

RÉSUMÉ :

A travers une synthèse de travaux concernant le rôle de la conscience phonologique dans la maîtrise de l'écrit, et à partir de trois études de cas, cet article examine le rapport phonème / graphème. Constatant que la structure du système alphabétique mobilise fortement la représentation motrice de la parole, il propose un protocole de rééducation axé sur l'oralisation qui permet à l'enfant dyslexique d'activer des connexions sensorimotrices défaillantes.

MOTS-CLÉS :

Dyslexie – Lecture – Rééducation – Représentation auditive – Représentation articulaire – Conscience phonologique – Système alphabétique – Phonème/graphème – Syllabe – Oralisation.

DYSLEXIE DÉVELOPPEMENTALE ET REPRÉSENTATION SENSORIMOTRICE DU PHONÈME : LE SYSTÈME ALPHABÉ- TIQUE NE REPRÉSENTE PAS SEULEMENT LA DIMENSION SONORE DE LA PAROLE

par Sylvie RAYNAUD et Monique PLAZA

SUMMARY : *Developmental dyslexia and sensorimotor representation of phoneme. The alphabetic system does not only represent the sound dimension of speech.*

Based on a synthesis about the role of phonological awareness in written language and three case studies, the paper examines the phoneme/grapheme relationship. Inasmuch as the alphabetic system strongly requires the motor representation of speech, the paper suggests that a speech therapy involving motor speech representation could constitute for dyslexic children an opportunity to activate impaired sensory motor connections.

KEY-WORDS :

Dyslexia – Reading – Speech therapy – Auditory representation – Motor articulatory representation – Phonological awareness – Alphabetic system – Phoneme/grapheme – Syllable – Oral language.

Sylvie RAYNAUD
Orthophoniste,
Doctorante en psychologie
Laboratoire de la Cognition
et du Comportement,
Institut de Psychologie,
71 avenue Edouard Vaillant,
92774 Boulogne-Billancourt cedex
19 Place des Ramacles
63170 Aubière
sraynaud2@wanadoo.fr

Monique PLAZA
Laboratoire de la Cognition
et du Comportement,
Institut de Psychologie,
71 avenue Edouard Vaillant,
92774 Boulogne-Billancourt cedex

INTRODUCTION

Dans cet article, nous rendrons d'abord compte des principaux apports de la théorie phonologique de la dyslexie puis nous analyserons ce qu'apporte la théorie motrice de la parole à la compréhension des dyslexies et à la prise en charge des troubles. Nous proposerons ensuite un protocole de rééducation illustré par trois études de cas.

1. L'HYPOTHESE PHONOLOGIQUE

Si, jusqu'au milieu des années 70, la représentation visuelle, l'organisation spatio-temporelle ou la représentation auditive étaient évoquées pour expliquer la dyslexie développementale, depuis le début des années 80* la théorie selon laquelle elle se trouve entièrement liée à un retard ou à une déficience linguistique est largement dominante. Les travaux de recherche se sont centrés sur une compétence linguistique particulière, la conscience phonologique. L'ensemble de ces travaux a démontré l'existence de fortes corrélations entre le niveau de conscience phonologique et la maîtrise de la lecture* et il existe, à l'heure actuelle, un large consensus autour de l'importance capitale de la conscience phonologique dans la maîtrise de la lecture alphabétique*. La fiabilité de l'hypothèse d'un déficit phonologique est estimée à 80 %*.

La conscience phonologique a été étudiée à partir de trois types de tâches : des tâches métaphonologiques, des tâches visant à mesurer la rapidité d'accès au lexique mental et des tâches impliquant la mémoire phonologique de travail.

De nombreuses études ont montré que les dyslexiques sont en difficulté pour détecter des rimes, segmenter des mots en syllabes, ajouter ou supprimer une syllabe ou un phonème dans une séquence, inverser des syllabes ou des phonèmes*.

On a remarqué qu'un déficit en lecture était souvent associé à une lenteur d'accès au lexique, qui se manifeste par une faible performance dans les épreuves de vitesse de dénomination*. Elle a été interprétée par les tenants de l'hypothèse phonologique comme un défaut d'automatisation dans la récupération des codes symboliques, en particulier du code phonologique.

L'analyse réalisée au cours de la lecture implique de maintenir l'item à segmenter dans le stock phonologique pendant que la décomposition est effectuée. De nombreux auteurs ont décrit des corrélations entre la mémoire phonologique de travail et la lecture*. Des études prédictives ont montré des corrélations entre la rétention du matériel verbal mesurée en maternelle et le niveau de lecture ultérieur*. Toutefois ces corrélations ne concernent que certaines épreuves comme la restitution de chiffres à l'envers ou la répétition de phrases rimantes alors que d'autres épreuves comme la répétition de chiffres à l'endroit et de mots ne sont pas corrélées avec la lecture. L'exercice de la lecture, en activant la mémoire de travail, développe en retour les capacités mnésiques*.

Le problème reste de savoir si les troubles de la conscience phonologique sont la cause ou la conséquence du déficit en lecture. A l'heure actuelle, cette question n'est pas totalement tranchée et les deux hypothèses sont toujours envisagées.

1.1 La maîtrise de la phonologie est un préalable à l'apprentissage de la lecture

Des études prédictives ont montré que les enfants les plus performants dans des tâches métaphonologiques en grande section de maternelle ont plus de chances que les autres de devenir rapidement de bons lecteurs*.

*Vellutino, 1979

*Alegria et Morais 1979 ;
Lundberg, Olfsson et Wall 1980 ;
Liberman et Shankweiler 1985 ;
Stanovitch 1988 ; Lundberg 1994
*Vellutino, Fletcher, Snowling et
Scanlon, 2004
*Ramus, 2005

*Temple et Marshall, 1983 ;
Campbell et Butterworth, 1985 ;
Snowling, 1980, 1981, 2000 ;
Snowling, Stackhous et Rack,
1986, Lecocq, 1986a ; Kamhi et
Catts, 1986; Ellis et Large, 1987 ;
Snowling et Hulme, 1989 ;
Vellutino 1987

*Denckla et Rudel, 1976b ; Wolf,
Bally et Morris, 1986

*Baddeley et Hitch, 1974 ;
Baddeley, 1986

*Mann, 1984 ; Mann et Liberman,
1984 ; Jorm, 1983 ; Jorm, Share,
Mac Lean et Matthews, 1984

*Lecocq, 1991

*Blachman 1983 ; Bradley et
Bryant 1985 ; Mann et Liberman,
1984 ; Stanovitch, Cunningham et
Cramer 1984 ; Lecocq 1988 ; Plaza
1998, 2001

*Ramus, 2002, 2003 ; Snowling, 2000 ; Sprenger-Charolles et Colé, 2003

*Badian, 1994 ; Lenchner, Gerber et Routh, 1990 ; Rack, Snowling et Olson, 1992 ; Lacert et Sprenger-Charolles, 1997 ; Gallagher, Frith et Snowling, 2000

*Content, Morais, Alegria et Bertelson 1982, Olofsson et Lundberg 1983, 1985, Bradley et Bryant 1983, Vellutino 1987, Lecocq 1988 ; Lunberg, Frost et Petersen, 1988

*Libermann, Shankweiler, Liberman, Fowler et Fisher, 1977 ; Gough, 1980 ; Nesdale, Herriman et Tunmer, 1984 ; Van Kleeck, 1982 ; Vellutino et Scanlon 1987 ; Stanovitch, 1984 ; Content 1984, Ehri, 1989

*Morais, Cary, Alegria et Bertelson, 1979 ; Morais, Alegria, Content, 1987a

*Read, Zhang Yun-Fei, Nie Hong-Yin et Ding Bao-Qing 1986

*1991

*Alegria et Morais, 1979

*1991

Des observations d'enfants dyslexiques ont montré l'existence d'un déficit du système de représentation mentale de la parole*. Un grand nombre d'enfants dyslexiques ont présenté, durant leur scolarité en école maternelle des difficultés spécifiques dans des épreuves phonologiques*. Toutefois ce phénomène n'est pas une constante absolue et on trouve dans la population des enfants dyslexiques des sujets chez qui aucun dysfonctionnement phonologique n'a été décelé en maternelle, et dont les difficultés apparaissent au moment de l'apprentissage de la lecture.

Certaines études ont montré par ailleurs qu'un entraînement systématique à des tâches phonologiques avant l'entrée dans la lecture avait un effet positif sur la maîtrise ultérieure de la lecture*. Ces tâches permettent aux enfants de comprendre que les mots parlés peuvent être segmentés, ce qui les aide à intégrer le système alphabétique et à mettre en place la procédure d'assemblage consistant à traduire la séquence de lettres du mot lu en séquence de phonèmes.

De ces études il a été conclu que la maîtrise de la phonologie est nécessaire à l'acquisition de la lecture et qu'un trouble phonologique est à l'origine de la dyslexie développementale. La maîtrise élémentaire de la phonologie par le jeune enfant apparaît comme le point d'ancrage à partir duquel il peut intégrer le système alphabétique.

1.2. La conscience phonologique se développe grâce à la confrontation au système alphabétique

Plusieurs études ont montré que l'initiation au système alphabétique développe les capacités d'analyse segmentale de la parole*.

Des études comparatives entre des sujets de même origine analphabètes ou alphabétisés tardivement, montrent que les seconds sont plus performants dans des épreuves d'analyse segmentale de la parole*.

Des études comparatives menées en Chine entre des adultes initiés à l'écriture alphabétique et des adultes ne lisant que l'écriture logographique ont mis en évidence des performances supérieures dans des épreuves d'analyse segmentale chez les lecteurs d'écriture alphabétique*.

Une étude de Lecocq* au Burkina Fasso montre que des enfants n'ayant eu aucun contact avec la langue écrite sont capables d'identifier perceptivement des mots qui se ressemblent mais sont incapables d'isoler un segment et de le séparer de son contexte.

Des études longitudinales menées au cours de l'apprentissage de la lecture ont montré une progression considérable des capacités d'analyse segmentale de la parole entre la première et la deuxième année d'école primaire allant de 16 à 26 % de réussite en début de première année et de 74 à 79 % de réussite en début de deuxième année*.

De ces études il a été conclu que la pratique de la lecture développe la conscience phonologique, en particulier la conscience du phonème car le système alphabétique donne un contenu symbolique, les graphèmes, à une réalité linguistique abstraite, les phonèmes.

1.3. Lecture et phonologie, un concept de circularité

Les deux hypothèses que nous venons d'évoquer sont interactives : l'intégration du système alphabétique dépend des habiletés phonologiques et la conscience phonologique dépend de la maîtrise du système alphabétique. Certains chercheurs évoquent à ce propos un concept de « circularité ». Pour Lecocq* l'enfant commence à disposer vers 4 ans d'un système embryonnaire de représentation et de traitement de l'information phonologique, constitué d'une base de connaissances phoniques essentiellement procédurales.

Ce système prépare l'enfant à intégrer le système alphabétique. L'expérience de l'écrit se révèle alors décisive. Les plus fragiles ont beaucoup de mal à comprendre ce que représente l'écrit, alors que les autres comprennent très vite le principe alphabétique. Cela leur permet d'affiner leur analyse segmentale de la parole, d'enrichir leurs compétences phonologiques et d'accéder à la conscience phonémique, c'est-à-dire à l'identification du phonème comme unité minimale de différenciation des suites lexicales*. Nous retrouvons ici l'effet retour de la lecture sur les compétences phonologiques appelé « effet Matthieu » par Stanovitch* : les « riches » en phonologie sont enrichis par l'apprentissage de la lecture et les « pauvres » en phonologie s'appauvrissent.

L'un des arguments les plus fréquemment évoqués pour expliquer cette circularité est l'existence de différentes unités phonologiques que le système cognitif ne traite pas de la même manière.

Il existe un large consensus autour de l'idée de deux types d'unités de longueur différente : (a) des unités larges, les syllabes, que l'on peut facilement séquencer et auxquelles les sujets, même non alphabétisés, peuvent avoir accès de manière consciente et (b) des unités brèves, les phonèmes, difficilement séquençables, que les sujets maîtrisent intuitivement dans leur compréhension et leur utilisation de la parole mais auxquelles ils n'ont un accès conscient qu'à travers la représentation graphique des lettres. Si certains chercheurs envisagent l'existence d'unités intermédiaires, comme l'attaque et la rime, dont la prise de conscience par l'enfant pourrait se situer entre celle des syllabes et celle des phonèmes*, la plupart des études portent sur les différences entre représentation de la syllabe et représentation du phonème.

Il semblerait que la représentation de la parole soit fondée, particulièrement en français, sur la segmentation syllabique* et que la représentation du langage écrit soit fortement liée à la conscience phonémique*. Plusieurs études ont démontré que la capacité à repérer les phonèmes à l'intérieur des syllabes se développait avec la maîtrise progressive du système alphabétique*. Une étude de Liberman, Shankweiler et Carter** a démontré qu'avant l'âge de six ans, les enfants sont capables de compter les syllabes d'un mot, mais non les phonèmes d'une syllabe et que, après apprentissage de la lecture, le comptage des phonèmes devient possible. Des études ont montré par ailleurs que des enfants de six ans apprenant à lire avec une méthode globale stricte présentent, dans les premiers mois de leur apprentissage, les mêmes caractéristiques, à savoir qu'ils sont capables d'effectuer des opérations sur les syllabes, mais nullement sur les phonèmes*. Une étude longitudinale menée chez des enfants de la grande section de maternelle au CP montre que les enfants non lecteurs peuvent segmenter la syllabe CV et l'unité vocale syllabique, mais qu'ils ne séparent le phonème consonantique de la voyelle dans une unité VC que lorsqu'ils sont devenus lecteurs*. Des études auprès d'adultes illettrés ont démontré que ces sujets accèdent à une conscience syllabique, mais n'accèdent pas à la conscience phonémique*. Dans une étude auprès des poètes illettrés portugais, José Morais* démontre que des adultes experts en manipulations phonologiques mais analphabètes sont capables de jouer avec les rimes, les sonorités des mots, la musique et le rythme de la langue mais ne parviennent pas à compter les phonèmes.

L'ensemble de ces travaux met donc en évidence l'existence de deux unités phonologiques, la syllabe et le phonème, ainsi que l'existence d'un lien étroit entre conscience du phonème et maîtrise du système alphabétique. Il faut maîtriser le système alphabétique pour être conscient du phonème. En d'autres termes, conscience phonémique et maîtrise de l'alphabet sont une seule et même chose.

On serait alors enclin à penser que le phonème n'existe que du fait de sa représentation par le graphème. D'autant plus que le phonème consonantique, comme nous le démontrerons plus loin, n'a pas d'existence propre, tant sur le plan articulatoire où il est toujours produit en coarticulation que sur le plan acoustique où il est toujours perçu non

*Morais, Alegria et Content, 1987

*1986

*Treiman, 1985 a, 1989

*Klatt, 1979 ; Mehler, Segui, Frauenfelder, 1981

*Morais, Cary, Alegria et Bertelson, 1979 ; Goswami et Bryant, 1990 ; Sawyer et Fox, 1991 ; Morais, 1991, 1994 ; Alegria et Morais 1996 ; Wimmer, Landerl, Linortner et Hummer, 1991

*Gough 1980, Vellutino 1987, Stanovitch 1984, Content 1984, Ehri, 1989

**1974

*Alegria, Pignot et Morais, 1982

*Plaza, 2001

*Morais, Cary, Alegria et Bertelson, 1979

*1994

*Coltheart, Masterson, Byng, Prior et Riddoch, 1983 ; Castles et Coltheart, 1993, 1996 ; Valdois, 2004, 2005 ; Valdois, Bosse et Tainturier, 2004

*Ramus, 2005

*Bradley et Bryant, 1978 ; Snowling, 1980 ; Lecocq, 1986a ; Ellis et Large, 1987 ; Snowling et Hulme, 1989 ; Snowling, 2000 ; Vellutino 2004

*Karmiloff-Smith, 1979, 1990, 1991

*Bradley et Bryant 1985, Mann et Liberman 1984, Stanovitch, Cunningham et Cramer 1984 ; Lecocq 1988, Plaza 1998, 2001

*Kavanagh et Mattingly, 1972 ; Rozin et Gleitman, 1977 ; Karmiloff-Smith, 1979, 1990, 1991

*Gough 1980 ; Stanovitch, 1984 ; Content, 1984 ; Vellutino, et Scanlon, 1987 ; Mozer et Smolensky, 1989 ; Gombert, 1990 ; Lecocq, 1991 ; Morais, 1994

*Stein et Walsh, 1997 ; Stein et al., 2001

comme une unité isolée mais comme un trait distinctif de la syllabe. Les troubles de conscience phonémique des dyslexiques ne seraient qu'une conséquence de leur mauvaise maîtrise de la lecture et la cause de leur difficulté d'apprentissage se trouverait ailleurs. Il existe du reste une alternative au « tout phonologique » avec l'observation de cas de dyslexies développementales de surface*. Mais ces cas sont rares, on estime actuellement que la distinction entre dyslexie phonologique et dyslexie de surface n'est pas applicable aux dyslexies développementales et que le déficit phonologique, en perturbant la reconnaissance des mots, affecte de manière secondaire la voie orthographique de reconnaissance directe*.

Pourtant, les troubles spécifiques de représentation des phonèmes rencontrés par les dyslexiques semblent bien être plus qu'une conséquence de leur mauvaise lecture. En effet, ils ont plus de difficultés à discriminer les consonnes entre elles, à se représenter leur ordre d'agencement à l'intérieur de la syllabe et leur symbolisation graphique par les lettres que des enfants non dyslexiques plus jeunes et de même âge lexique*.

Un autre argument pour expliquer la circularité entre conscience phonologique et lecture est l'existence de différences de degrés de représentation. La représentation de la phonologie comporterait deux niveaux : un niveau implicite (la capacité à traiter la langue parlée) et un niveau où la connaissance devient explicite.

Les représentations implicites consistent en un ensemble de capacités perceptivo-motrices qui permettent de reconnaître le continuum sonore et de le segmenter. Elles fonctionnent efficacement pour comprendre et produire la parole mais ne sont pas conscientes*. Elles seraient prédictives de la capacité à apprendre à lire*.

Les représentations explicites consistent en une prise de conscience par le sujet des structures de la langue qu'il maîtrisait intuitivement*. Elles seraient liées au système alphabétique. Ce système étant fondé sur des correspondances grapho-phonémiques, il donne une représentation symbolique des unités infra syllabiques que sont les phonèmes. Il facilite ainsi leur reconnaissance et permet au système cognitif de prendre conscience « des produits de ses habiletés perceptivo-motrices »*.

Le fait que les individus non alphabétisés n'accèdent pas à une représentation explicite des phonèmes laisse supposer que cette représentation est une conséquence de la lecture. Toutefois, les dyslexiques ont été alphabétisés mais n'en ont pas bénéficié. Il est donc légitime de penser qu'il y avait chez eux une représentation implicite de la parole de mauvaise qualité qui n'a pas pu servir d'ancrage au système alphabétique.

Un certain nombre de travaux ont cherché ce qui pouvait entraver la représentation implicite et, par extension, faire barrage à la représentation explicite et au transcodage grapho-phonémique. Plusieurs hypothèses sont envisagées.

1.4. Déficits explicatifs sous-jacents

Le déficit magnocellulaire.

Cette hypothèse considère que certains sujets éprouvent des difficultés dans le traitement des événements rapides, tant en vision qu'en audition*. Sur le plan acoustique, les transitions formantiques entre les phonèmes ont une durée inférieure à 40ms. Les dyslexiques seraient incapables de traiter des sons qui changent aussi rapidement et ne pourraient donc pas accéder à la représentation des phonèmes : ils présenteraient un problème de traitement temporel de la parole. S'appuyant sur ce type d'hypothèse, Tallal a proposé d'entraîner des enfants dyslexiques à distinguer divers types de sons en accentuant artificiellement les transitions entre phonèmes. Grâce à un artifice acoustique, elle a modifié la structure de syllabes en allongeant la durée de la consonne et en raccourcissant la

durée de la voyelle, en augmentant l'intensité des consonnes par rapport à celle des voyelles, et en allongeant l'intervalle entre les stimuli. Une amélioration de la capacité des enfants à discriminer des sons proches a été observée après 4 semaines d'entraînement intensif*.

Le déficit de perception catégorielle

Pour certains chercheurs ce n'est pas la discrimination auditive des sons de la parole qui est en cause dans la dyslexie mais la perception catégorielle*. Les dyslexiques perçoivent de la même manière les différences acoustiques entre deux phonèmes proches et les variantes acoustiques d'un même phonème. Ils sont en quelque sorte parasités par des variabilités acoustiques non pertinentes, variabilités que la plupart des sujets ont appris à ne pas prendre en compte au cours de leur développement linguistique. Il y a chez eux une sur-discrimination des différences acoustiques qui ne sont pas pertinentes pour reconnaître les mots et une sous-discrimination des différences acoustiques qui ont une valeur phonologique. Au lieu de catégoriser les sons de la parole en phonèmes, ils conservent les catégories allophoniques qui précèdent le développement linguistique. Serniclaes et coll., ont montré en 2004 qu'il existe chez les normolecteurs un pic de discrimination, à la frontière catégorielle entre les phonèmes, qui n'existe pas chez les dyslexiques.

L'intérêt de cette hypothèse est de remettre au centre du débat le développement linguistique de l'enfant. La frontière catégorielle entre les phonèmes est arbitraire, comme est arbitraire le signe linguistique. C'est le point à partir duquel une communauté linguistique installe une frontière permettant de distinguer deux signifiants. Cette hypothèse se détache des simples habiletés perceptivo-motrices pour inscrire les représentations phonologiques dans l'élaboration précoce du lien signifiant-signifié.

2. LA THEORIE MOTRICE DE LA PAROLE

Si un certain nombre de travaux s'intéressent de façon exclusive à la représentation auditive des phonèmes, plusieurs recherches ont exploré le versant articulatoire de la parole. On a trouvé des corrélations entre un déficit de la représentation articulatoire et la dyslexie phonologique*. Ces corrélations ont été trouvées chez des adultes dyslexiques* et chez des enfants qui ne présentent pourtant aucun trouble d'articulation avéré*. On a également montré que la conversion grapho-phonémique s'appuyait sur une activation des gestes articulatoires, même lorsque le sujet a recours à la lecture silencieuse* et qu'un entraînement associant le feedback auditif et la prise de conscience des mouvements des organes bucco-phonatoires au cours de l'articulation des phonèmes avait un effet positif sur les troubles de la conscience phonologique et sur l'identification des mots écrits chez des sujets dyslexiques*. Il a par ailleurs été démontré que les enfants dyslexiques ont plus de difficultés que les normolecteurs pour maintenir un tempo, respecter la prosodie et le rythme du langage* et qu'ils obtiennent des résultats inférieurs dans des tâches impliquant une coordination bimanuelle*.

2.1. Qu'est-ce qu'un phonème ?

Les hypothèses que nous venons d'examiner ne sont pas antinomiques mais complémentaires. Elles montrent que différents déficits peuvent entraver la segmentation consciente du continuum sonore en phonèmes. La représentation de la production des sonorités de la langue s'appuie sur une précision motrice qui peut être déficitaire chez certains enfants. Les transitions très rapides entre les formants sont si difficiles à percevoir qu'elles peuvent ne pas être accessibles à certains sujets. La distance acoustique qui sépare deux phonèmes proches n'est pas plus importante que celle qui sépare deux variantes d'un même

*Tallal, Miller, Bedi, Byrna, Wang, Nagarajan, Schreiner, Jenkins et Merzenich, 1996 ; Merzenich, Jenkins, Johnston, Schreiner, Miller et Tallal, 1996

*Godfrey et al. 1981 ; Serniclaes, 2003

*Adair, Schwartz, Williamson, Raymer et Heilman 1999
*Griffiths et Frith, 2002
*Montgomery, 1981

*Kenneth, Heilman, Kyrta Voeller, Ann Alexander, 1996

*Alexander, Anderson et Heilman, 1991

*Corkin, 1974 ; Denckla, 1979 ; Hanes, 1986 ; Wolff, Michel, Ovrut et Drake, 1990

*Wolff, Cohen et Drake ; 1984

phonème. La reconnaissance des différences acoustiques pertinentes est le fruit de l'apprentissage de la langue. On imagine sans peine que bien des événements survenant dans la petite enfance puissent perturber cet apprentissage. La découverte de la structure phonémique de la langue n'est donc pas une chose simple et évidente, mais bien au contraire complexe et difficile d'accès. La question se pose de la nature même du phonème.

Il n'a jamais été affirmé, ni en phonétique, ni en phonologie, que le phonème fût un son. Si la phonétique est globalement définie comme l'étude de l'aspect sonore de la parole, elle se divise en réalité en plusieurs branches, en particulier la phonétique articulatoire et physiologique et la phonétique acoustique*. La phonologie quant à elle peut être définie comme « le système de représentation grâce auquel tous les membres de l'espèce humaine produisent et mémorisent un nombre indéfini de mots en n'utilisant que quelques douzaines d'éléments abstraits et dénués de signification, les phonèmes. Bien que ces éléments soient habituellement médiatisés par des sons, ils ne sont pas eux-mêmes des sons, mais des catégories abstraites du langage »*. En 1963, Jakobson mettait déjà en garde contre la confusion entre sons et phonèmes et expliquait que les phonèmes n'existent pas en tant qu'unités acoustiques. « Les phonèmes d'une langue ne sont pas des sons, mais simplement des traits phoniques liés ensemble, que les sujets parlants ont été entraînés à produire et à reconnaître dans le flux des sons de parole ». « Les phonèmes ne désignent qu'une pure altérité » disait Sapir. Ils constituent l'unité minimale de différenciation des suites lexicales dans une langue donnée*. Les catégories phonologiques dépendent de la langue. Elles diffèrent en nature et en nombre selon les langues. Il existe par exemple pour un point d'articulation donné deux délais de voisement des occlusives en français et trois en Thaï et les frontières perceptives du français se situent à mi-chemin entre les deux frontières du Thaï*. Des expériences ont montré qu'un bébé francophone de 4 mois peut percevoir les deux frontières du Thaï alors qu'à 8 mois, il ne perçoit plus que la frontière voisé / non voisé du français*. Ces expériences montrent que le bébé apprend à percevoir les frontières catégorielles de sa langue et à éliminer du champ de ses représentations les contrastes acoustiques non pertinents. Il est important de comprendre sur quoi il s'appuie pour y parvenir.

La fonction linguistique repose sur des oppositions binaires ou paires minimales. D'un point de vue acoustique, une opposition syllabique telle que [par / bar] est largement suffisante. Les phonèmes [p] et [b] n'apparaissent pas de façon isolée dans la parole, mais toujours en co-articulation à l'intérieur d'une syllabe non segmentable. Ils ne sont donc pas traités comme des unités distinctes, mais comme les traits distinctifs des syllabes, selon les termes de Jakobson. Pour ce dernier, une partie de la syllabe tranche sur les autres et permet de distinguer une syllabe d'une autre. Ce contraste entre traits distinctifs successifs à l'intérieur de la syllabe est « le principe pivot de la structure syllabique ».

De nombreuses études ont montré que les enfants prennent conscience des syllabes avant de prendre conscience des phonèmes*. Une expérience de Liberman, Shankweiler, Fisher et Carter*, a montré que des enfants d'âge préscolaire peuvent rythmer les syllabes des mots. Pour de nombreux auteurs, la syllabe apparaît comme l'unité rythmique de base des langues : le système auditif procède au décodage en se fondant sur cette unité et en procédant à un séquençage syllabique de la parole*.

Le système articulatoire procède quant à lui à un séquençage phonémique que Nicole Bacri* nomme tempo articulatoire et qu'elle considère comme un organisateur de la séquenciation compréhensive du langage. Pour elle, le tempo articulatoire correspond à la prononciation des éléments sonores. Il dépend de la coordination motrice et prend appui sur les feedbacks kinesthésiques locaux. D'un point de vue articulatoire, l'opposition [par / bar] repose sur la présence ou l'absence d'une vibration laryngée au cours de l'obstruction bilabiale. [p] et [b] doivent donc être traités distinctement afin que le sujet puisse positionner ses organes phonatoires de manière précise. Ce séquençage ne repo-

*Vaisnière, 2006

*Liberman et Shankweiler, 1989

*Morais, Alegria et Content, 1987

*Serniclaes, 2005

*Hoonhorst, 2004

*Fox et Routh, 1975 ; Hardy, Stenett et Smythe, 1973 ; Leong et Haines, 1978 ; Treiman et Baron, 1981
*1974

*de Boysson-Bardies, 1996 ; Klatt, 1979 ; Mehler et al., 1981

*1987

se pas sur la reconnaissance d'une succession de mouvements mais sur l'organisation complexe des points d'appui et des forces énergétiques de parole car les unités phonétiques ne sont pas enchaînées l'une après l'autre de manière simple mais se recouvrent partiellement du fait des phénomènes de coarticulation*. En produisant un phonème, on anticipe déjà le suivant. Le [b] de [bas] n'est acoustiquement pas le même que le [b] de [snob]. Si l'on perçoit le même phonème [b] c'est surtout parce que l'on perçoit l'occlusion bilabiale qui caractérise le [b].

Selon la théorie motrice de la perception de la parole*, il n'existe aucun moyen de définir une catégorie phonétique en termes uniquement acoustiques. Les objets de la perception de la parole ne devraient pas être recherchés dans la «surface» acoustique, mais dans les causes, en l'occurrence les processus moteurs sous-jacents. En effet, comme la correspondance entre percepts et gestes est plus forte que la correspondance entre percepts et sons, la représentation du phonème est essentiellement articulatoire.

La représentation de la parole apparaît donc comme une représentation acoustico-articulatoire. La phonétique acoustique n'est pas apte à décrire seule le phonème avec précision : on doit également avoir recours à la phonétique articulatoire et physiologique.

Des travaux ont montré que certains enfants n'ayant pas encore appris à lire peuvent diviser une syllabe en attaques et rimes, mais peuvent difficilement décomposer en phonèmes l'attaque ou la rime lorsqu'elles sont composées de groupes consonantiques*. Plaza* a montré que les enfants non lecteurs segmentent les syllabes CV et VC et la syllabe vocalique, mais qu'ils ne segmentent le phonème consonantique ou vocalique dans des séquences CV et VC que lorsqu'ils sont devenus lecteurs. Ce qui semblerait indiquer que, avant d'être initié à la lecture, l'enfant peut percevoir la structure syllabique comme étant composée d'un élément vocalique et d'un élément consonantique mais qu'il ne peut pas segmenter l'élément consonantique ou vocalique à l'intérieur de la séquence. On a également constaté que la représentation de l'espace vocalique de la langue précède la représentation des oppositions consonantiques* et que les rimes sont perçues plus tôt que les syllabes, elles-mêmes perçues plus tôt que les phonèmes*.

Le phonème vocalique et le phonème consonantique recouvrent donc des réalités très différentes. D'un point de vue acoustique, la voyelle est un son périodique, c'est-à-dire une onde sonore qui a une durée perceptible, alors que la consonne est aperiodique et représente une notion abstraite qui n'a, à proprement parler, pas de durée physique. La voyelle constitue le noyau de la syllabe et peut à elle seule constituer une syllabe, ce qui n'est pas le cas des consonnes, qui constituent les marges de la syllabe*. La partie la plus nettement audible de la syllabe est donc la voyelle, «habillée» ou non d'un entourage consonantique. Il semble donc qu'il n'existe pas deux types de phonèmes, les consonnes et les voyelles, mais deux types de syllabes, les syllabes vocaliques et les syllabes « consonantico-vocaliques » et qu'il existe deux types d'unités : des unités acoustiques, les syllabes, dont la représentation est surtout auditive et des unités articulatoires, les consonnes, dont la représentation est surtout kinesthésique.

De Boysson-Bardies* a démontré que les capacités d'analyse acoustique et les capacités articulatoires évoluent de manière parallèle. Tout au long de la période préverbale, le bébé développe une série de jeux vocaux au cours desquels il fait varier les intonations, les successions, les durées. Il joue avec ses articulateurs, claque la langue, ouvre et ferme la bouche. « *Il est probable que ces jeux lui permettent de découvrir, d'une part, les relations entre l'intensité et la durée du son qu'il produit, et d'autre part, le mode d'agencement des articulateurs nécessaires à cette production* ». Pour Piaget « *le développement cognitif consiste en une mentalisation progressive de l'action* » et, dans la période sensori-motrice, l'enfant cherche à reproduire le geste ayant exercé par hasard « *une action intéressante sur les choses* ». Ceci peut s'appliquer à la parole. La parole

*Lieberman, Cooper, Shankweiler et Studdert-Kennedy, 1967 ;
Lieberman et Mattingly 1985

*Lieberman et Mattingly, 1985

*Barton, Millet et Macken, 1980 ;
Treiman, 1985a ; Marsh et Mineo,
1977 ; Stanovitch, Cunningham et
Cramer, 1984
*2001

*Kuhl, 1993
*Lecocq, 1991

*Vaissière, 2006

*1991, 1992, 1996

est un geste qui produit un bruit agissant sur l'environnement familial. A travers le babillage, l'enfant met en relation les sonorités, les praxies bucco-phonatoires et les situations. Il active ainsi les connexions entre représentations articulatoires et représentations auditives. Cette expérience, comme toute expérience humaine, dépend des capacités imitatives de l'individu et s'inscrit dans l'interaction. La parole de la mère et les vocalises du bébé accompagnent les situations capitales de l'existence : repas, toilette. La mère sait intuitivement s'adapter aux capacités linguistiques de son bébé, en réglant le registre de sa voix, en adoptant un ton affectueux et en articulant clairement et plus lentement les mots, comme l'ont démontré Ferguson* ou Stern**.

*1964 - **1983

Dans le babillage, l'enfant passe progressivement des jeux bucco-phonatoires à la production de syllabes nettes qui respectent les contraintes des syllabes de sa langue maternelle* et qui seront peu à peu identifiées par l'entourage comme étant des mots. Ces contraintes sont d'ordre acoustique, certaines oppositions sont trop peu contrastées pour constituer des oppositions facilement perceptibles (théorie de la dispersion adaptative de Lindblom) Elles sont également d'ordre articulatoire, certaines combinaisons de traits sont évitées dans les langues car elles sont difficiles à réaliser*. Werker et Tees**, ont montré que la discrimination acoustique des consonnes apparaît vers 10-12 mois, c'est à dire au moment où l'enfant est apte à articuler lui-même des syllabes avec netteté. L'enfant retient alors les consonnes pertinentes dans sa langue et perd la capacité à discriminer les contrastes consonantiques non pertinents. Il les associe pour former des suites sonores que son entourage commence à identifier comme des mots. C'est aussi l'âge où il commence à comprendre quelques mots. L'enfant segmente rythmiquement le continuum sonore en une succession d'éléments qui se suivent avec une certaine régularité, les syllabes. Il coordonne ses articulateurs pour les produire et associe ces différentes activités avec les situations vécues. La production de syllabes nettes correspond donc à un double travail de segmentation, une segmentation infra-syllabique qui permet à l'enfant de distinguer les phonèmes à l'intérieur des syllabes et une segmentation supra-syllabique qui lui permet d'isoler des mots à l'intérieur de la chaîne sonore. Auparavant, il percevait la syllabe comme un tout plutôt que comme une combinaison d'éléments distincts*.

*Oller et Lynch, 1992

*Chomsky et Halle, 1968 - **1984

*de Boysson-Bardies, 1996 ;
Jusczyk et Derrah, 1987 ;
Bertoncini et al., 1988

Au cours de son développement, l'enfant expérimente donc progressivement que pour produire une syllabe, perçue par lui comme le plus petit élément acoustique des mots, il doit passer par une organisation articulatoire complexe. Les représentations acoustiques syllabiques rencontrent les représentations articulatoires phonémiques, créant ainsi le cadre sensori-moteur à l'intérieur duquel la fonction linguistique peut s'épanouir. Pour Liberman et Shankweiler* « pendant l'audition du discours, les éléments phonologiques sont extraits du son par des processus qui sont profondément enfouis dans l'aspect de notre biologie qui nous rend capables d'utiliser le langage ». Ces processus sont innés et correspondent aux habiletés perceptivo-motrices définies par Karmiloff-Smith*, comme la base des représentations implicites. Qui dit habiletés perceptivo-motrices dit perception et motricité. Le développement du langage n'est pas seulement lié à l'audition de la parole d'autrui et à la représentation auditive, il s'appuie également sur la maîtrise progressive de la production de la parole et sur la représentation motrice. Au cours de la période pré-linguistique, le bébé n'est pas un auditeur passif. Il est aussi, dès le premier jour, un locuteur et un imitateur. Les informations acoustiques ne sont d'ailleurs pas les seules informations sensorielles utilisées au cours du décodage de la parole, la vision des mouvements faciaux joue aussi un rôle. Une expérience de Meltzoff et Moore* a montré que, dès les premiers jours, le bébé tire la langue, ouvre la bouche ou ferme les yeux quand, en face de lui, un adulte produit ces gestes de façon répétitive. L'expérience de Kuhl et Meltzoff* montre qu'un bébé de quelques mois est sensible à la non congruence entre la syllabe prononcée [mi] et la syllabe entendue [ta], il est donc capable très précocement de traiter de façon autonome éléments articulatoires et éléments auditifs de la parole.

*1989

*1979, 1990, 1991

*1977

*Kuhl et Meltzoff, 1984

La conscience phonologique ne s'appuie donc pas uniquement sur la capacité de l'enfant à analyser acoustiquement et à segmenter des enchaînements sonores, mais également sur sa capacité à déduire des mouvements articulatoires à partir des sons entendus.

Les représentations phonologiques implicites semblent donc correspondre au rapport entre réception et production, à la connexion entre représentations articulatoires phonémiques et représentations acoustiques syllabiques.

Les représentations phonologiques explicites développées avec l'entrée dans le système alphabétique ne s'appuient donc probablement pas sur l'éclatement acoustique de la syllabe mais sur la programmation des enchaînements moteurs susceptibles de la produire.

2.2. Que représente le graphème ?

Si les travaux de phonétique et de phonologie s'accordent à dire qu'on ne peut pas définir un phonème consonantique d'un point de vue purement acoustique, les travaux sur la lecture ont rarement intégré cette donnée. De très nombreux travaux ont étudié l'association phonème / graphème et analysé les corrélations entre capacités d'analyse phonémique et performances en lecture, chez le lecteur expert, au cours de l'apprentissage ou chez le dyslexique*. Mais il est généralement admis comme un fait d'évidence que les graphèmes représentent les sons de la parole et que la maîtrise du système alphabétique repose sur des mécanismes de conversion des lettres en sons.

Les théories sur la lecture, les techniques de rééducation, les méthodes d'apprentissage, au-delà de leurs divergences de point de vue, convergent sur l'idée que la lettre représente le son. On pourrait citer d'innombrables exemples dans la littérature. Au cours des dernières journées de l'Observatoire National de la Lecture*, réunissant chercheurs, praticiens et pédagogues on relève par exemple : « *L'hypothèse phonologique consiste à considérer que les enfants dyslexiques souffrent d'un déficit de représentation mentale et de traitement cognitif des sons de la parole, ce qui nuit à l'apprentissage des correspondances graphème / phonème* ». « *Nous pouvons penser que le fait de leur apprendre à lire à un moment où leurs percepts phonologiques sont encore vacillants peut affecter durablement les représentations entre graphèmes et sons de la parole* »*. « *En début d'apprentissage de la lecture, l'enfant doit avant tout mettre en place les relations lettres / sons* »*. « *Je pense que les maîtres, à partir du second trimestre de CP, savent reconnaître les faibles décodeurs, c'est-à-dire les enfants qui éprouvent de grandes difficultés à établir des correspondances entre les lettres et les sons* ».

Or, si le phonème n'est pas un son, le graphème n'est pas la représentation visuelle d'un son et a fortiori le codage alphabétique ne peut pas être un codage de sonorité. Il semble très étonnant que l'association lettre/son soit si tenace. Ceci est peut-être lié au fait que le système alphabétique, en visualisant les phonèmes, nous donne l'illusion que nous les entendons séparément*. Du fait de la représentation linéaire de l'écriture alphabétique, nous croyons que les phonèmes se succèdent dans le temps comme les lettres sur le papier. Pourtant, nous avons vu, à travers les phénomènes de co-articulation, qu'il n'en est rien. Le lettré croit que la syllabe [fop] est formée d'une succession de trois sons. L'individu non alphabétisé quant à lui ne perçoit pas de succession d'unités à l'intérieur de la syllabe, comme l'a montré Morais* dans son étude auprès de poètes illettrés portugais. Ces sujets sont capables de jouer avec les sonorités et le rythme de la langue mais ils ne parviennent pas à trouver combien il y a de sons dans [fop], même lorsque l'expérimentateur matérialise les différents phonèmes par des pièces. Morais a déduit de son expérience que « *l'habileté à analyser intentionnellement la parole en phonèmes est très intimement liée à l'apprentissage du système alphabétique* ». Cette expérience rend compte de l'habileté à analyser acoustiquement la parole en phonèmes, mais elle ne nous dit rien sur la capacité des sujets à découvrir les composantes articulatoires d'une syllabe entendue. On ignore comment ils auraient réagi s'il leur avait été demandé de décrire la

*Gough et Juel, 1989 ; Lundberg, Olofsson et Wall, 1980 ; Stanovitch et al., 1984 ; Treiman et Baron, 1981, Mann, 1984 ; Shankweiler et Liberman, 1972 ; Bryant, 1975 ; Gough, Juel et Roper-Schneider, 1983, Liberman, 1982 ; Mann, 1986 a ; Stanovitch, Cunningham et Cramer, 1984 ; Treiman et Baron, 1981 ; Perfetti, 1985 ; Bradley et Bryant, 1983 ; Fox et Routh, 1984, Treiman et Baron, 1983, Treiman, 1985 b ; Morais, Cluytens et Alegria, 1984
*2005

*Serniclaes, 2003

*Valdois, 2004

*Ehri et Wilce, 1980 b, 1986 ; Ehri, 1984, 1989

*1994

différence articulatoire entre deux syllabes. Les dyslexiques, tout comme les analphabètes, ne parviennent pas à se représenter des sons plus petits qu'une syllabe mais est-on sûr que les lecteurs experts segmentent une syllabe en phonèmes en ayant recours à des modalités acoustiques ? Dans le bulletin du Cercle de Neurologie Comportementale d'avril 2005, Galaburda pose le problème et déplore que l'on ne comprenne pas suffisamment les mécanismes qui unissent « *perception auditive, conscience phonologique et reconnaissance visuelle des mots* ».

Si nous considérons le phonème comme le composant articulatoire de la syllabe, alors le graphème nous renvoie à une représentation articulatoire et, pour apparier le mot écrit au mot oral, le lecteur n'a d'autre recours que de prononcer les syllabes, non seulement pour les sonoriser et retrouver ainsi la structure acoustique, mais plus encore pour retrouver les schémas articulatoires représentés par les graphèmes. L'apprenti lecteur n'intègre pas le système alphabétique en faisant appel en premier lieu à la sonorité des mots, mais au geste qui sert à les produire. Il convertit les signes écrits en organisations articulatoires, en sensations proprioceptives de tensions, détentes, souffles, vibrations. C'est ce qui lui permet de sonoriser l'écrit et de retrouver, secondairement, la structure acoustique syllabique non représentée directement par le système alphabétique. Lorsque l'apprentissage est terminé, l'oralisation n'est plus nécessaire. Le mouvement de la parole est inscrit mentalement. Le lecteur est entré dans une phase de représentation directe, dite d'adressage, liée en réalité à la sub-vocalisation : le sujet prononce les mots mentalement*. Ce qui laisse supposer que l'écriture alphabétique ne symbolise pas ce que l'oreille entend, mais ce que la bouche articule.

*Gough, 1980, Baddeley 1981 ;
Peereboom, 1992 ; Lecocq, 1991

L'oralisation est relativement peu utilisée dans les classes de CP. Premièrement parce que les effectifs sont beaucoup trop importants pour que chaque élève ait l'occasion d'oraliser chaque jour. Ensuite, parce que l'oralisation a longtemps été considérée comme une sonorisation accessoire, voire gênante*, et jamais comme l'occasion pour le sujet de faire référence à sa propre production. Une circulaire de l'Education Nationale préconise en 1972 d'abandonner les méthodes axées sur le déchiffrement en affirmant que « *la compréhension précède l'oralisation* » et il faudra attendre 1992 pour que l'on revalorise la conversion grapho-phonologique. Les instructions de 1995 préconiseront l'association de trois démarches : constitution d'un capital de mots, recours au contexte et correspondance entre son et signe. De nombreux manuels de lecture insisteront sur l'association phonème/graphème en utilisant les symboles suivants : « *j'entends* » avec le dessin d'une oreille et la représentation du phonème en alphabet phonétique international, « *je vois* » avec le dessin d'un œil et la représentation de la lettre. Aucun manuel ne renvoie à « *je dis* ». Dans un article paru dans Libération en 2005, Roland Goigoux, directeur d'un laboratoire de recherche sur l'enseignement, fera le constat de la fin de la guerre des méthodes et défendra « *une approche intégrative de la lecture, associant des activités centrées sur le sens du texte et la reconnaissance globale des mots et l'apprentissage des correspondances entre lettres et sons* ».

*Charmeux, 1998

Or, si la maîtrise de l'oral s'appuie sur des représentations audio-phonatoires et celle de l'écrit sur des représentations visuo-graphiques, la première fait appel à la connexion oreille/bouche et la seconde à la connexion œil / main. Le point commun entre langage oral et langage écrit n'est pas le circuit qui reçoit, mais le circuit qui produit. La production des gestes d'articulation et la production des gestes de motricité fine de l'écriture sollicitent les mêmes circuits : les circuits moteurs. Il est donc tout à fait plausible que les circuits moteurs servent d'intermédiaire entre la représentation visuelle du mot écrit et la représentation auditive du mot oral et que le décodage de l'écrit consiste à retrouver le geste bucco-phonatoire dans la trace que la main a laissée sur le support où elle a tracé les signes. Le lecteur ne connecte pas une représentation auditive ancienne à une représentation visuelle nouvelle, il a déjà appris à connecter audition et production, il connecte alors vision et production. En prononçant ce qui est écrit il reconnaît les gestes qu'il fait en prononçant ce qu'il entend.

Nous avons là une explication simple de la dyslexie sur bien des points. Nous avons un seul déficit, le déficit de représentation motrice et kinesthésique, qui se manifeste dans la maîtrise de la production du langage selon ses deux modalités orale et écrite. Nous avons un connecteur entre les différentes représentations perceptives, la motricité. Nous avons enfin un rapport avec le développement du langage et les corrélations maintes fois observées entre retard de développement du langage et dyslexie. Si, au cours du développement du langage un enfant n'a pas pu produire la parole à partir de ce qu'il entendait, il ne peut pas la produire à partir de ce qu'il voit, au moment d'entrer dans la lecture. Un enfant qui prononce [pati] alors qu'il entend [partir] est un enfant pour lequel il existe une distorsion entre ce que son oreille perçoit et ce que sa bouche produit. La mesure du degré de maîtrise de la phonologie par un enfant n'est pas son oreille, mais sa bouche. Même en l'absence de troubles articulatoires, on retrouve chez la plupart des dyslexiques des ratages, des latences, des approximations qui sont les marqueurs de leurs compétences phonologiques. Si les représentations auditives et motrices ne sont pas parfaitement connectées, l'enfant éprouvera d'autant plus de difficultés à connecter de surcroît une représentation visuelle. Il aura alors besoin d'expérimenter de manière intensive l'oralisation. Il ne s'agit pas tant pour lui de sonoriser le corpus écrit pour l'entendre que de l'articuler pour l'intégrer dans son propre corps. L'expérience quotidienne des enfants dyslexiques nous montre que leur interdire l'oralisation, c'est leur supprimer tout moyen de procéder au séquençage syllabique. Cette opération représente un problème majeur pour les dyslexiques qui ne savent jamais quelles lettres grouper ni à quel endroit segmenter le mot écrit, particulièrement lorsqu'ils rencontrent des graphèmes complexes, constitués de plusieurs lettres. L'un de nos objectifs est de leur apprendre à regrouper et à séparer les lettres à l'intérieur d'un mot écrit pour retrouver la structure syllabique acoustique du mot oral (Plaza, Raynaud, 2003). Le séquençage syllabique des mots écrits est probablement au cœur des troubles spécifiques d'apprentissage du langage écrit car il n'est pas représenté dans le système alphabétique et le lecteur doit se livrer à un double travail de segmentation des mots et de fusion des lettres pour le découvrir.

Il existe peu de travaux sur les procédures par lesquelles un lecteur segmente un mot écrit en syllabes. Les travaux sur la lecture ont cherché à savoir si le traitement des informations écrites se faisait par voie ascendante, selon le modèle « bottom-up » de Gough* ou par voie descendante selon le modèle « top-down » de Goodman*. On a admis que la voie lexicale et la voie sous-lexicale se développaient avec une certaine simultanéité*, mais que le modèle « bottom-up » était le plus opérationnel et il a été démontré que les meilleurs lecteurs sont les meilleurs déchiffreurs*.

Les techniques de déchiffrage ont donc été largement étudiées. On a analysé les stades successifs de reconnaissance des mots au cours du développement de la lecture*. On a cherché à comprendre comment les enfants lisent mots et non mots*. On a cherché à évaluer le rôle de la médiation phonologique dans l'acquisition de la lecture*. Harris et Coltheart**. On a, par ailleurs, comparé la représentation du phonème et de la syllabe en langage oral***. Mais, à notre connaissance, on n'a pas envisagé que les représentations respectives du graphème et de la syllabe écrite pouvaient s'appuyer sur des modalités de représentations différentes.

Partant de l'hypothèse que le système alphabétique ne code pas les sons de la parole mais les gestes articulatoires, nous avons pensé qu'il était possible d'amener des enfants non lecteurs à la lecture en leur faisant expérimenter la production orale des mots écrits. La plupart des techniques de rééducation s'appuyant très largement sur l'oralisation, nous avons émis l'hypothèse que l'efficacité de ce travail n'était pas liée à la sonorisation du message mais à la production de l'enfant et que celle-ci assurait l'essentiel de la fonction rééducative. Nous avons donc proposé à nos patients un programme de rééducation fondé sur la production. Considérant que nous n'avions pas le moyen d'agir sur leurs expériences passées, nous avons utilisé le système alphabétique comme un outil de visualisation de leur parole susceptible d'activer les connexions déficitaires. Nous avons pensé

*1972

*1967,1970

*Stuart, 1995

*Stanovitch et West, 1979,1981

*Frith, 1985, 1986, 1990, Marsh et al, 1981b ; Harris et Coltheart, 1986 ; Morton, 1989, Seymour et Elder, 1986

*Seymour et Elder, 1986 ; Morton, 1989 ; Seidenberg, Waters, Barnes et Tanenhaus, 1984

**Gombert, 1991a, Barron, 1986, Bryant, MacLean, et Bradley, 1990, Harris et Coltheart, 1986, Mann et Brady, 1988, Stanovitch, 1987

***Fox et Routh, 1975 ; Hardy, Stenett et Smythe, 1973 ; Leong et Haines, 1978 ; Treiman et Baron, 1981

qu'en guidant les enfants et en les aidant à se conformer aux contraintes du système alphabétique nous pouvions leur offrir une seconde chance de mettre en place ces connexions.

3. PROPOSITION D'UN PROGRAMME DE RÉÉDUCATION

3.1. Principes du programme

La rééducation s'appuie sur les principes suivants :

Imitation

Nous utilisons les compétences imitatives des enfants et nous appliquons le principe piagétien de mentalisation progressive de l'action. Nous incitons d'abord l'enfant à « agir » les lettres, les syllabes ou les mots en lui montrant comment elles se prononcent et en lui demandant de nous imiter. « Agir » les lettres ne consiste pas à dire le nom des lettres mais à produire le geste articulatoire du phonème correspondant. Les voyelles seront donc fortement sonorisées, les consonnes occlusives sourdes ne le seront pas. Nous faisons des séries alternant différents phonèmes vocaliques et consonantiques. Dans un premier temps, les enfants ont beaucoup de mal à isoler des consonnes non sonores, [p t k] sont généralement prononcés [pe, te, ke]. C'est la raison pour laquelle nous insistons sur l'imitation. Ce principe n'exclut pas d'avoir recours à des explications quand le sujet le demande.

Oralisation

L'enfant doit être en mesure de prononcer tout ce qui est écrit. Au début de la rééducation l'oralisation des mots est fortement sonorisée puis elle se réduit progressivement à une prononciation à voix basse, puis au geste articulatoire non sonorisé (le sujet remue les lèvres). Lorsque le geste est mentalisé, l'articulation devient sub-vocale, l'enfant prononce le texte mentalement. L'oralisation s'appuie sur le principe de fusion et segmentation des lettres à l'intérieur des mots.

Production écrite

Nous veillons à ce que l'enfant puisse transcrire ce qu'il a lu. Nous l'incitons à prononcer pendant qu'il écrit. Nous veillons à la bonne tenue du crayon entre le pouce et l'index et à la bonne position du corps. Les productions écrites sont datées de manière à ce que les enfants puissent voir leurs progrès. L'accès à l'orthographe lexicale et syntaxique fait l'objet d'un autre protocole qui n'entre pas dans le cadre de cet exposé. Il est proposé aux enfants ayant déjà bien mis en place leur lecture.

Souplesse et Mobilité

Les différentes unités sont présentées sous forme de séries aléatoires, de manière à développer chez l'enfant une mobilité lui permettant de passer d'un élément à l'autre. Les séries aléatoires concernent les trois unités, lettres, syllabes, mots. Nous proposons des séries dans lesquelles lecture de lettres isolées alterne avec lecture de syllabes et lecture de mots. Les exercices sont pratiqués avec plusieurs supports écrits afin d'habituer les enfants à passer d'un graphisme à un autre.

Automatisation

Nous veillons à ce que l'identification de toutes les unités écrites soit automatisée. Dans la lecture d'une série de mots, l'arrêt sur un mot signe une difficulté d'automatisation. L'enfant peut alors s'arrêter pour le déchiffrer lentement, mais il devra ensuite revenir à la lecture de la série et lire le mot sans marquer d'arrêt.

Contextualité

Nous replaçons les différentes unités dans un contexte sémantique en proposant des textes. L'enfant peut travailler plusieurs séances avec le même livre, l'abandonner s'il ne lui plaît pas, proposer ses propres livres ou magazines. Aucune forme d'écrit n'est

refusée. L'enfant lit à voix haute les mots qu'il peut. Si les mots prononcés sont ceux qui sont écrits, nous les acceptons sans chercher à savoir par quelle stratégie il y est parvenu. Si ce qui est dit ne correspond pas à ce qui est écrit on incite l'enfant à prononcer ce qui est écrit.

Inhibition.

Nous abordons les graphies complexes ou irrégulières lorsque l'assemblage des graphies simples et régulières est en place. La lecture d'une graphie complexe ou irrégulière implique l'inhibition de la lecture des lettres dans leur forme régulière. Nous abordons la règle de manière explicite à l'aide de tableaux que nous laissons à la disposition de l'enfant. Puis nous travaillons en appliquant les principes de souplesse et mobilité (listes aléatoires de graphies irrégulières et régulières), d'automatisation (relecture d'une liste ou d'une phrase s'il y a un temps d'arrêt pour accéder à la graphie en question) et de contextualité (présentation des éléments dans un cadre sémantique).

3.2. Présentation de trois études de cas

Nous avons choisi trois enfants bénéficiant de ce programme de rééducation pour illustrer notre propos. Ces enfants présentent des troubles majeurs d'apprentissage de la lecture puisqu'ils n'ont fait aucune acquisition après trois années d'école primaire. Aucun ne présente de déficit intellectuel. Mais ils ont des profils cognitifs différents et des raisons différentes d'avoir échoué dans la mise en place des correspondances acoustico-articulatoires qui fondent la représentation implicite de la parole.

La rééducation s'est effectuée en cabinet d'orthophonie pendant le temps scolaire, à un rythme de deux à trois séances hebdomadaires, selon l'importance des difficultés et les possibilités matérielles d'organisation de la prise en charge. Les enfants sont venus régulièrement à leurs séances, avec des interruptions pour les vacances scolaires et quelques absences pour maladie ou sortie scolaire. Les séances étaient individuelles et duraient une demi-heure environ. On a adopté une position de face à face de part et d'autre d'une table. Les parents ont été conviés à assister aux séances lorsqu'ils le souhaitaient ou lorsque l'enfant le demandait. Nous avons commencé par donner aux enfants quelques explications concernant le système alphabétique et ce qu'il faut faire pour le maîtriser. Nous leur avons expliqué que dans le langage oral une personne parle et une personne écoute et que, en situation de lecture, le locuteur étant absent, le lecteur doit occuper la place de celui qui parle et celle de celui qui écoute. Il doit donc prononcer les mots écrits pour les entendre et les reconnaître. Nous leur avons expliqué que nous allions apprendre à prononcer les mots écrits sans se tromper, sans s'arrêter pour réfléchir et sans que cela ne demande trop d'efforts.

Etude des marqueurs de dyslexie

Nous avons analysé l'évolution de la rééducation à partir de marqueurs concernant la lecture, la conscience phonologique et le traitement intermodal. Ces marqueurs ont été évalués en début de prise en charge, aux vacances de février et en juin. Les critères pris en compte sont les suivants :

La lecture

Nous avons retenu trois sub-tests de la batterie BELEC : nom des lettres, son des graphèmes, lecture de mots écrits et deux sub-tests de la batterie LMC-R : lecture en une minute et compréhension en lecture. Nous nous sommes référés aux normes de CE1, aucun étalonnage CP n'existant.

La conscience phonologique

Nous avons retenu sept sub-tests de la batterie N-EEL : rimes, identification du phonème initial, inversion de syllabes, élision du phonème initial, inversion de phonèmes, ajout du phonème initial, élision du phonème final. Nous avons pris les normes de CP

pour les trois premières épreuves s'adressant aux non-lecteurs et les normes de CE1 pour les autres épreuves s'adressant aux lecteurs.

Le traitement intermodal visuel/phonologique

Nous avons utilisé les trois sub-tests de l'épreuve de dénomination rapide automatisée de Monique Plaza (DRA) : dénomination rapide de dessins, de chiffres et de lettres. Nous avons pris les normes de CP, les enfants étant non lecteurs et ayant des niveaux inférieurs aux normes des CP.

Antoine

Antoine est âgé de 8 ans et 7 mois quand il vient consulter à la demande d'un psychologue de ville. Il n'a pas acquis la lecture après un CP et deux années en classe d'adaptation. Son QI est de 95 au WISC III. Antoine cumule les difficultés. Il a présenté des difficultés massives de développement du langage dans le contexte d'une otite séreuse ayant nécessité la pose de drains trans-tympaniques. Les premiers mots sont apparus vers 2 ans et demi et l'enfant n'est pas compréhensible à son entrée en petite section de maternelle. Il présente encore une baisse auditive pour laquelle il est appareillé. Il présente un strabisme et une myopie et porte des lunettes. C'est un enfant agité à l'attention très labile, qui a manifesté des troubles du comportement à l'occasion du divorce de ses parents, quand il était âgé de 4 ans. Il a été suivi en orthophonie au CP et durant la première année de CLAD, sans effet sur la lecture. Il est suivi en psychothérapie. Il fréquente régulièrement l'école. Compte tenu des difficultés massives d'Antoine et de leur retentissement sur son comportement, nous proposons une rééducation à un rythme de trois séances hebdomadaires et nous demandons à sa maman de participer aux séances dans un premier temps. Son papa vivant dans une autre région, nous n'aurons avec lui que des échanges téléphoniques.

Compte rendu de rééducation

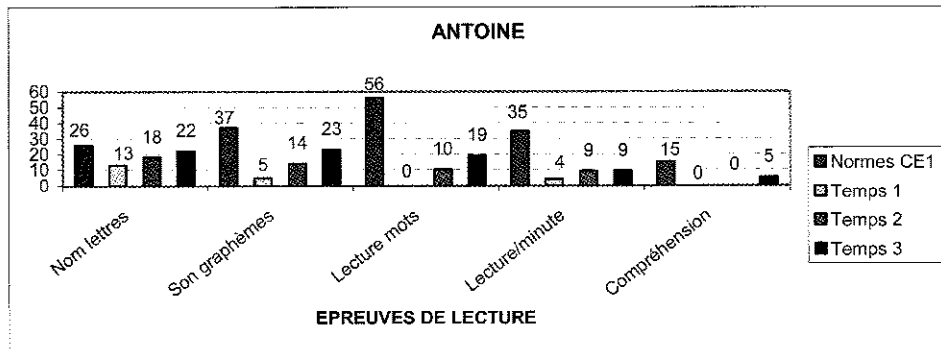
Dès les premières séances, Antoine se met dans une position de refus qui angoisse sa maman. Nous sommes obligés d'instaurer des règles strictes qu'il cherche sans cesse à contourner et les séances tournent vite au conflit. Il se dégage un peu de cette position et parvient à exprimer verbalement sa souffrance : « c'est trop dur, j'y arrive pas, je suis nul ». Sa maman comprend alors l'énorme détresse que masque son opposition et lui exprime sa compassion et la fierté qu'elle éprouve devant ses efforts. Antoine a des difficultés massives d'automatisation et doit beaucoup travailler sur l'accélération des lectures de séries de lettres. Nous lui proposons la lecture de mots trop tôt. Les efforts qu'il fait pour assembler les lettres ne lui permettent pas de mobiliser mémoire de travail et compréhension du mot. Il se décourage et nous devons revenir à une lecture systématique de séries de lettres avec les mots clés pour les lettres qu'il confond. Il commence alors à trouver un intérêt à cet entraînement. Il fait des concours de vitesse avec sa maman. Nous faisons des lectures alternées à trois, de lettres et de syllabes. Au cours des premières fusions syllabiques, il ne parvient pas à prononcer les consonnes et doit les sonoriser avec un [e]. Nous travaillons sur l'inhibition de cette pratique et il commence à fusionner plus vite. Il commence alors à chercher le sens des syllabes qu'il lit et à vouloir lire des mots. Il compte le nombre de mots ou de syllabes lus à chaque séance pour le dire à sa maman quand elle ne participe pas. Il abandonne enfin son attitude opposante et arrive à ses séances avec le sourire. Il parvient à la lecture de petites phrases. En fin d'année, alors que sa maman parle avec une amie du retard pris par Antoine, il intervient dans la conversation et dit : « mais je vais rattraper mon retard et dépasser tout le monde ». C'est la première fois qu'il se montre positif et confiant en son avenir scolaire. Il faut toutefois envisager un passage dans une CLISS car il lit trop peu pour suivre en milieu scolaire normal.

Evolution et analyse des résultats

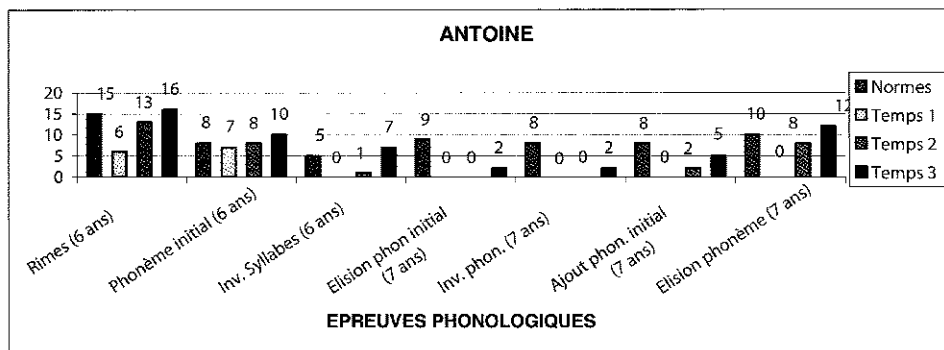
Temps 1 = début de la prise en charge

Temps 2 = 40 séances

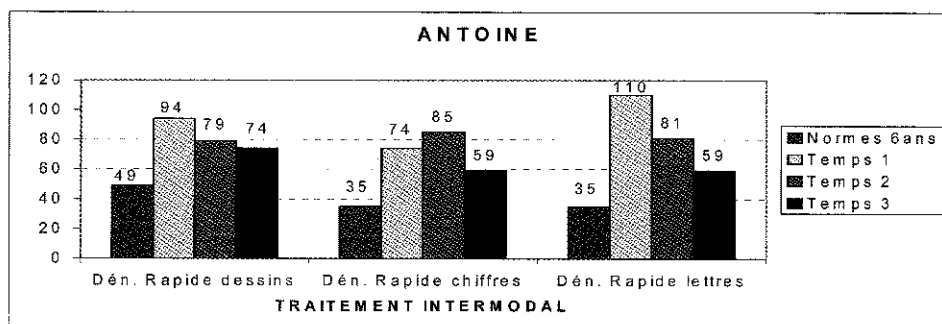
Temps 3 = 79 séances



Antoine commence la prise en charge avec des scores très bas. Il ne connaît que 13 lettres et ne peut en prononcer que 5. Il ne lit aucun mot au test de BELEC et ne reconnaît globalement que 4 mots à l'épreuve de lecture en une minute. Sa progression est lente et se fait par paliers. Lorsqu'il parvient à prononcer un nombre suffisant de graphèmes et à les assembler, il commence à accéder à la lecture de mots mais il reste très en dessous des normes de CE1. A l'évaluation finale il ne parvient toujours pas à lire la majorité des graphèmes complexes et il a besoin de mots clés pour retrouver ceux qu'il connaît. Il ne parvient à lire que des mots courts ne dépassant pas deux syllabes. La lecture de mots de la BELEC passe de 10 à 19 entre la deuxième et la troisième évaluation, alors que le nombre de mots lus en une minute reste le même. Ce qui montre que la stratégie d'assemblage est utilisée sans être automatisée. Verbaliser ce qu'il fait l'aide à mobiliser la mémoire de travail : après avoir identifié une syllabe, il dit « je la garde dans ma tête ». Peu à peu la mémoire de travail commence à s'activer et il parvient à comprendre des phrases simples, ce qui lui procure un grand soulagement.



Les progrès en ce qui concerne les compétences phonologiques sont lents à venir. Antoine reste en dessous des normes de son âge pour les épreuves mobilisant mémoire de travail et manipulation consciente des phonèmes. Sa sensibilité à la rime et sa capacité à identifier le phonème initial évoluent rapidement. Les autres habiletés métaphonologiques ne commencent à évoluer que lorsque Antoine parvient à prononcer les graphèmes, à les assembler en syllabes et à lire quelques mots. A l'évaluation finale, il trouve une stratégie pour l'élision du phonème final « je dis le mot, je le répète vite et après je dis pas la fin ».



Nous constatons un progrès régulier en ce qui concerne la vitesse de dénomination des lettres et des dessins, bien qu'Antoine reste à 2 écarts-types des enfants de 6 ans. L'évolution est plus irrégulière pour la dénomination des chiffres. Antoine est plus lent à l'évaluation intermédiaire, puis retrouve sa ligne de progression à l'évaluation finale.

Jacques

Jacques est âgé de 7 ans et 10 mois quand il vient nous consulter à la demande de son pédiatre. Il triple son CP dans une école privée ne possédant pas de classe spécialisée. Son QI est de 107 au WISC III. On ne relève rien de particulier dans la période néo-natale. Le langage s'est développé tardivement, mais a progressé à l'entrée en maternelle. Bien qu'aucun diagnostic d'hyperactivité n'ait été posé, Jacques se présente comme un enfant remuant qui a beaucoup de mal à rester concentré sur une activité. Son papa, qui a manifesté les mêmes problèmes est toujours non lecteur. L'échec en lecture se manifeste dès l'entrée en CP et s'accompagne d'un refus scolaire et de manifestations d'angoisses. Les difficultés scolaires ne sont pas la seule raison de ce comportement car les parents de Jacques se séparent à ce moment-là. Jacques est suivi en orthophonie pendant son premier CP, puis en psychothérapie pendant son second CP. Lorsqu'il vient nous consulter ces suivis ont été interrompus par la famille qui ne constatait aucune diminution des difficultés scolaires. Les conditions matérielles ne permettant pas à Jacques de venir trois fois par semaine il sera suivi à raison de deux séances hebdomadaires. Il est accompagné par l'un ou l'autre de ses parents qui assurent une garde conjointe. Mais l'un et l'autre déclinent nos invitations à participer aux séances.

Compte rendu de rééducation

La contrainte qui pèse d'emblée sur Jacques est une contrainte d'attention et de concentration. Les premiers exercices l'amuse car il les trouve faciles. Dès qu'on aborde la fusion syllabique, il rechigne et trouve les exercices fastidieux. Lorsqu'il doit refaire des séries, il se trompe systématiquement sur la même syllabe au cours des relectures et se décourage vite. Il supporte mal la frustration et a besoin de gratifications pour soutenir son effort et matérialiser ses réussites. Il est ravi lorsque nous abordons de petits textes illustrés, mais il sur-utilise la suppléance mentale en interprétant les images. Il faut beaucoup négocier avec lui pour qu'il accorde plus d'importance au texte qu'aux images, mais il finit par comprendre et accepter ce principe.

Il commence alors une phase où il s'appuie sur le déchiffrage avec application mais aussi avec inquiétude. Il s'arrête après chaque mot lu, me regarde et dit : « c'est ça ? ». Dans un premier temps, je réponds à son besoin d'être rassuré, puis je lui propose de ne lui répondre que lorsqu'il a lu la phrase en entier et proposé une interprétation. L'acquisition de l'autonomie lui est difficile. Il me jette un regard chaque fois qu'il hésite sur un mot et me dit son agacement de me voir impassible. Il rechigne sur les relectures de phrases, mais il réalise vite qu'il comprend mieux la phrase à la relecture. Il commence alors à s'intéresser aux textes et sollicite de moins en moins mon aide. Il parvient à accéder à des mots difficiles en se concentrant sur l'identification de la première syllabe et en inférant le mot. Il a encore beaucoup de difficultés avec les graphèmes

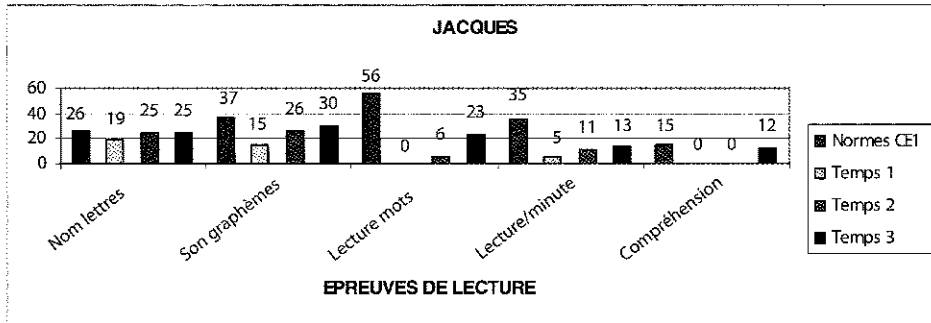
complexes et irréguliers. En fin d'année, un passage en CE1 est envisagé, avec un projet pédagogique individualisé afin qu'il puisse bénéficier d'une rééducation plus intensive incluant un protocole d'orthographe.

Evolution et analyse des résultats

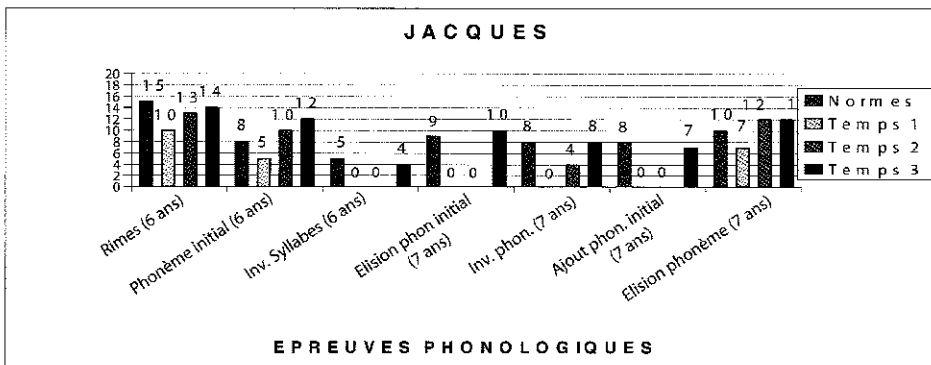
Temps 1 = début de la prise en charge

Temps 2 = 21 séances

Temps 3 = 37 séances

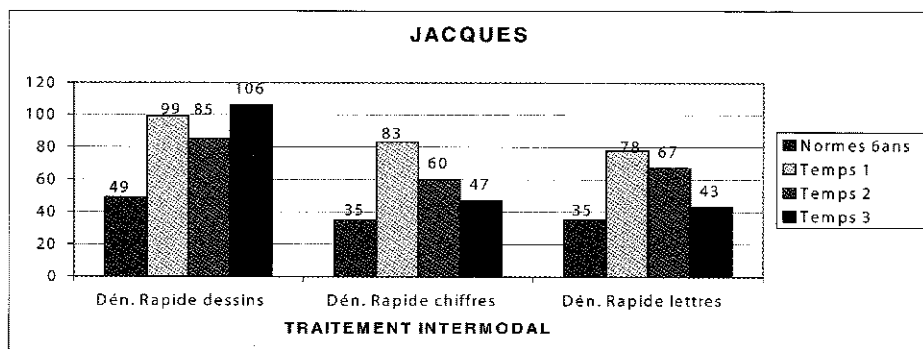


Lors du bilan initial, Jacques ne connaît pas toutes les lettres et a beaucoup de mal à se représenter leur sonorité. Il échoue totalement à la lecture de mots, il reconnaît 5 mots familiers à la lecture en une minute et ne peut pas comprendre une phrase écrite. Sa progression est régulière. L'entraînement à l'oralisation des lettres lui permet d'accéder également à leur nom. Toutefois, il ne parvient pas à sonoriser tous les graphèmes, même à l'évaluation finale. Ses difficultés concernent essentiellement les graphèmes complexes et on note la persistance de confusions des consonnes sourdes et sonores. Il parvient à lire 6 mots à l'évaluation intermédiaire, et sa vitesse de lecture, incluant la reconnaissance de mots familiers passe de 5 à 11 mots/minute. Lors de l'évaluation finale, il parvient à lire 23 mots. Il reste à 2 écarts-types des normes de CE1 mais ses progrès sont notables, compte tenu de l'absence totale d'acquisition en deux années de scolarité. Une étude détaillée de ses performances montre un bon accès aux mots réguliers, que les mots soient longs ou courts, fréquents ou rares. Cela lui permet de comprendre des phrases en utilisant la suppléance mentale et en faisant des inférences de sens à partir des mots qu'il a lus, mais il éprouve de grandes difficultés avec les mots irréguliers. Sa vitesse de lecture reste faible, elle est corrélée à ses capacités d'identification des mots écrits (2 écarts types des normes de CE1).



Les compétences phonologiques de Jacques évoluent régulièrement. Les progrès suivent la courbe d'évolution de la lecture. Lors de l'évaluation intermédiaire, alors qu'il connaît mieux les lettres et leur prononciation et qu'il commence à les fusionner en syllabes, il parvient à mieux identifier les phonèmes à l'intérieur des syllabes.

Lorsque sa lecture des mots se renforce, il peut se livrer à des manipulations plus complexes, impliquant en particulier la mémoire de travail, il atteint et même dépasse les normes de CE1.



Jacques est très lent dans toutes les épreuves de traitement intermodal, 4 écarts-types des normes de CP pour la dénomination de dessins et de lettres, 5 pour la dénomination de chiffres. On constate une progression régulière en ce qui concerne la dénomination de lettres, compétence largement entraînée au cours des séances de rééducation. Lors de l'évaluation finale, il n'est plus qu'à un écart-type des CP, ce qui reste faible pour son âge. Cette évolution est bien transférée au niveau des chiffres qui font appel à la reconnaissance de signes arbitraire, comme les lettres. On constate en revanche une persistance et même une aggravation de la difficulté au niveau de la dénomination des dessins, ce qui laisse supposer une différence importante dans le traitement des différents types de signes.

Thomas

Thomas est âgé de 8 ans et 3 mois quand il vient nous consulter à la demande de la psychologue scolaire de son établissement. Il a fait un CP et double son CE1. Son QI est de 97 au WISC III. Il a été suivi au RASED pendant un an. On ne relève aucun antécédent dans la période néonatale. Il n'a pas présenté de retard de développement du langage. Un oncle maternel est dyslexique, une sœur est en CLISS. Compte tenu du fait que Thomas a quelques acquisitions en lecture et qu'il est bien intégré à l'école, nous convenons d'une prise en charge au rythme de deux séances par semaine. Ses parents le conduisent aux séances mais participent très rarement. Au cours d'une séance à laquelle elle participe, la maman de Thomas nous révélera qu'elle a eu elle-même de grandes difficultés en lecture et n'est pas à l'aise avec l'écrit.

Compte rendu de rééducation

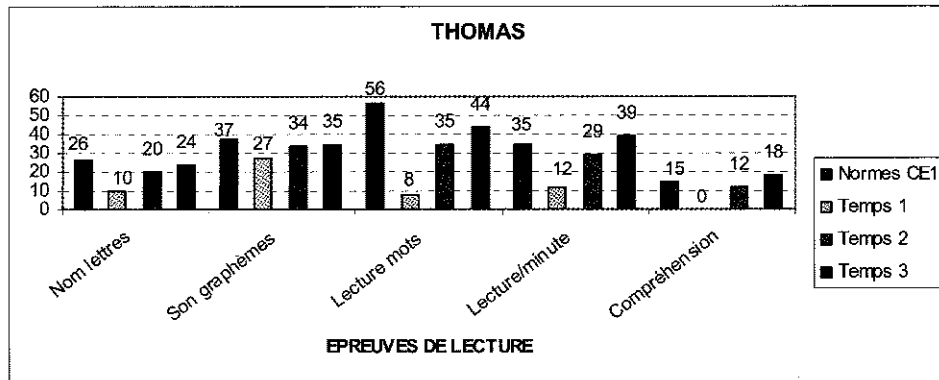
Au cours des premières séances, Thomas se montre angoissé. C'est un enfant timide. Il parle d'une toute petite voix et articule faiblement. Il est très appliqué et exécute à la lettre tout ce que je lui demande. Il réussit bien les suites de lettres et nous abordons rapidement les syllabes. Il a tendance à faire quelques confusions, mais ne refait pas les mêmes erreurs quand il relit une série. Il fait rapidement des progrès et peut lire des mots et des petites phrases. Il prend alors confiance en lui, devient plus souriant et un peu taquin. Nous abordons rapidement des lectures alternées. C'est à ce moment-là qu'il convie sa maman. Il a une bonne suppléance mentale et identifie des mots difficiles à partir de la première syllabe. Il commence à aborder les graphèmes complexes et les intègre rapidement. En fin d'année scolaire, un courrier de la psychologue scolaire nous informe de la satisfaction de l'équipe pédagogique en ce qui concerne les progrès de Thomas et son intégration scolaire. Il passe en CE2.

Evolution et analyse des résultats

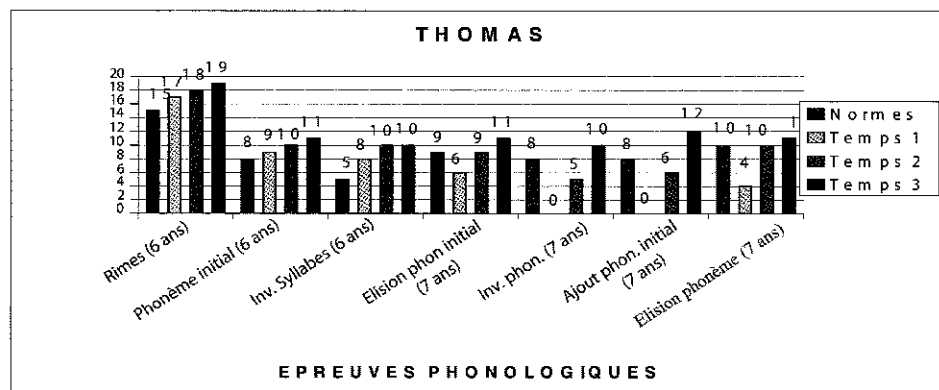
Temps 1 = début de la prise en charge

Temps 2 = 27 séances

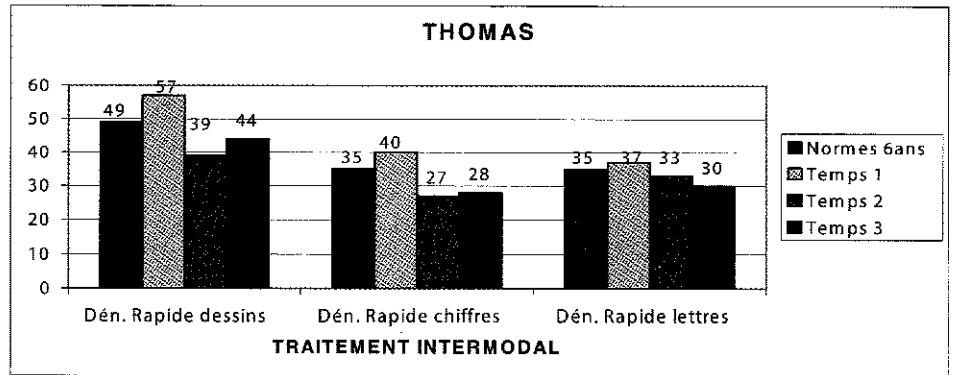
Temps 3 = 48 séances



Thomas a déjà quelques acquisitions au début de sa prise en charge. Il progresse rapidement et régulièrement au cours de sa rééducation. S'il ne parvient pas à la connaissance de toutes les lettres lors de l'évaluation finale (seuls le x et le w manquent), il est à l'aise avec leur sonorité. Il est capable de prononcer la presque totalité des graphèmes complexes, commettant une erreur sur « ein » et « oin ». L'évolution est harmonieuse, les progrès en reconnaissance de mots s'accompagnent de progrès en vitesse de lecture et en compréhension, montrant que l'automatisation s'installe et que la suppléance mentale devient opérationnelle. En fin d'année scolaire, il dépasse les normes de CE1 en compréhension de phrases, bien qu'il reste à un écart-type des CE1 en lecture de mots car il commet encore des erreurs. Une analyse détaillée de ses performances montre un bon assemblage et un début d'adressage. Des mots longs et non fréquents sont lus sans perturbation. Les mots fréquents sont reconnus directement sans passage par la syllabation. Il arrive à lire des non mots et commence à lire des mots irréguliers, à condition qu'ils soient connus de lui et qu'ils ne soient pas trop longs. Sa vitesse de lecture est entrée dans les normes.



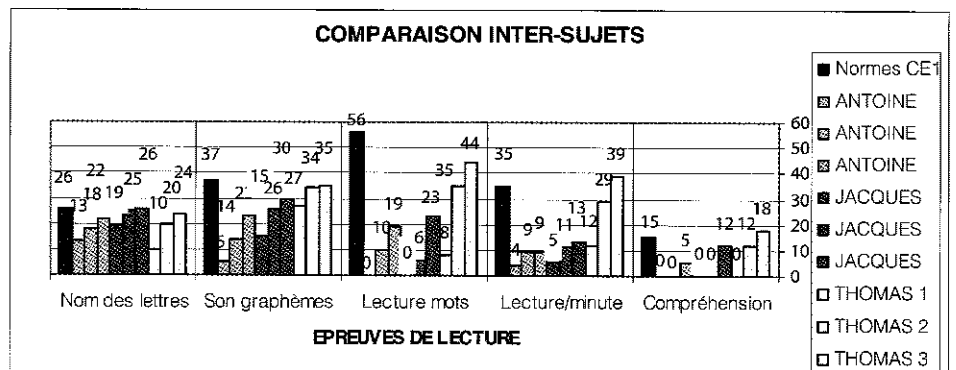
La progression des compétences phonologiques de Thomas est très régulière. Avant la prise en charge, il est dans les normes des non lecteurs, ce qui montre qu'il ne présente pas de troubles phonologiques primaires, mais qu'il n'a pas acquis les capacités métaphonologiques entraînées par la lecture. En fin de rééducation, il a acquis et même dépassé les normes de CE1. Il peut se livrer à des manipulations complexes mettant en jeu la mémoire de travail.



Thomas ne présentait pas de difficultés massives de traitement intermodal. On constate une légère amélioration de la vitesse de traitement après la première partie de la rééducation, amélioration peu significative compte tenu de la valeur de l'écart-type (11 pour les dessins et les lettres, 9 pour les chiffres) mais qui s'accroît en ce qui concerne la dénomination des lettres. On constate un léger ralentissement dans la vitesse de dénomination des dessins et des chiffres à l'évaluation finale, ralentissement peu significatif compte tenu de la valeur de l'écart-type.

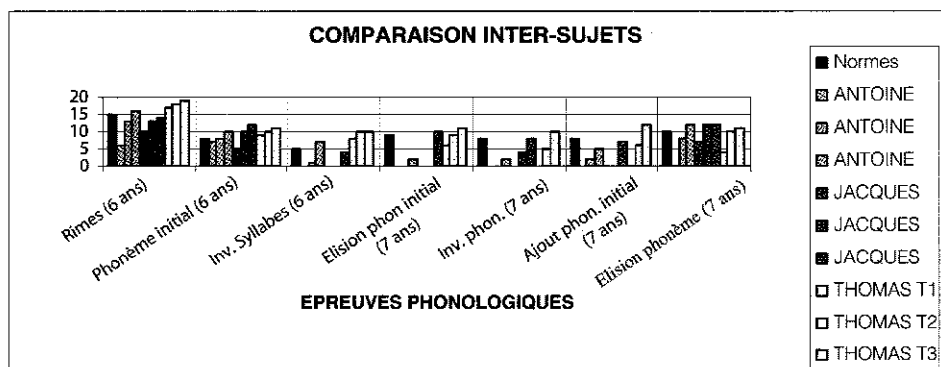
Comparaison inter-sujets

Si nous comparons nos sujets entre eux, nous constatons qu'ils ont tous évolué de manière positive et régulière. L'importance des progrès dépend d'une part de la gravité et de la complexité du trouble initial et d'autre part de l'adhésion de l'enfant à sa rééducation. Antoine et Jacques restent en dessous des normes de leur âge et une poursuite de la rééducation s'avère nécessaire. Il sera alors intéressant de poursuivre l'étude afin de voir jusqu'à quel point la récupération est possible. Thomas normalise son niveau de lecture et peut interrompre la rééducation.

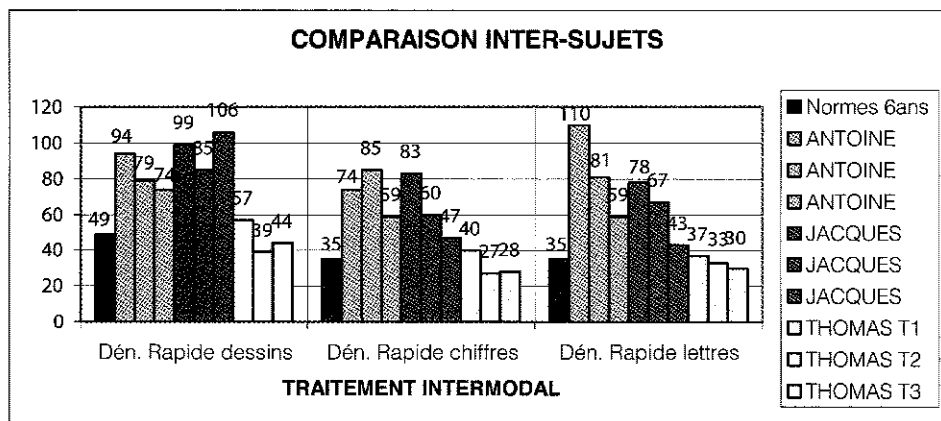


A l'évaluation initiale, Thomas est le moins performant au niveau de la connaissance du nom des lettres mais le plus performant quant à sa capacité à prononcer les graphèmes. C'est lui qui obtient les meilleurs scores à la lecture de mots dès l'évaluation initiale, c'est également lui qui obtient le meilleur score à l'évaluation finale, qui progresse le plus et obtient le meilleur score en compréhension. Antoine est le moins performant dans la capacité à prononcer les graphèmes, c'est également lui qui évolue le plus lentement et qui obtient à la fin de l'expérimentation le moins bon score en lecture de mots et en compréhension. D'autre part nous constatons que la compréhension de phrases ne vient que lorsque les enfants sont capables de lire correctement un certain nombre de mots. A l'évaluation initiale Thomas lit 8 mots, à l'évaluation intermédiaire Antoine en lit 10, Jacques en lit 6, à ce stade aucun d'entre eux ne parvient à comprendre une phrase. A l'évaluation intermédiaire, Thomas lit 35 mots, il arrive alors à comprendre 12 phrases. A l'évaluation finale, Jacques lit 23 mots et comprend 12 phrases, Antoine lit 19 mots et arrive à comprendre 5 phrases. La suppléance mentale qui permet de comprendre un

énoncé alors que les mots ne sont pas tous identifiés et de s'appuyer sur les illustrations ne semble jouer qu'en complément de l'identification des mots.



Nous constatons qu'à la fin de l'expérimentation, tous nos sujets ont acquis une meilleure sensibilité phonologique, alors que nous n'avons fait aucun exercice purement phonologique. Ils parviennent bien à exécuter les épreuves s'adressant aux non-lecteurs. Seul Jacques reste un peu faible pour l'épreuve d'inversion de syllabes. En ce qui concerne les épreuves proposées aux lecteurs, on constate chez tous nos sujets des progrès à partir du moment où ils lisent des mots. Antoine, qui reste le lecteur le plus faible, est aussi celui qui parvient le plus difficilement à exécuter les épreuves mettant en jeu la mémoire de travail (élision ou ajout du phonème initial). Thomas qui est devenu le lecteur le plus compétent a acquis une bonne capacité à manipuler consciemment la structure phonologique des mots. Il s'appuie largement sur sa représentation des mots écrits pour exécuter l'épreuve.



Nous pouvons noter l'effet positif de l'activation sensori-motrice des lettres sur la capacité de nos sujets à les dénommer, capacité qui évolue régulièrement chez tous nos patients, et particulièrement chez l'enfant le plus en difficulté au départ. On remarque plus de différences individuelles pour l'évolution de la rapidité de dénomination des dessins et des chiffres ; Jacques et Thomas ont ralenti leur vitesse de dénomination des dessins à l'évaluation finale et Antoine a ralenti sa vitesse de dénomination des chiffres à l'évaluation intermédiaire. Jacques et Antoine restent très lents pour passer d'un signal visuel à sa production orale. Le transfert de la dénomination des lettres à celle d'autres unités demanderait une analyse plus approfondie.

CONCLUSION

La question qui se pose au thérapeute est différente de celle qui se pose au chercheur. Si le chercheur s'intéresse aux concepts scientifiques, généralisables et théorisables, ce sont les concepts quotidiens qui intéressent le praticien, ceux dont Vygotski disait qu'ils n'offrent « *ni les horizons ni les instruments de la généralisation mais sont saturés de contenus empiriques et gorgés du sens d'une expérience singulière* ». Pour le praticien, chaque rencontre avec un patient est une expérience singulière où « *jaillissent les inattendus du réel* », parce que deux individus sont en relation, parce qu'ils sont vivants et qu'ils ont une histoire. Croire que nous allons pouvoir appliquer une méthode à la lettre est un leurre et les stimulations n'ont jamais sur nos jeunes patients les effets décrits dans la littérature, parce qu'un enfant va résister et un autre va collaborer. Un enfant va être enthousiasmé par un exercice et découragé par un autre. Le praticien va être satisfait ou déçu. Il n'y a pas une cause et un effet, mais un faisceau de causes et d'effets qui se croisent, se cumulent, s'annulent, interagissent. Cependant en observant l'évolution des patients, nous découvrons des moments clés, des passages au cours desquels leurs représentations se complexifient. En analysant ces moments-clés, nous pouvons espérer comprendre comment un sujet particulier connecte les différents systèmes de représentation du langage sous sa forme complexe orale et écrite. En comparant plusieurs études de cas particuliers, nous sommes surpris de retrouver des constantes qui surviennent avec une telle régularité qu'elles nous amènent à interroger la théorie et à proposer des hypothèses nouvelles.

Cette étude nous a permis de confirmer les observations cliniques par des mesures objectives. Nous avons pu mettre en évidence plusieurs points. Des enfants ayant eu des difficultés majeures d'apprentissage de la lecture peuvent tirer un bénéfice d'une prise en charge orthophonique. Tous les enfants suivis ont progressé. La motivation des familles qui ont mis dans cette rééducation leur dernier espoir face à l'échec répété de leur enfant a joué un rôle non négligeable dans la prise en charge. Investis d'une telle attente, nous avons nous-même mobilisé une énergie importante et une grande application à essayer d'aider ces enfants. Toutefois ces observations nous confortent dans notre hypothèse que le programme utilisé est pour l'essentiel responsable des progrès observés, les enfants ayant précédemment bénéficié de différentes prises en charge sans succès. Un entraînement à la prononciation des unités écrites a des conséquences positives non seulement sur la lecture elle-même, mais encore sur la conscience phonologique et les progrès effectués par les enfants permettent une régression des comportements d'opposition ou d'inhibition qui semblent bien être une réaction défensive à leur échec scolaire et à la souffrance qu'il entraîne.

BIBLIOGRAPHIE

- ADAIR, J.C., SCHWARTZ, L.R., WILLIAMSON, D.J.G., RAYMER, A.M., HEILMAN, K.M. (1999). Articulatory Processes and Phonological Dyslexia. *Neuropsychiatry, Neuropsychology, and Behavior Neurology*, 12(2), 121-127.
- ALEGRIA, J., MORAIS, J. (1979). Le développement de l'habileté d'analyse phonétique consciente de la parole et l'apprentissage de la lecture. *Archives de psychologie*, 47, 251-270.
- ALEGRIA, J., PIGNOT, E., MORAIS, J. (1982). Phonetic analysis of speech and memory codes in beginning readers. *Memory and Cognition*, 10, 451-456.
- ALEGRIA, J., MORAIS, J. (1996). Métaphonologie, acquisition du langage écrit et troubles associés. In CARBONNEL, S., GILLET, P., MARTORY, M.D., VALDOIS, S., *Approche cognitive des troubles de la lecture et de l'écriture chez l'enfant et l'adulte*. Marseille : Editions Solal.
- ALEXANDER, A.W., ANDERSON, H.G., HEILMAN, P.C. (1991). Phonological awareness training and remediation of analytic decoding deficits in a group of severe dyslexics. *Annals of Dyslexia*, 41, 193-206.
- ALEGRIA, J., PIGNOT, E., MORAIS, J. (1982). Phonetic analysis of speech and memory codes in beginning readers. *Memory and Cognition*, 10, 451-456.
- BACRI, N.A. (1987). Contrôle de la temporalité dans la production du langage chez le jeune enfant entendant et mal entendant. *Bulletin d'audiophonologie. Annales scientifiques universitaires de Franche-Comté*, 3(6), 639-658.

- BADDELEY, A.D. (1986). *Working memory*. Oxford : University Press.
- BADDELEY, A.D., HITCH, G.J. (1974). Working memory. In BOWER, G. (Ed.) *Recent advances in learning and motivation*, 8, 47-90. New-York : Academic Press.
- BADDELEY, A.D., LEWIS, V.J. (1981). Inner active processes in reading : the inner voice, the inner ear and the inner eye. In LESGOLD, A.M., PERFETTI, C.A. (Eds), *Inactive processes in reading*, 107-129. Hillsdale, NJ : Erlbaum.
- BADIAN, N.A. (1994). Preschool prediction: Orthographic and phonological skills, and reading. *Annals of Dyslexia*, 44, 3-25.
- BARRON, R.W. (1986). Word recognition in early reading: a review of the direct and the indirect access hypothesis. *Cognition*, 24, 93-113.
- BARTON, D., MILLER, R., MACKEN, M.A. (1980). Do children treat clusters as one unit or two ? *Papers and Reports on Child Language Development*, 18, 93-137.
- BERTONCINI, J., BIJELJAC-BABIC, R., JUSCZYK, P., KENNEDY, L., MEHLER, J., (1998). An investigation of young infant's perceptual representations of speech sounds. *Journal of Experimental Psychology : General*, 117, 21-33.
- BLACHMAN, B. (1983). Are we assessing the linguistic factors critical in early reading ? *Annals of Dyslexia*, 33, 91-109.
- BRADLEY, L., BRYANT, P.E. (1978). Difficulties in auditory organization as a possible cause of reading backwardness. *Nature*, 271, 746-747.
- BRADLEY, L., BRYANT, P.E. (1983). Categorizing sounds and learning to read. A causal connection. *Nature*, 301, 419-421.
- BRADLEY, L., BRYANT, P.E. (1985). *Rhythm and reason in reading and spelling*. Ann Arbor, MI : University of Michigan Press.
- BRYANT, N.D. (1975). *Diagnostic test of caic decoding skills*. New-York : Teachers college, Columbia University.
- BRYANT, P., MACLEAN, M., BRADLEY, L. (1990). Rhythm language and children's reading. *Applied Psycholinguistics*, 11, 237-252.
- CAMPBELL, R., BUTTERWORTH, B. (1985). Phonological dyslexia and dysgraphia in a highly literate subject : a developmental case with associated deficits of phonemic processing and awareness. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 37A, 435-476.
- CASTLES, A., COLTHEART, M. (1993). Varieties of developmental dyslexia, *Cognition*, 47, 149-180.
- CASTLES, A., COLTHEART, M. (1996). Cognitive correlates of developmental surface dyslexia : A single case study. *Cognitive Neuropsychology*, 13(1), 25-50.
- CHARMEUX, E. (1998). *Apprendre à lire : échec à l'échec*. Paris : Milan Editions.
- CHOMSKY, N., HALLE, M., (1968). *The sound pattern of English*. New-York : Harper and Row.
- CONTENT, A. (1984). L'analyse phonétique explicite de la parole et l'acquisition de la lecture. *L'année psychologique*, 84, 555-572.
- CONTENT, A. (1996). Modèles de l'acquisition de la lecture : perspectives récentes. In CARBONNEL, S., GILLET, P., MARTORY, M.D., VALDOIS, S., *Approche cognitive des troubles de la lecture et de l'écriture chez l'enfant et l'adulte*. Marseille: Editions Solal.
- COLTHEART, M., MASTERSON, J., BYNG, S., PRIOR, M., RIDDOCH, J. (1983). Surface dyslexia. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 35A, 469-495.
- CORKIN, S. (1974). Serial-order deficits in inferior readers. *Neuropsychologia*, 12, 347-354.
- DE BOYSSON-BARDIES, B., VIHMAN, M.M. (1991). Adaptation to language : Evidence from babbling and first words in four languages. *Language*, 67(2), 297-319.
- DE BOYSSON-BARDIES, B., HALLE, P., DURAND, C. (1992). Babillage et premiers mots. *Glossa*, 29, 4-15.
- DE BOYSSON-BARDIES, B. (1996). *Comment la parole vient aux enfants*. Paris : Editions Odile Jacob.
- DENCKLA, M.B., RUDEL, R.G. (1976b). Rapid automatized naming : dyslexia differentiated from other learning disabilities. *Neuropsychologia*, 14, 471-479.
- DENCKLA, M.B. (1979). Childhood learning disabilities. In HEILMAN, K., VALENSTEIN, E.E. (Eds.), *Clinical neuropsychology*, 535-576. New-York: Oxford University Press.
- EHRI, L.C., WILCE, L.S. (1980b). The influence of orthography on readers' conceptualization of the phonemic structure of words. *Applied Psycholinguistics*, 1, 371-385.
- EHRI, L.C. (1984). How orthography alters spoken language competencies in children learning to read and spell. In DOWNING, J., VALTIN, R. (Eds.), *Language awareness and learning to read*, 119-147. New-York : Springer-Verlag.
- EHRI, L.C., WILCE, L.S. (1986). The influence of spellings on speech : Are alveolar flaps /d/ or /t/? In YADEN, D., TEMPLETON, S. (Eds), *Metalinguistic awareness and beginning Literacy*, 101-114. Portsmouth, NH : Heinemann.
- EHRI, L.C (1989). The development of spelling knowledge and its role in reading acquisition and reading disability. *Journal of learning disabilities*, 22(6), 356-363.
- ELLIS, N.C., LARGE, B. (1987). The development of reading : as you seek so shall you find. *British Journal of Psychology*, 78, 1-128.
- FERGUSON, C.A. (1964). Baby talk in six languages. *American Anthropologist*, 66 (6 part 2), 103-114.
- FERGUSON, C.A. (1997). Baby talk as a simplified register. In SNOW, C.E., FERGUSON, C.A. (Eds), *Talking to children. Language input and acquisition*. Cambridge University Press.

- FOX, B., ROUTH, D.K. (1975). Analyzing spoken language into words, syllables and phonemes : A developmental study. *Journal of Psycholinguistic Research*, 332-342.
- FOX, B., ROUTH, D.K. (1984). Phonemic analysis and synthesis as word-attack skills: Revisited. *Journal of Educational Psychology*, 76, 1059-1064.
- FRITH, U. (1985). Beneath the surface of developmental dyslexia. In PATTERSON, K., MARSHALL, J., COLTHEART, M. (Eds), *Surface dyslexia. Neuropsychological and Cognitive Studies of Phonological Reading*, 301-330. London : Erlbaum.
- FRITH, U. (1986). A developmental framework for developmental dyslexia. *Annals of dyslexia*, 36, 69-81.
- FRITH, U. (1990). *Dyslexia as a developmental disorder of language*. London: MRC, Cognitive Development Unit.
- GALLAGHER, A., FRITH, U., SNOWLING, M. (2000). Precursors of literacy delay among children at genetic risk of dyslexia. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 41, 203-213.
- GODFREY, J.J., SYRDAL-LASKY, A.K., MILLAY, K.K., KNOX, C.M. (1981). Performance of dyslexic children on speech perception tests. *Journal of Experimental Child Psychology*, 32, 401 - 424.
- GOODMAN, K.S. (1970). Psycholinguistic universals in the reading process. *Journal of typographic research*, 4, 103-110.
- GOODMAN, K.S. (1976). Reading: A psycholinguistic guessing game. In SINGER, H., RUDEL, R.B. (Eds), *Theoretical models and processes of reading*, 1, 497-508. Newark, DE : International Reading Association.
- GOODMAN, K.S., GOODMAN, Y.M. (1979). Learning to read is natural. In RESNICK, L.B., WEAVER, P.A. (Eds.), *Theory and practice of early reading*, 1, 137-154. Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum Associates.
- GOMBERT, J.E. (1990). *Le développement métalinguistique*. Paris : Presses Universitaires de France.
- GOMBERT, J.E. (1991a). Le rôle des capacités métalinguistiques dans l'acquisition de la langue écrite. *Repères*, 3, 143-156.
- GOMBERT, J.E. (1991b). Les activités métalinguistiques comme objet d'étude de la psycholinguistique cognitive. *Bulletin de psychologie*, 44 (399), 92-99.
- GOSWAMI, U.C., BRYANT, P. (1990). *Phonological skills and learning to read*. Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum.
- GOUGH, P.B. (1972). "One second" Model of Reading. In KAVANAGH, J.F., MATTINGLY, I.G., *Language by ear and by eye*. Cambridge, MA : The MIT Press.
- GOUGH, P.B., HILLINGER, M.L. (1980). Learning to read : an unnatural act. *Bulletin of the Orton Society*, 30, 180-196.
- GOUGH, P.B., JUEL, C., ROPER-SCHNEIDER, D. (1983). Code and cipher: a two-stage conception of initial reading acquisition. In NILES, J.A., HARRIS, L.A. (Eds.), *Search for meaning in reading/language processing and instruction*, 207-211. Rochester, NY : The national reading conference.
- GOUGH, P.B., JUEL, C. (1989). Les premières étapes de la reconnaissance des mots. In RIEBEN, L., PERFETTI, C.A. (1989), *L'apprenti lecteur. Textes de base en psychologie*. Neuchâtel, Paris : Delachaux et Niestlé.
- GRIFFITHS, S., FRITH, U. (2002). Evidence for an articulatory awareness deficit in adult dyslexics. *Dyslexia*, 8, 14-21.
- HANES, M.L. (1986). Rhythm as a factor of mediated and nonmediated processing in reading. In EVANS, J.R., CLYNES, M. (Eds), *Rhythm in psychological, linguistic and musical processes*, 99-130. Springfield, IL : Charles C. Thomas.
- HARDY, M., STENETT, R.G., SMYTHE, P.C. (1973). Auditory segmentation and auditory blending in relation to beginning reading. *Alberta Journal of Education Research*, 19, 144-158.
- HARRIS, M., COLTHEART, M. (1986). *Language processing in children and adults : an introduction*. London : Routledge & Kegan Paul.
- HOONHORST, I. (2004). L'évolution de la discrimination phonologique des jeunes enfants entre 4 et 8 mois et ses implications concernant l'étiologie de la dyslexie. *Mémoire de licence de 3^e cycle en logopédie*. Université Catholique de Louvain – Université Libre de Bruxelles.
- JAKOBSON, R. (1963). *Essais de linguistique générale*. Paris : Editions de Minuit.
- JORM, A.F., SHARE, D.L., MATTHEWS, R., MACLEAN, R. (1984). Phonological confusability in short-term memory for sentences as a predictor of reading ability. *British Journal of Psychology*, 75, 393-400.
- JORM, A.F., SHARE, D.L., MATTHEWS, R., MACLEAN, R. (1986a). Behavior problems in specific reading retarded and general reading backward children : A longitudinal study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 27, 33-43.
- JUSCZYK, P.W., DERRAH, C. (1987). Representation of speech sounds by young infant. *Developmental Psychology*, 23, 648-654.
- JORM, A.F. (1983). Specific reading retardation and working memory : a review. *British Journal of Psychology*, 74, 311-342.
- KAMHI, A., CATTS, U.V. (1986). Toward an understanding of developmental language and reading disorders. *Journal of speech and hearing disorders*, 51, 337-347.
- KARMILOFF-SMITH, A. (1979). *A functional approach to child Language*. Londres : Cambridge University Press.
- KARMILOFF-SMITH, A. (1990b). Beyond modularity : a developmental perspective on human consciousness. *Colloque de Lille*, 12-13 mai 1990.

- KARMILOFF-SMITH, A. (1991). Beyond modularity : Innate constraints and developmental changes. In CAREY, S., GELMAN, R. (Eds.), *Epigenesis of the mind: Essays in biology and knowledge*. Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum Associates.
- KATZ, R.B. (1986). Phonological deficiencies in children with reading disability: Evidence from an object-naming task. *Cognition*, 22, 25-257.
- KAVANAGH, J.F., MATTINGLY, I.G. (1972). *Language by ear and by eye*. Cambridge, MA : The MIT Press.
- KENNETH, M., HEILMAN, M.D., KYRTJA-VOELLER, M.D., ANN, W., ALEXANDER, M.D. (1996). Developmental Dyslexia : A motor-articulatory feedback hypothesis. *Annals of Neurology*, 39, 407-412.
- KLATT, D.H. (1979). Speech perception : a model of acoustic phonetic analysis and lexical access. *Journal of phonetics*, 7, 279-312.
- KUHLMAN, P.K., MELTZOFF, A.N. (1984). The intermodal representation of speech in infants. *Infant, Behavior and Development*, 7, 361-381.
- KUHLMAN, P.K. (1993). Innate predispositions and effects of experience in speech perception : The native language magnet theory. In DE BOYSSON-BARDIES, B., SCHONEN, S., JUSCZYK, P., MACNEILAGE, P.F., MORTON, J. (Eds.), *Developmental neurocognition : Speech and face processing in the first year of life*. Dordrecht : Kluwer Academic Publishers.
- LACERT, P., SPRENGER-CHAROLLES, L. (1997). Spécificité des troubles phonologiques et métaphonologiques dans la dyslexie de développement. *ANAE*, 42, 73-83.
- LECOQ, P. (1986a). Sensibilité à la similarité phonétique chez les enfants dyslexiques et les bons lecteurs. *L'Année psychologique*, 86, 201-221.
- LECOQ, P. (1988). Conscience phonologique, mémoire de travail et acquisition de la lecture. In *L'orthophonie, ici... ailleurs... autrement : approches cognitivistes et pragmatiques*, 356-387. Isbergues : L'Ortho-Edition.
- LECOQ, P. (1991). *Apprentissage de la lecture et dyslexie*. Liège : Mardaga.
- LENCHNER, O., GERBER, M.M., ROUTH, D.K. (1990). Phonological awareness tasks as predictors of decoding ability: Beyond segmentation. *Journal of Learning Disabilities*, 23, 240-247.
- LEONG, C.K., HAINES, C.F. (1978). Beginning reader's analysis of words and sentences. *Journal of Reading Behavior*, 10, 393-407.
- LIBERMAN, A.M., COOPER, F.S., SHANKWEILER, D.P., STUDDERT-KENNEDY, M. (1967). Perception of the speech code. *Psychology Review*, 74, 431-461.
- LIBERMAN, I.Y. (1982). A language oriented view of reading and its disabilities. In MYKLEBUST, H. (Ed.), *Progress in learning disabilities*, vol.5. New-York: Grune and Stratton.
- LIBERMAN, A.M., MATTINGLY, I. (1985). The motor theory of speech perception revised. *Cognition*, 21, 1-36.
- LIBERMAN, I.Y., SHANKWEILER, D.P., FISHER, F.W., CARTER, B. (1974). Explicit syllable and phoneme segmentation in young child. *Journal of experimental child psychology*, 18, 201-212.
- LIBERMAN, I.Y., SHANKWEILER, D.P., LIBERMAN, A.M., FOWLER, C., FISHER, F.W. (1977). Phonetic segmentation and recording in the beginning reader. In REBER, A.A., SCARBOROUGH, D.L. (Eds), *Toward a psychology of reading*. Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum.
- LIBERMAN, I.Y., SHANKWEILER, D.P. (1985). Phonology and the problems of learning to read and write. *Remedial and Special Education*, 6, 8-17.
- LIBERMAN, I.Y., SHANKWEILER, D.P. (1989). Phonologie et Apprentissage de la lecture : une introduction. In RIEBEN, L., PERFETTI, C.A. (1989). *L'apprenti lecteur. Textes de base en psychologie*. Neuchâtel, Paris : Delachaux et Niestlé.
- LUNDBERG, I., OLOFSSON, A., WALL, S. (1980). Reading and spelling skills in the first school years predicted from phonemic awareness skills in kindergarten. *Scandinavian Journal of Psychology*, 21, 159-173.
- LUNDBERG, I., FROST, J., PETERSEN, O.P. (1988). Effects of an extensive program for stimulation phonological awareness in preschool children. *Reading Research Quarterly*, 23, 263-284.
- MANN, V.A. (1984). Longitudinal prediction and prevention of early reading difficulty. *Annals of dyslexia*, 34, 117-136.
- LUNDBERG, I. (1994). Reading difficulties can be predicted and prevented. A Scandinavian perspective on phonological awareness and reading. In HULME, C., SNOWLING, M., *Reading development and Dyslexia*, 180-199. London : Whurr Eds.
- MANN, V.A., LIBERMAN, I.Y. (1984). Phonological awareness and verbal short-term memory. *Journal of Learning Disabilities*, 17, 592-599.
- MANN, V.A. (1986). Why some children encounter reading problems: The contribution of difficulties with language processing and linguistic sophistication to early reading disability. In TORGESSEN, J.K., WONG, B.Y. (Eds), *Psychological and Educational perspectives on learning disabilities*. New-York : Academic Press.
- MANN, V.A., BRADY, S. (1988). *Reading disability : the role of language deficiencies*. Haskins Laboratory, Status report on Speech Research, S R 93-94.
- MARSH, G., MINEO, R.J. (1977). Training preschool children to recognize phoneme in words. *Journal of Educational Psychology*, 69, 748-753.
- MARSH, G., FRIEDMAN, M., WELCH, V., DESBERG, P. (1981b). A cognitive developmental theory of reading acquisition. In MACKINNON, G.E., WALLER, T.G. (Eds), *Reading research: advances in theory and practice*, Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum.

- MEHLER, J., SEGUI, J., FRAUENFELDER, U., (1981). The role of the syllable in language acquisition and perception. In MYERS, T., LAVER, J., ANDERSON, J. (Eds.), *The cognitive Representation of speech*. Amsterdam : North-Holland Publishing Company.
- MELTZOFF, A.N., MOORE, M.K. (1977). Imitation of facial and manual gestures by human neonates. *Science*, 198, 75-78.
- MERZENICH, M.M., JENKINS, W.M., JOHNSTON, P., SCHREINER, C., MILLER, L., TALLAL, P. (1996). Temporal processing deficits of language-learning impaired children ameliorated by training. *Science*, 271, 77-81.
- MONTGOMERY, D. (1981). Do Dyslexics have difficulty accessing articulatory information ? *Psychological Research* 43, 235-243.
- MORAIS, J., CLUYTENS, M., ALEGRIA, J. (1984). Segmentation abilities of dyslexic and normal readers. *Perceptual and Motor Skills*, 58, 221-222.
- MORAIS, J. (1991). Phonological awareness : A bridge between language and literacy. In SAWYER, D.J., FOX, B.J., *Phonological awareness in reading: the evolution of current perspectives*. New-York : Springer-Verlag.
- MORAIS, J. (1991). Constraints on the development of phonemic awareness. In BRADY, S., SHANKWEILER, D. (Eds), *Phonological processes in literacy. A tribute to Isabelle Y. Liberman*, 5-27. Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum.
- MORAIS, J. (1994). *L'art de lire*. Paris: Editions Odile Jacob
- MORAIS, J., CARY, L., ALEGRIA, J., BERTELSON, P. (1979). Does awareness of speech as a sequence of phonemes arise spontaneously ? *Cognition*, 7, 323-331.
- MORAIS, J., ALEGRIA, J., CONTENT, A. (1987a). The relationship between segmental analysis and alphabetic literacy: An interactive view. *Cahiers de Psychologie cognitive*, 7, 415-438.
- MORAIS, J., ALEGRIA, J., CONTENT, A. (1987b). Segmental awareness : Respectable, useful, and almost always necessary. *Cahiers de Psychologie cognitive*, 7, 530-556.
- MORTON, J. (1989). An information-processing account of reading acquisition. In GALABURDA, A.M. (Ed), *From reading to neurons*, 43-66. Cambridge, Mass : Bradford Book, MIT Press.
- MOZER, M., SMOLENSKY, P. (1989). Using relevance to reduce network size automatically. *Connection Science*, 1, 3-17.
- NESDALE, A.R., HERRIMAN, M.L., TUNMER, W.E. (1984). Phonological awareness in children. In TUNMER, W.E., PRATT, C., HERRIMAN, M.L. (Eds), *Metalinguistic awareness in children*. New-York : Springer-Verlag.
- OLLER, D.K., LYNCH, M.P. (1992). Infant vocalisation and innovations in infraphonology : Toward a broader theory of development and disorders. In FERGUSON, C.A., MENN, L., STOEL-GAMMON, C. (Eds.), *Phonological Development : Models, research, implications*. Timonium, MD : York Press.
- OLOFSSON, A., LUNDBERG, I. (1983). Can phonemic awareness be trained in kindergarten ? *Scandinavian Journal of Psychology*, 24, 35-44.
- OLOFSSON, A., LUNDBERG, I. (1985). Evaluation of long term effects of phonemic awareness training in kindergarten : Illustration of some methodological problems in evaluation research. *Scandinavian Journal of Psychology*, 26, 21-34.
- PERFETTI, C. A. (1985). *Reading ability*. New-York : Oxford University Press.
- PEEREMAN, R. (1992). Lecture, écritures, orthographes. In LECOQ, P. (Ed.), *La lecture : processus, apprentissage, troubles*. Lille : Presses Universitaires de Lille.
- PEEREMAN, R. (1992). *Adressage et assemblage phonologique dans la prononciation des mots écrits alphabétiquement*. Université Libre de Bruxelles : article du Laboratoire de psychologie expérimentale. (ULB, Avenue A. Buyl, 117, B1050 Bruxelles).
- PLAZA, M. (1998). Impact des difficultés de langage sur la conscience phonologique d'enfants scolarisés en grande section de maternelle. *ANAE*, 43, 93-98.
- PLAZA, M. (2001). The interaction between phonological processing, syntactic awareness and reading : a longitudinal study from kindergarten to grade 1. *First Language*, 21, 03-24.
- PLAZA, M., RAYNAUD, S. (2003). Les troubles du langage écrit, dyslexies et dysorthographies. In DANSETTE, G., PLAZA, M., *Dyslexie*. Paris : Editions Josette Lyon.
- RACK, J.P., SNOWLING, M.J., OLSON, R.K. (1992). The nonword reading deficit in developmental dyslexia : a review. *Reading Research Quarterly*, 27, 28-53.
- RAMUS, F. (2002). Dyslexie: la cognition en désordre? *La recherche*, Hors-Série, 9, 66-68.
- RAMUS, F. (2003). Developmental dyslexia : Specific phonological deficit or general sensorimotor dysfunction ? *Current Opinion in Neurobiology*, 13, 212-218.
- RAMUS, F. (2005). Aux origines cognitives, neurobiologiques et génétiques de la dyslexie. In *Les troubles de l'apprentissage de la lecture*. Actes des Journées de l'Observatoire National de la Lecture (ONL).
- READ, C., YUN-FEI, Z., HONG-YIN, N., BAO-QING, D. (1986). The ability to manipulate speech sounds depends on knowing alphabetic writing. *Cognition*, 24, 31-44.
- ROZIN, P., GLEITMAN, L.R. (1977). The structure and acquisition of reading II The reading process and the acquisition of the alphabetic principle. In REBER, A.S., SCARBOROUGH, D.L. (Eds.), *Toward a psychology of reading : Proceeding of the CUNY Conference*. Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum Associates.
- RIEBEN, L., PERFETTI, C.A. (1989). *L'apprenti lecteur. Textes de base en psychologie*. Neuchâtel, Paris: Delachaux et Niestlé.
- SAWYER, D.J., FOX, B.J. (1991). *Phonological awareness in reading: the evolution of current perspectives*. New-York : Springer-Verlag.

- SEIDENBERG, M.S., WATERS, G.S., BARNES, M., TANENHAUS, M.K. (1984). When does irregular spelling or pronunciation influence word recognition? *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 23, 383-404.
- SERNICLAES, W. (2003). Dyslexie et perception phonologique. *Glossa*, 84, 4-21.
- SERNICLAES, W., VAN HEGHE, S., MOUSTY, P., CARRÉ, R., SPRENGER-CHAROLLES, L. (2004). Allophonic mode of speech perception in dyslexia. *Journal of Experimental Child Psychology*, 87, 336-361.
- SERNICLAES, W. (2005). La dyslexie, un trouble de perception phonologique. In *Les troubles de l'apprentissage de la lecture*. Actes des Journées de l'Observatoire National de la Lecture (ONL).
- SEYMOUR, P.H.K., HELDER, L. (1986). Beginning reading without phonology. *Cognitive Neuropsychology*, 3, 1-37.
- SEYMOUR, P.H.K. (1986). *Cognitive analysis of dyslexia*. London, New-York : Routledge & Kegan Paul.
- SHANKWEILER, D., LIBERMAN, I.Y. (1972). Misreading : a search for the cause. In KAVANAUGH, J.F., MATTINGLY, L.G. (Eds.), *Language by ear and by eyes: the relationships between speech and reading*. Cambridge, Mass. : MIT Press.
- SNOWLING, M. (1980). The development of grapheme-phoneme correspondence in normal and dyslexic readers. *Journal of Experimental Child Psychology*, 29, 294-305.
- SNOWLING, M. (1981). Phonemic deficit in developmental dyslexic. *Psychological Research*, 43, 219-234.
- SNOWLING, M., HULME, C. (1989). A longitudinal case study of developmental phonological dyslexia. *Cognitive Neuropsychology*, 6, 379-401.
- SNOWLING, M.J. (2000). *Dyslexia* (2nd Ed.). Oxford : Blackwell.
- SNOWLING, M., STACKHOUSE, J., RACK, J.P. (1986). Phonological dyslexia and dysgraphia : a developmental analysis. *Cognitive Neuropsychology*, 3, 309-339.
- SPRENGER-CHAROLLES, L., COLÉ, P. (2003). *Lecture et dyslexie*. Paris : Dunod.
- STANOVITCH, K.E., WEST, R.F. (1979). Mechanism of sentence context effects in reading : Automatic activation and conscious attention. *Memory and Cognition*, 7, 77-85.
- STANOVITCH, K.E., WEST, R.F. (1981). The effect of sentence context on ongoing word recognition : tests of a two-process theory. *Journal of Experimental Psychology : Human Perception and Performance*, 7, 658-672.
- STANOVITCH, K.E. (1988). Speculations on the causes and consequences of individual differences in the acquisition of literacy. *Reading research Quarterly*, 21, 360-407.
- STANOVITCH, K.E., CUNNINGHAM, A.E., CRAMER, B. (1984). Assessing phonological awareness in kindergarten children : Issues of task comparability. *Journal of Experimental Child Psychology*, 38, 175-190.
- STANOVITCH, K.E. (1986). Matthew effects in reading : some consequences of individual differences in the acquisition of literacy. *Reading Research Quarterly*, 21, 360-406.
- STANOVITCH, K.E. (1987). Perspectives on segmental analysis and alphabetic literacy. *Cahiers de Psychologie cognitive*, 7, 514-519.
- STEIN, J., WALSH, V. (1997). To see but not to read ; the magnocellular theory of dyslexia. *Trends in Neuroscience*, 20(4), 147-152.
- STEIN, J., TALCOTT, J., WITTON, C. (2001). The sensorimotor basis of developmental dyslexia. In FAWCETT A.J. (Ed), *Dyslexia theory and good practice*, 65-88. London : Whurr British Dyslexia Association.
- STERN, D.N., SPIEKER, S., BARNETT, R.K., MACKAIN K. (1983). The prosody of maternal speech : infant age and context related changes. *Journal of child language*, 10, 1-15.
- STUART, M., HOWARD, D. (1995). KJ : A developmental deep dyslexic. *Cognitive Neuropsychology*, 12, 793-824.
- TALLAL, P. (1980). Auditory temporal perception, phonics, and reading disabilities in children. *Brain and Language*, 9(2), 182-198.
- TALLAL, P., MILLER, S.L., BEDI, G., BYMA, G., WANG, X., NAGARAJAN, S.S., SCHREINER, C., JENKINS, W.M., MERZENICH M.M. (1996). Language comprehension in language-learning impaired children improved with acoustically modified speech. *Science*, 271, 81-83.
- TEMPLE, C.M., MARSHALL, J.C. (1983). A case study of developmental dyslexia. *British Journal of psychology*, 74, 517-533.
- TREIMAN, R. (1985a). Onsets and rimes as units of spoken syllables: Evidence from children. *Journal of experimental Child Psychology*, 161-181.
- TREIMAN, R. (1985b) Phonemic-analysis, spelling and reading. In CARR, T. (Ed), *New directions in child development : The development of reading skills*, 27, 5-18. San Francisco : Jossey-Bass.
- TREIMAN, R., (1989). Le rôle des unités intrasyllabiques dans l'apprentissage de la lecture. In RIEBEN, L., PERFETTI, C.A. (1989). *L'apprenti lecteur. Textes de base en psychologie*. Neuchâtel, Paris : Delachaux et Niestlé.
- TREIMAN, R., BARON, J. (1981). Segmental analysis ability : Development and relation to reading ability. In MACKINNON, G.E., WALLER, T.G. (Eds.), *Reading research : Advance in theory and practice*, Vol.3. New-York : Academic Press.
- TREIMAN, R., BARON, J. (1983). Phonemic-analysis training helps children benefit from spelling sound rules. *Memory and Cognition*, 11, 382-389.
- VAISSIÈRE, J. (2006). *La phonétique*. Paris : PUF, Collection "Que sais-je ?"

- VALDOIS, S. (2004). Les sous-types de dyslexies développementales. In VALDOIS, S., COLÉ, P., DAVID, D. (Eds.), *Apprentissage de la lecture et dyslexies développementales : de la théorie à la pratique*, 171-198. Marseille : Editions Solal.
- VALDOIS, S. (2005). Traitements visuels et dyslexies développementales. In HOMMET, C., JAMBAQUE, I., BILLARD C., GILLET P. (Eds), *Neuropsychologie de l'enfant et troubles du développement*. Marseille : Editions Solal.
- VALDOIS, S., BOSSE, M.L., TANTURIER, M.J. (2004). The cognitive deficits responsible for developmental dyslexia : Review of evidence for a selective visual attentional disorder. *Dyslexia*, 10, 1-25.
- VAN KLEECK, A. (1982). The emergence of linguistic awareness : A cognitive framework. *Merril-Palmer Quarterly*, 28, 237-265.
- VELLUTINO, F.R. (1979). *Dyslexia : theory and research*. Cambridge, Mass : MIT Press.
- VELLUTINO, F.R., SCANLON, D. (1987). Phonological coding, phonological awareness, and reading ability : Evidence from a longitudinal and experimental study. *Merril-Palmer Quarterly*, 33, 321, 363.
- VELLUTINO, F.R., FLETCHER, J.M., SNOWLING, M.J., SCANLON, D.M. (2004). Specific reading disability (dyslexia) : what have learned in the past four decades ? *Journal of child psychology and psychiatry*, 45, 2-40.
- WOLF, M., BALLY, H., MORRIS, R. (1986). Automaticity, retrieval processes and reading : in average and impaired readers. *Child Development*, 57, 988-1000.
- WOLFF, P.H., COHEN, C., DRAKE, C. (1984). Impaired motor timing control in specific reading retardation. *Neuropsychologia*, 22, 587-600.
- WOLFF, P.H., MICHEL, G.F., OVRUT, M. (1990). The timing of syllable repetition in developmental dyslexia. *Journal of Speech and Hearing Research*, 33, 281-289.
- WERKER, J.F., TEES, R.C. (1984). Cross-language speech perception : Evidence for perceptual reorganization during the first year of life. *Infant Behaviour and development*, 7, 49-63.
- WIMMER, H., LANDERL, K., LINORTNER, R., HUMMER, P. (1991). The relationship of phonemic awareness to reading acquisition : more consequence than precondition but still important. *Cognition*, 40, 219-249.