscience syllabique et la conscience phonémique. La première permet une segmentation syllabique des mots et serait acquise avant l'apprentissage de la lecture. La seconde comporterait deux degrés : Morais (Morais, 1987) distingue la conscience segmentale et la capacité d'analyse segmentale. Cataldo et Ellis (Cataldo et Ellis, 1998) nomment la première, " la conscience phonologique implicite ", évaluée par des tests de catégorisation auditive, et la seconde, " la conscience

phonologique explicite”, testée par une épreuve de segmentation phonémique. Ainsi, l’enfant prendrait progressivement conscience des éléments sonores de la chaîne parlée (les syllabes), puis avec l’apprentissage de la lecture et de l’écriture, il apprendrait à repérer des unités segmentales plus petites comme les phonèmes consonantiques. Il deviendrait alors capable d’isoler et de manipuler ces phonèmes.

Dans la littérature, il existe un consensus concernant les liens entre la conscience phonologique et l’apprentissage de l’écrit : des troubles de la conscience phonologique seraient à l’origine des difficultés d’apprentissage de la lecture (Habib, 1997). De nombreuses épreuves telles que le jugement de rime, le comptage ou la segmentation syllabique et phonémique, la suppression, l’addition ou la permutation de syllabes ou de phonèmes, la lecture de logatomes (ce sont des mots présentant la même structure phonotactique que les mots d’une langue donnée, mais n’ayant aucun sens) mettent en évidence un trouble en conscience phonologique.

1.2. Troubles du codage de l’information dans la mémoire immédiate

Les performances de l’enfant en conscience phonologique sont dépendantes de la taille de l’unité sonore prise en considération (consonne ou voyelle), de la place qu’occupent ces unités dans la chaîne sonore et du type de tâche à effectuer qui requiert une certaine charge mnésique et cognitive (Lecocq, 1993). Ainsi le trouble phonologique semble d’autant plus important que l’enfant présente un déficit en mémoire immédiate verbale. Il est fréquent par exemple que ces enfants ne puissent répéter une série de chiffres ou de syllabes au-delà de 4 items, présentant ainsi un empan mnésique inférieur à la normale. Baddeley et Hitch (Baddeley et Hitch, 1974) relient le trouble de mémoire immédiate soit à un déficit attentionnel global soit à une altération des deux composantes de la boucle phonologique (boucle articulatoire qui permet la répétition du matériel verbal à retenir, boucle phonologique qui maintient en mémoire les traces sonores distinctives). Baddeley (Baddeley, 1992) propose l’existence de mécanismes cognitifs communs aux capacités en conscience phonologique et aux aptitudes de mémoire immédiate verbale.

1.3. Troubles dans la rapidité d’accès au lexique

Ce déficit (“manque de mot” en aphasiologie) est mis en évidence par une épreuve de dénomination d’objets (test de Stroop en dénomination et en lecture). Cette épreuve explore la dextérité de l’enfant à accéder de manière automatique à la forme orale de mots simples. Sur cette base, Morton (Morton, 1980) propose d’appréhender la dyslexie à 3 niveaux : le niveau comportemental (observé lors de tests en lecture et écriture), le niveau cognitif (la conscience phonologique) et le niveau biologique (zone cérébrale impliquée dans le traitement phonologique).

L’étude de la reconnaissance des mots écrits chez l’adulte a donné de nombreux modèles dans le champ de la psychologie expérimentale et intègre le module phonologique, donnant ainsi un rôle fondamental à la structure de la langue, dans les stratégies de lecture. Différents auteurs (Coltheart, 1978 ; Frith 1985 ;

Seymour et Bunce, 1994) ont tenté d’intégrer leurs résultats cliniques dans les modèles en lecture.

Le modèle de Coltheart est un modèle de lecture à deux voies (deux façons de lire les mots) indépendantes et parallèles : la voie lexicale (voie par adressage) et la voie phonologique (voie par assemblage).

Ce modèle a permis de rendre compte d’un certain nombre d’erreurs chez les dyslexiques adultes et enfants, et d’élaborer une typologie. Selon Coltheart, il y aurait trois types de dyslexies :

- **la dyslexie de surface** : l’inaptitude à lire des mots irréguliers révélerait un déficit de la voie lexicale,
- **la dyslexie phonologique** : l’inaptitude à lire des mots réguliers ou des logatomes révélerait un déficit de la voie phonologique,
- **la dyslexie profonde** : l’inaptitude à lire des logatomes et la grande difficulté pour lire des mots abstraits avec une lecture des mots concrets préservés, malgré quelques confusions lexicales (“lion” lu “tigre”) révéleraient un déficit des deux voies.

Mais ce modèle ne rend pas compte d’un déficit pendant l’apprentissage. Frith (Frith, 1985) a proposé un modèle développemental en trois étapes :

- **Une étape logographique** : les enfants entre 4 et 6 ans auraient une stratégie de lecture globale. Ils relierait une forme graphique à un sens.
- **Une étape alphabétique** (ou phonologique) : cette étape repose sur l’apprentissage de liens entre formes visuelles plus petites et formes sonores, et apprentissage de l’isomorphisme entre la succession des unités sonores et la succession des unités visuelles. Par cet apprentissage, l’enfant s’approprie le caractère sériel des événements perceptifs. Cette démarche est analytique et non plus globale. Lorsque cette procédure est comprise (aspect sériel et lien entre phonème et graphème), elle se généralise à l’ensemble des mots. Cela favoriserait l’émergence de la conscience phonologique.
- **Une étape orthographique** : elle repose sur la mise en correspondance des conventions orthographiques avec des formes sonores (le phonème /f/ du français se traduit par deux graphèmes “f”, et “ph”). Les connaissances acquises par l’enfant sembleraient lui permettre de lire des mots nouveaux grâce à un traitement analogique. Cette étape orthographique nécessite un long apprentissage.

Ce système par étape sera nuancé avec le modèle de Seymour et Bunce (Seymour et Bunce, 1994) qui intègre au modèle de Frith, la notion d’interaction entre les modules permettant de mieux appréhender l’élaboration orthographique.

Bien qu’on suppose généralement que la lecture et l’écriture sont deux activités complémentaires, on remarque toutefois que l’écriture est appréhendée à travers le prisme de l’orthographe, c’est-à-dire la capacité à écrire les mots selon une graphie normée. Demeure la question du lien entre lecture et écriture. L’habileté en lecture précède-t-elle celle de l’écriture ? Cette question nous intéresse car des enfants dyslexiques, au terme d’une longue rééducation, demeurent

très souvent dysorthographiques. Shankweiler et Lundquist (Shankweiler et Lundquist, 1992) rappellent que des enfants non scolarisés éprouvent de grandes difficultés pour segmenter la parole en phonèmes. Il y aurait un lien causal entre les progrès en lecture et la capacité à segmenter les mots en phonèmes (Bradley et Bryant, 1983 ; Goswami et Bryant, 1990), et également un lien causal entre les progrès en écriture et les capacités de segmentation (Bruck et Treiman, 1990). Shankweiler et Lundquist (Shankweiler et Lundquist, 1992) posent l'hypothèse d'une gêne pour l'apprenti scribeur généré par l'apprentissage simultané de l'activité d'écriture et de l'activité de lecture. Le système final serait un compromis, aidant les deux activités. Y a-t-il un ordre dans l'apprentissage entre l'écriture et la lecture ? D'après les auteurs, la lecture aide l'écriture correcte des mots, car il y a plusieurs stratégies en lecture, pour accéder à la forme sonore du mot. En écriture, le procédé initial est nécessairement analytique. Un enfant qui développerait uniquement une procédure par adressage aurait une mauvaise conscience phonologique qui se situerait en amont d'une dysorthographie. Leur dysorthographie reposerait sur la base d'une "dysphonologie" : il ne s'agit pas simplement d'écrire les phonèmes dans une orthographe donnée, il s'agit aussi d'encoder correctement les phonèmes dans leur combinatoire syllabique. Nous avançons l'hypothèse que ces enfants manifestent de grandes difficultés phonologiques dans leur production écrite, c'est-à-dire dans l'encodage explicite de la combinatoire phonologique.

La présente étude se fixe donc comme principal objectif d'expliquer les troubles de la conscience phonologique et de tester si l'écriture, comme la lecture, peut également être un révélateur du déficit de la conscience phonologique à travers les productions écrites en dictée, de 19 enfants dyslexiques. Pour cela, nous avons d'abord essayé de voir sur quels exercices de conscience phonologique les sujets éprouvent le plus de difficultés. Puis, nous avons examiné leurs erreurs en dictée de logatomes, qui sont des mots qui n'ont pas de sens mais dont la structure syllabique est comparable à celle du français (ex : groubac), et dans une dictée d'énoncés. Ensuite, à partir de grilles d'analyse, nous avons décidé si oui ou non ces fautes relevaient d'une étude linguistique et plus spécifiquement phonologique. Enfin, nous avons comparé les résultats afin de savoir si le nombre de fautes était moins important dans la dictée d'énoncés, ceci signifierait que l'accès au sens facilite la transcription phono-graphologique.

2. Méthode

L'expérience que nous avons menée auprès de ces enfants dyslexiques a consisté d'une part en une évaluation de leur conscience phonologique à partir de différents exercices métaphonologiques (qui consistent à réfléchir sur la structure phonologique de mots et de logatomes), et d'autre part, en une analyse quantitative et qualitative des erreurs produites lors de la conversion phonèmes-graphèmes dans les productions écrites, afin de mettre à jour la nature de celles-ci.

2.1. Les sujets

Les 19 enfants dyslexiques phonologiques que nous avons testés (12 garçons et 7 filles) étaient âgés de 7,9 à 11,6 ans (moyenne d'âge de 9,7 ans). Chacun d'entre eux a été sélectionné par sa propre orthophoniste, qui attestait que l'enfant ne souffrait pas de problèmes sensoriels primaires, de troubles psychologiques graves ou encore d'affections neurologiques.

2.2. Les tâches

La première partie de l'expérience est un examen de l'articulation (qui est utilisé par les phoniatres en cabinet) et qui consiste à répéter des syllabes à structure consonne-voyelle (CV), des syllabes ou des logatomes composés de diconsonnes (CCV), des semi-voyelles, des voyelles et leurs correspondantes nasales, des mots et des phrases.

La deuxième partie est une évaluation de la conscience phonologique testée au moyen d'exercices métaphonologiques portant sur des mots ou des logatomes :

- Trouver parmi trois mots les deux qui ont le même phonème consonantique à l'initiale du mot (exemple : *poteau - bateau - patin*) ou au milieu (exemple : *bouchon - pêcher - rideau*).
- Trouver parmi trois mots les deux qui riment (exemple : *agenda - éléphant - pélican*).
- Trouver parmi trois logatomes l'intrus qui ne contient pas le même phonème consonantique initial du mot. L'opposition porte soit sur le voisement (exemple : *bicho - piché - pachu*), soit sur le lieu d'articulation (exemple : *gadu - dato - domi*).
- Trouver parmi trois logatomes l'intrus qui ne contient pas le même phonème consonantique au milieu. L'opposition porte encore soit sur le voisement (exemple : *roki - dugo - téka*) soit sur le lieu d'articulation (exemple : *fito - fipou - goti*).
- Compter le nombre de fois qu'un phonème donné est entendu dans un mot (exemple : /k/ dans *cacao*).
- Compter le nombre de phonèmes contenus dans un logatome donné.

Enfin, la troisième partie est constituée de deux dictées, préalablement enregistrées sur un support audio, la première étant une dictée de 30 logatomes à structure syllabique simple ou complexe. Cette activité vise ici à tester les capacités analytiques de l'enfant à transcrire un logatome. Il est contraint de recourir à la conversion phonème-graphème car il lui est impossible de recourir ici à l'accès lexical. La dictée d'énoncés, intitulée *Le Corbeau*, est issue du L2MA (batterie de tests utilisée par certaines orthophonistes afin d'évaluer le langage oral et écrit, la mémoire et l'attention), et comporte approximativement le même nombre de mots que la dictée de logatomes.

3. Résultats

3.1. Bilan articulatoire

Afin de déterminer un éventuel trouble du langage oral, nous avons fait passer aux enfants un bilan articulatoire. Les scores qui varient de 72 à 84/87 ne reflètent pas de graves troubles du langage oral. Nous pouvons noter tout de même de mauvais résultats en répétition d'associations consonantiques où les enfants omettent de prononcer soit une des deux consonnes (ex : ksa est répété sa) ou encore font de nombreuses inversions phonémiques (ex : spa est répété psa). Ces scores nous ont paru intéressants dans la mesure où nous avons rencontré ces mêmes phénomènes en production écrite. Dans la répétition des autres items, les performances sont relativement correctes, mais nous avons toutefois pu noter quelques confusions entre phonèmes consonantiques, notamment lors des oppositions sourde/sonore. Ces erreurs sont apparues principalement lors de la répétition de logatomes, mais très peu souvent dans la répétition des mots et des phrases (l'accès au sens facilitant la prononciation).

3.2. Conscience phonologique

Les scores, qui varient de 20 à 51/62, témoignent d'une grande hétérogénéité au niveau de la conscience phonologique chez ces enfants. Toutefois, nous avons pu nous apercevoir que les difficultés variaient selon plusieurs critères : selon la nature du mot d'une part (mot réel ou logatome) et selon la place du phonème sur lequel on travaille (début, milieu, fin), d'autre part.

Nous avons donc pu constater que :

- Les performances sont meilleures sur les exercices portant sur les mots que sur ceux portant sur les logatomes.
- Les performances sont meilleures si le phonème à traiter est au début plutôt qu'au milieu du mot.
- Pour l'exercice où il faut compter le nombre de fois qu'un phonème est entendu dans un mot, les sujets se heurtent au problème où deux phonèmes ne diffèrent que par le voisement. Par exemple, nombreux sont ceux qui ont affirmé qu'ils entendaient deux fois le son /t/ dans le mot *digital* (/diZital/).
- Lors de l'exercice de comptage phonémique, nous avons pu nous apercevoir que la grande majorité des enfants ne faisaient pas la différence entre les notions de "phonème" et de "syllabe" ou entre les notions de "phonème" et de "lettre". En effet, pour le logatome *roudé*, ils pouvaient répondre qu'il y avait deux phonèmes (alors que ce sont deux syllabes) ou qu'il y avait cinq phonèmes (alors que ce sont cinq lettres). Leur conscience de la structure segmentale est donc confuse. Cette confusion porte soit sur le type d'unités sonores à discriminer, soit sur les liens entre les unités sonores et les unités graphiques. Comme les unités phonémiques minimales s'appréhendent essentiellement par l'apprentissage de l'écrit, les erreurs relevées pourraient refléter des difficultés dans la mise en place du système graphique en lien avec les unités sonores.

3.3. Les erreurs en production écrite

Le principal objectif de notre étude était de voir si les fautes relevées dans les deux types de production écrite étaient majoritairement de nature linguistique ou non.

Pour répondre à cette question, nous nous sommes proposées de reprendre la classification des fautes que Sheila E. Blumstein (Blumstein, 1995) a dressée lorsqu'elle a travaillé sur les erreurs de production orale d'enfants souffrant de dysphasie développementale. Elle compte trois catégories d'erreurs :

- 1) Les erreurs phonologiques qui regroupent les substitutions de phonèmes et les métathèses (intersion de deux phonèmes ou déplacement d'un seul). Ces erreurs porteraient sur la nature du phonème en termes de traits. Ainsi en est-il de la confusion /s/ - /z/ ou de l'inversion, dans le mot, de phonèmes qui sont proches, et qui partagent donc de nombreux traits (Rossi, 1998).
- 2) Les omissions de phonèmes.
- 3) Les insertions de phonèmes.

3.3.1. Dictée de logatomes

À la suite de l'examen de chaque dictée des enfants, nous avons pu dresser le tableau suivant dans lequel nous faisons apparaître le pourcentage de fautes relatif à chaque catégorie d'erreurs selon S. E. Blumstein, pour les 19 enfants confondus.

Tableau 1 — Pourcentages d'erreurs générales en dictée de logatomes.

Fautes phonologiques	Omissions	Insertions
48%	39%	13%

Il est aisé de constater que le pourcentage de fautes phonologiques est largement supérieur à celui des deux autres types d'erreurs, si l'on regarde les résultats dans leur globalité et non au cas par cas. Mais ces chiffres semblent bien refléter la tendance générale puisque 15 sujets sur 19 font une majorité de fautes phonologiques parmi lesquels 3 commettent exclusivement ce type d'erreurs. Les quatre autres enfants font une majorité d'omissions. Aucun enfant ne commet plus d'insertions que de fautes phonologiques ou d'omissions.

En ce qui concerne les fautes phonologiques, nous avons pu noter que la majorité d'entre elles se produisait au milieu du mot. Ceci concerne 17 enfants et corrobore donc ce que nous avons dit pour la conscience phonologique. Nous nous attarderons plus longuement sur ce type de fautes lors du deuxième classement.

Pour les omissions, le plus grand nombre d'erreurs se retrouve encore au milieu du mot, mais 4 enfants ne commettent aucun oubli. Les omissions peuvent toucher le début du mot (c'est une aphérèse et elles représentent ici 32%), le milieu du mot (58%), ou la fin du mot (c'est une apocope, 10%).

Nous retrouvons toujours la même tendance pour les insertions qui se produisent en majorité au milieu du mot. Comme les omissions, elles peuvent toucher n'importe quelle place du mot : si elle se fait à l'avant,

c'est une prothèse (1,15% des cas ici), à l'intérieur du mot, c'est une épenthèse (81,60%) mais elle peut également se faire à la fin du mot (17,24%).

À la suite de cette analyse des différents types d'erreurs relevés dans la dictée de logatomes, nous pouvons donc affirmer que les fautes phonologiques sont nettement plus nombreuses que les omissions ou les insertions. De façon générale, ces trois types d'erreurs apparaissent majoritairement au milieu du mot. Nous avons pu remarquer que les enfants "oublient" ou insèrent des phonèmes dans le seul but de rendre la transcription plus facile, c'est-à-dire de faire en sorte que la structure syllabique du logatome ressemble le plus possible à celle d'un mot réel. En effet, les omissions touchent essentiellement les phonèmes consonantiques qui appartiennent à un *cluster*. Par contre, les sujets intègrent majoritairement des voyelles dans le groupe consonantique afin de retrouver une syllabe à structure CVC.

Cependant, même s'il paraît vraisemblable que ces trois formes d'erreurs sont commises, explicitement ou non, de manière à faciliter la transcription phonème-graphème, nous avons également émis l'hypothèse que l'entourage phonologique du mot pouvait influencer ces fautes. En effet, en analysant les productions écrites, nous avons été confrontés à des phénomènes d'anticipation et de persévération. Les anticipations consistent à déplacer un trait d'un phonème de la fin du mot sur un phonème du début. Les anticipations ne provoquent que des fautes phonologiques, que ce soit des phénomènes de voisement (les phonèmes non voisés de la fin du mot influencent leurs pendantes voisés ; ainsi il est fréquent de constater que /g/ devient /k/ dans "golqué" et /d/ devient /t/ dans "drastron") ou de métathèse où il y a déplacement d'un phonème : ainsi "fulger" devient "fluger". Les persévérations, par contre, consistent à déplacer un trait d'un phonème du début du mot sur un phonème de la fin. Elles peuvent provoquer des fautes phonologiques, des omissions et des insertions. Par exemple, un phonème en fin de mot est remplacé par un autre qui apparaît avant lui, comme c'est le cas dans le logatome "flachu" qui est transcrit "phlafu". Ainsi, les phénomènes de persévération et d'anticipation sont très présents dans les productions des sujets.

Notre but second est de voir sur quel type de trait phonologique portent les erreurs en production écrite. Pour cela, nous avons établi une hiérarchie de traits :

- Le lieu d'articulation comprenant les traits suivants : bilabial, labiodental, dental, alvéolaire, post-alvéolaire, palatal, vélaire et uvulaire (par exemple, les oppositions /p/- /t/- /k/).
- Le mode d'articulation comprenant les traits suivants : occlusif, nasal, constrictif, approximant et latéral (par exemple, l'opposition /b/- /m/).
- Le voisement des phonèmes : ils peuvent être sonores (voisés), c'est-à-dire qu'il y a vibration des cordes vocales, ou sourds (non voisés), c'est-à-dire qu'il y a absence de telles vibrations (par exemple, l'opposition /p/- /b/).
- La classe des métathèses regroupera les erreurs portant sur les déplacements des phonèmes :

intersion de deux phonèmes ou déplacement d'un seul.

Pour cette seconde classification, nous n'avons pris en compte que les erreurs relatives aux phonèmes consonantiques. Après un examen quantitatif de ces fautes, nous avons pu établir le tableau suivant qui répertorie le pourcentage de fautes relatif à chaque trait phonologique.

Tableau 2 — Pourcentages d'erreurs phonologiques en dictée de logatomes.

Voisement	Lieu	Mode	Métathèses
36,12%	30,19%	18,87%	14,82%

Les erreurs de voisement sont celles que nous avons rencontrées en majorité. Sur la totalité des sujets, nous avons relevé 56% de sonorisations et 44% d'assourdissements. L'erreur la plus fréquente est la transformation du /k/ en /g/ et inversement. Comme nous le verrons ultérieurement à propos des erreurs de lieu, ce sont les phonèmes vélaire (/k/ et /g/) qui sont les plus propices à être modifiés, et la tendance générale est le voisement des phonèmes sourds. Le nombre élevé d'erreurs de voisement conforte l'analyse des orthophonistes qui reconnaissent que les enfants dyslexiques éprouvent de grosses difficultés à percevoir si un phonème est sourd ou sonore. Nous pouvons même dire que c'est l'un des principaux symptômes, au niveau linguistique évidemment, de la dyslexie. Les erreurs observées à l'oral se reflètent donc à l'écrit, au moment du choix du graphème.

Les fautes de lieu peuvent concerner un déplacement de celui-ci vers l'arrière (38% des cas) ou vers l'avant du conduit vocal (62% des cas). Les consonnes les plus touchées par un déplacement du lieu d'articulation vers l'arrière sont en premier lieu les dentales, puis les bilabiales et les labiodentales. Celles qui ont la plus grande chance d'avancer sont les vélaire, les alvéolaires et les post-alvéolaires. Ainsi, nous pouvons noter que les phonèmes qui posent le plus de difficultés aux enfants sont sans conteste ceux qui sont le plus à l'arrière du conduit vocal (et en particulier les vélaire), puisque la grande majorité des sujets a tendance à avancer le lieu d'articulation.

Les erreurs de mode sont, en nombre, minoritaires. Aucun enfant ne commet en majorité ce type de fautes. Dans un ordre décroissant, les phonèmes les plus touchés sont les occlusifs, puis les constrictifs et enfin les latéraux. Les consonnes occlusives et les latérales ont tendance à devenir constrictives et les constrictives à devenir occlusives. Ce sont donc les phonèmes occlusifs les plus enclins à être modifiés, sans doute du fait de leur brièveté.

Les erreurs de métathèses, bien que présentes, représentent un faible pourcentage (14,82%).

Tout au long de cette analyse en termes de traits de lieu, de mode et de voisement, nous avons déclaré quel était le pourcentage de chaque type de fautes ne concernant qu'un seul trait distinctif. Nous nous proposons maintenant de donner à titre indicatif, le pourcentage de types de fautes touchées par deux ou par les trois traits phonologiques.

Tableau 3 — Pourcentages d'erreurs relatifs à un, deux ou trois traits distinctifs.

Erreurs d'un trait	Erreurs de deux traits	Erreurs des trois traits
lieu : 13%	lieu + mode : 23%	9 %
mode : 1%	lieu + voisement ^{ent} : 8%	
voisement ^{ent} : 46%		

Les fautes les plus nombreuses sont donc celles qui portent sur un seul trait distinctif et particulièrement celui du voisement.

Ainsi que nous l'avons dit précédemment, ces sujets nous ont prouvé, au cours du bilan articulatoire, qu'ils n'éprouvaient pas de difficultés spécifiques à répéter des mots, des logatomes et des phrases. Ceci démontrerait donc qu'ils possèdent un système phonologique implicite de la langue. Pourtant, lors du passage à la traduction graphémique qui est nécessairement explicite, ils "oublient" majoritairement un seul trait phonologique. Il semblerait que la conversion phonème-graphème oblige une réduction de la variation des phonèmes : le graphème "b" ne traduit que le phonème /b/ dans les logatomes. La catégorie phonologique se trouverait donc renforcée par le passage à l'écriture, mais ceci serait un handicap chez les enfants dyslexiques.

Les métathèses sont la catégorie de fautes minoritaires du point de vue quantitatif. Seul un enfant commet ce type d'erreurs de manière majoritaire. Les métathèses peuvent se traduire par une interversion entre deux phonèmes consonantiques contigus ou éloignés, ou entre une consonne et une voyelle, ou même être le déplacement d'un seul phonème. Nous n'avons cependant pas relevé d'interversion entre deux phonèmes consonantiques éloignés. Toutes les métathèses touchant les consonnes se produisent donc exclusivement sur des dicontonnes (*clusters*).

Les résultats que nous venons de présenter montrent que le déficit phonologique se manifeste non seulement dans des exercices de conscience phonologique mais aussi dans l'encodage des graphèmes et de façon minoritaire dans la capacité à juger de l'ordre temporel (manifesté par les fautes dans les métathèses). Ainsi, un enfant dyslexique peut très bien donner une répétition de logatomes sans erreurs phonologiques, ce qui n'est pas le cas chez les enfants malvoyants (Thomas, 2000), ou chez les enfants analphabètes (Castro-Caldas et al., 1998), mais révéler un déficit phonologique grave dans son enregistrement des phonèmes à l'écrit. Il y aurait donc dissociation entre conscience phonologique implicite et conscience phonologique explicite.

Nous nous proposons maintenant de vérifier si les mêmes types d'erreurs relevées dans la dictée de logatomes se retrouvent dans la dictée d'énoncés.

3.3.2. Dictée d'énoncés

Ainsi que nous l'avons fait pour la dictée précédente, nous reprendrons ici la classification des erreurs de Blumstein ainsi que celle pour les fautes de nature phonologique, mais nous serons plus succinctes dans notre analyse, car ce qui nous importe ici est de voir si les tendances générales des erreurs sont identiques dans les deux types de production ou bien si l'accès au

sens (dans la dictée d'énoncés) permet de réduire de manière considérable le nombre de fautes.

Tableau 4 — Pourcentages d'erreurs générales en dictée d'énoncés.

Fautes phonologiques	Omissions	Insertions
37,50%	34,40%	28%

Au regard de ce tableau, nous nous apercevons que les fautes phonologiques sont encore majoritaires, mais les pourcentages d'omissions (qui représentent plus d'un tiers des fautes) et d'insertions de phonèmes sont également importants. Tous les enfants font des fautes phonologiques et 9 sur 19 commettent des omissions et des insertions.

Ainsi que nous l'avons fait pour la dictée de logatomes, nous nous proposons à présent de voir quel trait phonologique est particulièrement touché lors de la dictée d'énoncés. Nous reprendrons donc encore ici le même tableau précédemment utilisé.

Tableau 5 — Pourcentages d'erreurs phonologiques en dictée d'énoncés.

Voisement	Lieu	Mode	Métathèses
35,30%	32,30%	17,60%	14,70%

Au vu de ce tableau recensant les pourcentages de fautes relatifs à un trait phonologique, nous nous apercevons que là encore, les erreurs de voisement sont les plus nombreuses, puisqu'elles représentent 35,30%. Elles se caractérisent le plus souvent par la sonorisation des consonnes sourdes, ainsi que c'était le cas pour la première production écrite. Les erreurs de lieu, bien que moins nombreuses concernent pratiquement un tiers des fautes de nature phonologique, avec 32,30%. Les consonnes les plus touchées par un déplacement du lieu d'articulation sont les vélaires et les bilabiales. Les erreurs de mode sont beaucoup moins nombreuses (17,60%) et se manifestent par le fait que les phonèmes occlusifs ont tendance à devenir constrictifs. Enfin, les phénomènes de métathèses sont minoritaires puisqu'ils représentent 14,70%, mais sont tout de même présents dans les productions écrites d'énoncés d'enfants dyslexiques.

3.3.3. Comparaison des résultats obtenus dans les deux productions écrites

L'examen des deux types de production écrite nous a permis de mettre en évidence que les tendances sont les mêmes. En effet, dans les deux cas, la classification de Blumstein montre que les fautes phonologiques sont majoritaires, mais elles apparaissent tout de même de manière plus importante dans la dictée de logatomes, en comparaison des deux autres types d'erreurs (les omissions et les insertions).

Dans la dictée du Corbeau, nous constatons que 28% des erreurs sont des insertions, ce qui représente plus du double par rapport à la dictée de logatomes. Les pourcentages d'omissions sont sensiblement identiques.

Tableau 6 — Comparaison des pourcentages d'erreurs générales.

	Fautes phono.	Omissions	Insertions
Logatomes	48%	39%	13%
Corbeau	37,50%	34,40%	28%

Tableau 7 — Comparaison des pourcentages d'erreurs phonologiques.

	Voisem ^t	Lieu	Mode	Métathèses
Logatomes	36,12%	30,19%	18,87%	14,82%
Corbeau	35,30%	32,30%	17,60%	14,70%

En ce qui concerne les fautes de traits, nous retrouvons là encore les mêmes tendances puisque les erreurs de voisement occupent la première place dans les deux dictées. Nous observons également que pour une même nature d'erreur, les pourcentages sont très proches entre les deux productions. Pourtant, si nous nous référons au pourcentage de mots écrits phonologiquement corrects, nous nous apercevons que, proportionnellement, il y a plus de fautes de type phonologique dans la dictée de logatomes que dans la dictée d'énoncés.

Tableau 8 — Pourcentages de mots écrits phonologiquement corrects.

	Pourcentages de réussite
Logatomes	36,48%
Corbeau	78,78%

Ceci signifierait que l'accès au sens faciliterait la transcription phono-graphologique. En effet, lors de la production écrite de mots réels, les enfants semblent passer par la voie par adressage qui consiste à retrouver la forme orthographique d'un mot dans la mémoire de travail. Cette méthode de transcription permet d'éviter la conversion phonème-graphème qui est nécessairement utilisée lors de la transcription de logatomes et qui est déficitaire chez les enfants dyslexiques. Nous avons également remarqué que c'est une autre catégorie d'erreurs qui apparaît de manière majoritaire : ce sont les erreurs morphologiques, qui se traduisent par des erreurs de segmentation graphique de mots, de grammaire... Elles représentent à elles seules 71,10% de la totalité des erreurs alors que les fautes phonologiques ne concernent que 10,80% des fautes.

4. Conclusion

Nos résultats confirment les travaux décrits dans la littérature, à savoir que les enfants dyslexiques phonologiques présentent un trouble de la conscience phonologique explicite. Ce dernier se manifeste dans la répétition de logatomes où la programmation articulatoire des unités dans le bon ordre semble

constituer une difficulté. Le déficit en conscience phonologique est illustré par les exercices de recherche d'intrus, à l'oral. Là aussi, les logatomes sont révélateurs pour les enfants, de la difficulté à discriminer oralement les unités phonémiques. Des exercices reposant sur la manipulation des mots et des logatomes confirmeraient donc un dysfonctionnement de la voie par assemblage.

En effet, alors que les 19 enfants dyslexiques qui ont participé à l'expérience nous ont prouvé qu'ils ne présentaient pas de graves troubles articulatoires lors de répétition de mots, de logatomes et de phrases, ce qui suggère qu'ils possèdent un système phonologique implicite relativement stable de la langue, il apparaît pourtant un déficit de la conscience phonologique explicite mis en évidence par des tâches métaphonologiques qui amènent l'enfant à prendre conscience des unités minimales distinctives de la langue, que sont les phonèmes, et de ne plus rester à un stade syllabique. Ces exercices ont notamment permis de mettre en évidence que le trait de voisement est particulièrement difficile à appréhender et à discriminer par l'enfant dyslexique.

Par ailleurs, nous confirmons notre hypothèse initiale, à savoir que les erreurs relevées dans la transcription de logatomes et d'énoncés sont bien de nature phonologique et sont semblables aux fautes repérées dans les exercices en conscience phonologique. Ces dictées ont permis de mettre en évidence deux points importants : d'une part, que les erreurs que nous y avons rencontrées étaient, en grande majorité de nature phonologique, selon la grille d'analyse élaborée par Blumstein (Blumstein, 1995), qui a semblé tout à fait appropriée pour l'examen des fautes en production écrite de sujets dyslexiques, bien qu'elle ait été établie au départ pour une pathologie du langage oral. D'autre part, ces fautes de nature phonologique, qui se sont révélées principalement par des erreurs sur le trait de voisement, sont la preuve que ces enfants dyslexiques sont déficients dans le passage à la conversion phonographologique. Nous avons également émis l'hypothèse que les enfants aient été perturbés par l'entourage phonologique du mot puisque nous avons relevé de nombreux phénomènes d'assimilation (que l'on peut retrouver à l'oral lors de lapsus, Rossi et al., 1998) où un trait distinctif d'un phonème influence son homologue sur un autre phonème. Par exemple, le non-mot "paldo" pourra être répété correctement mais lors de la transcription, il apparaît sous la forme de "palto". Il semblerait donc que le phonème /p/ qui est non voisé a influencé le phonème /d/ qui est voisé et qui est remplacé par son pendant non voisé. Par conséquent, même si le système phonologique à l'oral paraît relativement stable, il n'en est pas de même lors de la conversion phonème-graphème.

Dans la littérature, un déficit en conscience phonologique explicite est présenté en amont d'un déficit en lecture. Les erreurs phonologiques à l'écrit donnent à penser que même à l'écrit, les phonèmes s'influencent encore. Les catégories graphémiques correspondant aux phonèmes (un /Σ/ s'écrit "ch") ne seraient donc pas "étanches", les unes par rapport aux autres. Or, nous avons vu que la conscience phonologique implicite ne semblait pas déficitaire (les enfants manipulent les phonèmes de la langue en parole spontanée et en répétition).

Deux hypothèses peuvent être proposées : soit l'expertise du système phonologique des enfants n'est pas suffisamment fine. Une mauvaise perception catégorielle sur des oppositions de voisement (/S/, /Z/) par exemple, rendrait compte directement des confusions à l'écrit des graphèmes "ch" et "j". De nombreux travaux dans ce domaine (Bradley et Bryant, 1983 ; Goswami et Bryant, 1990) montrent l'hétérogénéité des enfants et l'absence de corrélation entre perception catégorielle et conscience phonologique. Les auteurs ont alors recours à la constitution de sous-groupes d'enfants pour mettre en évidence une corrélation dans un des groupes.

D'autres techniques d'évaluation du système phonologique, notamment en production, pourraient dans les années à venir valider cette première hypothèse.

Une autre hypothèse pourrait tenter de rendre compte de l'influence de l'apprentissage de l'écrit sur le système phonologique des enfants. L'"étanchéité" des catégories graphémiques participerait à la fondation de la voie par assemblage, en réduisant la variation. Prenons un exemple. Le mot *médecin* se prononce /med↔σ↔ɛ/ ou /met↔σ↔ɛ/. Cette variante qui s'explique d'un point de vue phonotactique (influence de la sourde /s/ sur la sonore /d/, par assimilation régressive) n'est pas reproduite à l'écrit. Et le choix du graphème "d" s'explique par une phonologie structurelle : dans la dérivation, nous avons /medikamã/ "médicament" et non /metikamã/. Donc, la graphie qui reflète des choix linguistiques participerait à la mise en place d'une conscience phonologique explicite, en réduisant les variations. Des erreurs dans l'écriture de phrases, de mots ou de logatomes expliqueraient une mauvaise conscience phonologique explicite.

L'analyse qualitative et quantitative des erreurs en production écrite a également fait apparaître que, bien que moins nombreuses que les erreurs portant sur les traits phonologiques, les métathèses étaient également présentes dans les deux dictées. Cette difficulté à transcrire les phonèmes dans un ordre précis serait peut-être liée à un déficit du jugement de l'ordre temporel (Tallal, 1980) qui se manifesterait non seulement à l'oral lors d'une épreuve de répétition (nous l'avions remarqué lors du bilan articulatoire) mais également à l'écrit.

Il s'agirait là d'un déficit dans l'évaluation explicite de l'ordre des événements. Cette hypothèse semble aujourd'hui se confirmer (Rey et al., 2000, pour une synthèse sur la question). Si elle ne rend pas compte directement des liens graphèmes/phonèmes, elle explore la capacité d'évaluer l'ordre des événements sur un axe linéaire. Un déficit visuel ou auditif dans cette capacité perturberait l'apprentissage de l'écrit. Le fait que des métathèses se rencontrent également à l'écrit illustre la perméabilité de l'écrit chez ces enfants.

Enfin, il nous a également semblé intéressant de mettre en évidence, à travers cette étude, que le même *pattern* d'erreurs se retrouvait dans la dictée de logatomes et la dictée d'énoncés. En effet, dans les deux types de productions, ce sont les erreurs phonologiques qui étaient majoritaires et principalement les fautes de voisement. Ceci prouverait que l'accès au sens ne participe pas à la réduction des erreurs phonologiques en transcription écrite. Cependant, lors d'une analyse

plus approfondie de la dictée d'énoncés, nous nous sommes aperçues que des erreurs de nature morphologique occupaient une place plus importante que les erreurs phonologiques, ce qui laisserait supposer que les enfants dyslexiques présentent, en plus d'un déficit de la conscience phonologique, un déficit de la conscience morphologique.

Dans la perspective de cette étude, au moins deux thèmes se dégagent. L'analyse linguistique des productions écrites a toute sa pertinence mais il serait important de connaître les productions d'enfants témoins, en âge chronologique et en âge de lecture. Si notre hypothèse est valide (à savoir la réduction des variations phonologiques en conscience phonologique explicite, due à l'apprentissage de l'écrit), alors des enfants de 7-8 ans devraient présenter des productions écrites comparables à celles des enfants dyslexiques.

La conscience morphologique constitue également une thématique à développer. Nous pensons l'approfondir afin de voir de manière plus précise comment elle se manifeste à l'écrit et quels peuvent en être ses conséquences. L'introduction de la conscience morphologique dans un modèle psycholinguistique permettrait de placer le sens non comme spécifique de la voie par adressage, mais comme fondement des deux voies. Ceci irait dans le sens des travaux de Shankweiler et Lundquist (Shankweiler et Lundquist, 1992).

Enfin, si la compréhension des mécanismes cognitifs sous-jacents à l'activité de lecture semblait interpellier essentiellement les psycholinguistes, il nous semble, par nos résultats, indiquer que la compréhension des mécanismes cognitifs sous-jacents de l'écrit nécessiterait des approches linguistiques.

Références bibliographiques

- [Baddeley, 1992] Baddeley A. D. (1992). La mémoire humaine : Théorie et pratique. Presses Universitaires de Grenoble : Grenoble.
- [Baddeley et Hitch, 1974] Baddeley A. D. et Hitch G. J. Working memory. In Bower G. (ed.), *Recent advances in learning and motivation*. Academic : New York. Vol. 8. 47-90.
- [Blumstein, 1995] Blumstein S. E. (1995). The Neurobiology of the sound structure of language. In Gazzaniga M. S. (ed), *Language, The Cognitive Neurosciences*. Massachusetts Institut of Technology. 915-929.
- [Boder, 1973] Boder E. (1973). Developmental Dyslexia: A new diagnostic approach based on three atypical reading patterns. *Developmental Medicine and Child Neurology*. Vol. 15. 663-687.
- [Bradley et Bryant, 1983] Bradley L., Bryant P. E (1983). Categorising sounds and learning to read: A causal connection. *Nature*. 301. 419-421.
- [Bruck et Treiman, 1990] Bruck M., Treiman R. (1990). Phonological awareness and spelling in normal children and dyslexics: The case of initial consonant clusters. *Journal of Experimental Child Psychology*. 50. 156-178.
- [Castro-Caldas et al., 1998] Castro-Caldas A., Peterson K. M., Reis A., Stone-Elander S., Ingvar M. (1998). The illiterate, learning to read and write during childhood influences the functional organization of the adulte brain. *Brain and Language*. Vol. 121. 1053-1063.

[**Cataldo et Ellis, 1998**] Cataldo S., Ellis N. (1998). Interactions in the development of spelling, reading and phonological skills, *Journal of Research in Reading*. 11 (2). 86-109.

[**Coltheart, 1978**] Coltheart M. (1978). Lexical access in simple reading tasks. In Underwood G. (ed.), *Strategies in information processing*. Academic Press : London. 151-216.

[**Frith, 1985**] Frith U. (1985). Beneath the surface of developmental dyslexia. In Patterson K. E., Marshall J. C., Coltheart M. (eds.), *Surface dyslexia: Neuropsychological and cognitive studies of phonological reading*. Lawrence Erlbaum Associates : London.

[**Goswami & Bryant, 1990**] Goswami U., Bryant P. E. (1990). Phonological skills and learning to read. Lawrence Erlbaum : Hove.

[**Habib, 1997**] Habib M. (1997). Dyslexie : Le cerveau singulier. Solal Editeurs : Marseille.

[**Lecocq, 1993**] Lecocq P. (1993). Entraînement de l'analyse segmentale et apprentissage de la lecture. *Journal International de Psychologie*. 28(5). 549-569.

[**Morais, 1987**] Morais J. (1987). Segmental analysis of speech and its relation to reading ability. *Annals of Dyslexia*. Vol. 37. 126-141.

[**Morton, 1980**] Morton J. (1980). The logogen model and orthographic structure. In Frith U. (ed.), *Cognitive processes spelling*. Academic Press : London.

[**Rossi et Peter Defare, 1998**] Rossi M., Peter Defare E. (1998) Les lapsus ou comment notre fourche a langué. PUF : Paris.

[**Rey, De Martino et Habib, 2000**] Rey V., De Martino S., Habib M., (2000). Déficit du Traitement Temporel et Dyslexie Développementale. *Parole*. 11-12 et 153-172.

[**Seymour & Bunce, 1994**] Seymour P. H. K., Bunce F. (1994). Application of cognitive models to remediation in cases of developmental dyslexia. In Willows D. M., Kruk R. S., Corcos E. (eds.), *Visual processes in reading and reading disabilities*. Hillsdale. Lawrence Erlbaum Associates : NJ.

[**Shankweiler et Lundquist, 1992**] Shankweiler, Lundquist (1992). On the relations between learning to spell and learning to read. In Frost R., Katz L. (eds.), *Orthography, Phonology, Morphology and Meaning*. Elsevier Science Publishers : North-Holland. 179-192.

[**Tallal, 1980**] Tallal P. (1980). Auditory temporal perception, phonics, and reading disabilities in children. *Brain & Language*. Vol. 9. 182-198.

[**Thomas, 2000**] Thomas K., Prost V., Espesser R., Rey V. (2000). Capacités phonologiques implicite et explicite chez les malvoyants. *Actes des XXIIIèmes Journées d'Étude sur la Parole*. Aussois. 417-419.

[**Valdois, 1996**] Valdois S. (1996). Les dyslexies développementales. In Carbonnel S., *Approche cognitive des troubles de la lecture et de l'écriture chez l'enfant et l'adulte*. Solal Editeurs : Marseille. 137-149.

Les auteurs

Carine Sabater et **Sonia De Martino** ont suivi une formation en Sciences du Langage à l'Université de Provence et s'intéressent aux pathologies du langage chez l'enfant. Elles ont intégré le groupe de recherche ALDL (Acquisition des Langues et Dysfonctionnements Langagiers). Avec **Virginie Daffaure** et Véronique Rey, (Maître de Conférences en Linguistique Générale à l'Université de Provence), elles ont créé l'association C.O.L.O.E (Centre d'Observation du Langage Oral et Ecrit) qui a pour but de donner des moyens aux professeurs des écoles afin de dépister le plus précocement possible des troubles du langage chez des enfants.

Véronique Rey, Maître de Conférences en Linguistique Générale, à l'Université de Provence, est directrice du Département des Sciences du Langage au sein de cette Université, et dirige l'équipe Dysfonctionnements Langagiers, dans le Laboratoire Langage et Parole, UMR 6057, CNRS. Ses activités de recherches et d'enseignements développent deux axes principaux : la description des langues et l'étude des dysfonctionnements langagiers (difficultés d'apprentissage de la lecture et de l'écriture (enfants dyslexiques et enfants malvoyants), dysfonctionnement dans l'acquisition de la langue (enfants dysphasiques et enfants autistes)). Ces différentes recherches sont en partenariat avec des praticiens hospitaliers.

