



HAL
open science

Acquisition du langage écrit et empan visuo-attentionnel : une étude longitudinale

Marie-Line Bosse, Sylviane Valdois, Benoit Dompnier

► To cite this version:

Marie-Line Bosse, Sylviane Valdois, Benoit Dompnier. Acquisition du langage écrit et empan visuo-attentionnel : une étude longitudinale. N. Marec-Breton, A. S. Besse, F. de La Haye, N. Bonneton & E. Bonjour. Approche Cognitive de l'apprentissage de la langue écrite, PUR, pp.132-141, 2009, Psychologies. hal-00817793

HAL Id: hal-00817793

<https://hal.science/hal-00817793>

Submitted on 25 Apr 2013

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Acquisition du langage écrit et empan visuo-attentionnel : une étude longitudinale

Marie-line Bosse*, Sylviane Valdois** et Benoit Dompnier***

* **Laboratoire de psychologie du développement et processus de socialisation (EA 1687)**
Université Toulouse II le Mirail
Maison de la recherche
5 allées Antonio Machado
F – 31058 Toulouse Cedex 9 France
Tél : (33) 05 61 50 35 80 / fax : (33) 05 61 50 35 79
bosse@univ-tlse2.fr

** **Laboratoire de Psychologie et Neuro-Cognition (UMR 5105 CNRS)**
Université Pierre Mendès France
Bâtiment BSHM
BP 47 / F-38040 Grenoble Cedex 9 France
tél: (33) 04 76 82 56 74 / fax: (33) 04 76 82 78 34
Sylviane.Valdois@upmf-grenoble.fr

*** **Laboratoire Inter-universitaire de Psychologie : Personnalité, Cognition et changement social (EA 4145)**
Université Pierre Mendès France
Bâtiment BSHM
BP 47 / F-38040 Grenoble Cedex 9 France
Benoit.dompnier@upmf-grenoble.fr

Chapitre paru dans l'ouvrage : APPROCHE COGNITIVE DE L'APPRENTISSAGE DE LA LANGUE ECRITE, RENNES, PUR

Bosse M-L., Valdois, S., & Dompnier, B. (2009). Acquisition du langage écrit et empan visuo-attentionnel: une étude longitudinale. In J.-E. Gombert (Ed), Approche Cognitive de l'apprentissage de la langue écrite, Rennes, PUR, 167-178.

1. Introduction

De nombreuses recherches portant sur l'acquisition de la lecture et de l'orthographe s'intéressent au rôle du traitement phonologique dans le développement des capacités de décodage (Ehri, 2005; Vellutino, Fletcher, Snowling & Scanlon, 2004). Il a par exemple été démontré que le traitement phonologique précoce prédit l'acquisition ultérieure du langage écrit. Les théories de l'acquisition de la lecture reconnaissent largement l'importance de la conscience phonologique dans l'établissement des procédures de lecture et de production orthographique. Cependant, certaines études montrent également que la variabilité observée au niveau du traitement phonologique ne peut pas expliquer l'ensemble de la variabilité observée sur les capacités de lecture et d'orthographe des enfants (Cunningham, Perry, Stanovich & Share, 2002). Certains profils d'enfants dyslexiques/dysorthographiques ne présentant aucun déficit du traitement phonologique suggèrent que d'autres processus cognitifs sont également essentiels pour l'acquisition de la lecture (*e.g.*, Bosse, Tainturier & Valdois, 2007; Dubois, Lafaye de Micheaux, Noël & Valdois, 2007; Romani, Ward & Olson, 1999). Chez l'enfant normo-lecteur, des recherches ont mis en évidence l'influence de plusieurs autres facteurs cognitifs dans les processus d'acquisition de la lecture, comme la dénomination rapide (de Jong & Van Der Leij, 2003; Kirby, Parrila & Pfeiffer, 2003) ou la conscience morphologique (Casalis & Louis-Alexandre, 2000; Singson, Mahony & Mann, 2000). Dans ce chapitre, nous focaliserons notre attention sur un autre facteur cognitif dont l'influence sur l'acquisition de la lecture est actuellement discutée, l'empan visuo-attentionnel (par la suite EVA). Une étude de groupes a montré que parmi les dyslexiques français ou anglais, une proportion substantielle présentait des troubles de l'EVA (Bosse *et al.*, 2007). Une étude corrélationnelle récente, menée auprès d'enfants tout-venant du CP au CM2, a montré que la variabilité observée au niveau de l'EVA explique une part propre de la variance en lecture chez l'enfant (Bosse & Valdois, sous presse). Cependant, si les études corrélationnelles permettent de vérifier que le processus cognitif étudié (ici l'EVA) et les capacités de lecture/orthographe co-varient, la mise en évidence d'un lien causal nécessite l'emploi d'autres types d'analyses (Castles & Coltheart, 2004) : d'une part, des études longitudinales qui permettent de vérifier si le processus cognitif présent avant le début de l'apprentissage influence celui-ci quelques mois ou quelques années plus tard ; d'autre part des études d'intervention qui peuvent mettre en évidence l'impact positif de l'entraînement du processus cognitif sur l'acquisition de la lecture/orthographe. L'étude présentée ici fait partie de la première catégorie. Elle vise à confirmer l'existence d'un lien causal entre EVA et

acquisition de la lecture, en étudiant la capacité prédictive du traitement visuo-attentionnel mesuré précocement sur l'acquisition du langage écrit un an plus tard.

1.1. L'empan visuo-attentionnel (EVA) et la lecture

Même si la lecture est une tâche complexe comprenant forcément une étape de traitement et d'analyse visuels, le rôle spécifique de l'attention visuelle dans l'acquisition de la lecture est peu étudié. Certaines théories suggèrent que des fonctions associées aux aires pariétales, comme l'intégration visuo-spatiale ou la direction automatique de l'attention visuelle, sont importantes pour lire (Stein, 2003; Vidyasagar, 2004). Cette hypothèse est actuellement appuyée par des études d'enfants dyslexiques qui montrent que les troubles d'acquisition de la lecture peuvent exister conjointement à des déficits visuo-attentionnels (Facoetti *et al.*, 2003a). Toutefois, dans ces études, les capacités de traitement phonologique n'étaient pas contrôlées. Il est alors possible que le trouble visuo-attentionnel apparaisse systématiquement associé à un trouble phonologique, ce dernier restant le seul directement lié à la dyslexie (Facoetti *et al.*, 2003b). Mais l'intégration visuo-spatiale ou la direction de l'attention visuelle ne semblent pas être les seuls aspects de l'attention visuelle impliqués dans la lecture, notamment dans le traitement visuel rapide de suites de lettres.

L'implication de l'attention dans le processus de traitement visuel de suites de lettres a été formalisée par Bundesen (1990; 1998). Selon sa théorie de l'attention visuelle, la quantité d'information traitée, pendant la présentation rapide d'une suite de lettres, dépend de l'efficacité sensorielle de base sur chaque lettre (correspondant à la qualité du traitement de cet élément présenté seul) et du poids attentionnel attribué à chaque élément (correspondant à la qualité de l'attention visuelle distribuée simultanément sur les différents éléments). Or, il a été montré que les lecteurs débutants qui identifient les lettres isolées aussi bien que les lecteurs experts, ont cependant des performances faibles sur le traitement des suites de lettres (Pelli, Burns, Farell & Moore-Page, 2006). Cela pourrait refléter une plus faible capacité à distribuer l'attention visuelle en parallèle sur un ensemble d'éléments distincts, capacité *a priori* importante pour la reconnaissance rapide des mots.

L'empan visuo-attentionnel (EVA), défini comme la quantité d'éléments distincts que l'on peut traiter en parallèle dans un stimulus complexe au cours d'une seule fixation (Bosse *et al.*, 2007) est un estimateur de la qualité de la distribution de l'attention visuelle sur l'ensemble d'une séquence. Des études ayant pris soin de contrôler à la fois le traitement phonologique et l'EVA d'enfants dyslexiques (Bosse *et al.*, 2007; Valdois, Bosse, Ans, Carbonnel, Zorman, David & Pellat., 2003) suggèrent que certains enfants dyslexiques présentent un EVA

particulièrement faible, sans déficit associé du traitement phonologique. De plus, les deux types de déficit prédisent chacun une part propre de variance sur les performances en lecture des dyslexiques. Ces données sont en accord avec l'hypothèse selon laquelle la qualité de l'EVA serait un élément déterminant pour l'acquisition de la lecture.

Conformément à cette hypothèse, une étude chez l'enfant tout-venant a mis en évidence une co-variation systématique des performances en lecture et de l'EVA, du CP au CM2 (Bosse & Valdois, sous presse). Cette co-variation est indépendante de celle également observée entre lecture et traitement phonologique. De plus, alors que la co-variation lecture / traitement phonologique diminue systématiquement après le CP, pour tous les types de mots, la co-variation lecture de mots irréguliers / EVA reste stable jusqu'au CM2. Ces données suggèrent que l'EVA serait particulièrement important pour l'acquisition du lexique orthographique et de la procédure de lecture lexicale.

Sur le plan théorique, le fonctionnement du modèle multi-traces de la lecture implémenté par Ans, Carbonnel et Valdois (1998) soutient l'hypothèse d'un rôle fondamental de l'EVA dans le processus d'identification des mots écrits (voir aussi Valdois, Bosse & Tainturier, 2004, pour une extension de cette hypothèse à l'acquisition de la lecture). En effet, le fonctionnement de ce modèle repose sur l'activité de la fenêtre visuo-attentionnelle, présente au niveau de la couche orthographique, qui gère la répartition de l'attention visuelle sur l'ensemble des lettres du mot.

En résumé, un ensemble de données théoriques et empiriques soutiennent l'idée selon laquelle l'EVA est en relation avec la lecture et son acquisition. Cependant, l'existence d'un véritable lien causal entre qualité de l'EVA et acquisition de la lecture n'est pas encore établie. En effet, les données existantes sont compatibles aussi bien avec l'hypothèse que l'EVA est une capacité qui se développe grâce à la lecture qu'avec l'idée selon laquelle il est également un facteur qui détermine l'acquisition de la lecture.

1.2. Intérêt de la recherche

La présente étude s'inscrit dans le prolongement direct des études précédemment décrites sur les relations entre l'EVA et l'acquisition de la lecture. Alors que les études précédentes ne décrivent qu'une co-variation entre EVA et lecture, mesurés au même moment chez l'enfant, la recherche présentée ici vise à préciser la nature du lien qui les relie. L'objectif est de tester l'hypothèse selon laquelle l'EVA, mesuré au début de l'acquisition de la lecture, prédit une part significative de variance en lecture, un an après. La confirmation de cette hypothèse apporterait un élément supplémentaire en faveur de l'idée que le traitement visuo-attentionnel

est directement impliqué dans l'acquisition du langage écrit et qu'un déficit de l'EVA peut générer des difficultés particulières dans l'acquisition de la lecture.

2. Méthodologie

2.1. Participants

Les participants sont 127 enfants issus de quatorze classes en maternelle grande section, dix-huit classes en CP, appartenant à huit groupes scolaires, ce qui fait que le risque d'un effet global de la méthode d'apprentissage ou de l'enseignant est très réduit. Les groupes scolaires se situent dans différents quartiers, hors réseaux d'éducation prioritaire, de l'agglomération grenobloise. Les participants sont tous de langue maternelle française et ont suivi une scolarité normale. Leur âge moyen était de 6 ans 10 mois lors du test en CP et 7 ans 8 mois en CE1. Les matrices couleur de Raven (Raven, Court & Raven, 1998) ont été utilisées en CP pour estimer les capacités de raisonnement non verbal. Les résultats montrent des capacités moyennes normales : le score moyen des participants était de 26.2 (sur 36, écart-type = 5.5, étendue 13-36), ce qui correspondait à un percentile moyen de 55.3 (écart-type = 27).

2.2. Tests et matériel

Tous les enfants ont été testés individuellement trois fois : en mai-juin de grande section maternelle (GS), en mai-juin de CP et en mars-avril de CE1. Mais les résultats présentés ici concernent uniquement les données récoltées en CP et CE1 (d'autres publications sont en préparation pour les résultats concernant la GS). Quatre types de tâches ont été proposés : des tâches de lecture, des épreuves phonologiques, des épreuves visuo-attentionnelles et des tâches contrôles.

2.2.1. Lecture

En CP : Un texte de 278 mots, extrait d'un livre pour enfants lecteurs débutants (« Le gros chien de Petit Monsieur », de Clotilde Bernos) et accompagné d'une illustration, devait être lu pendant 2 minutes. Le texte était écrit de façon conventionnelle (majuscules et minuscules, Times 14). La mesure prise était le nombre de mots correctement lus en 2 minutes.

En CE1 : Le test de lecture de l'Alouette (Lefavrais, 1965) était administré. Ce test permet de calculer un âge lexique tenant compte de la vitesse et de la précision de l'identification des mots.

2.2.2. Épreuves phonologiques (en CP)

Omission du premier phonème : les enfants devaient enlever le premier phonème d'un mot entendu et produire oralement le pseudo-mot résultant de cette omission (e.g., /uti/ "outil" → /ti/; /plakar/ "placard" → /lakar/). Quatre mots d'entraînement avec feedback étaient donnés.

Le test était constitué de 15 mots : deux commençant par un phonème vocalique correspondant à un graphème complexe, neuf par un cluster consonantique et quatre par un phonème consonantique suivi d'une voyelle.

Segmentation en phonèmes : la tâche, pour les enfants, consistait à dire séparément tous les phonèmes d'un mot prononcé par l'expérimentateur (e.g., /kado/ → /k – a – d – o/). Un entraînement avec feedback sur quatre mots précédait les 15 mots du test, constitués en moyenne de quatre phonèmes (étendue 3-5).

Acronymes : deux mots étaient prononcés successivement par l'expérimentateur (un par seconde). La tâche, pour les enfants, consistait à extraire le premier phonème de chaque mot et à prononcer la syllabe correspondante (/kan/ - /ubli/ → /ku/). En guise d'entraînement, trois séries de deux mots étaient données avec feedback. Le test comprenait 10 séries de deux mots, constitués en moyenne de 4.4 phonèmes (étendue 2 - 8). Sept mots commençaient par un phonème vocalique correspondant à un digraphe.

Le pourcentage moyen de réussite sur ces trois tâches constituait le score phonologique.

2.2.3. Épreuves visuo-attentionnelles (en CP)

Deux épreuves, utilisées à l'origine pour étudier le traitement de l'information perçue pendant une fixation (Averbach & Coriell, 1961; Averbach & Sperling, 1968), ont été adaptées aux capacités des enfants. Ces épreuves sont celles déjà employées pour estimer l'EVA (Bosse *et al.*, 2007 ; Bosse & Valdois, sous presse ; Valdois *et al.*, 2003).

Report global : dans cette épreuve, les enfants devaient reporter oralement toutes les lettres vues, au centre de l'écran, pendant 200 ms. Vingt stimuli constitués de séries de 5 lettres (e.g., R S H D M) ont été construits de façon que chaque lettre apparaisse 10 fois, soit 2 fois dans chaque position de la série, et qu'aucune série ne contienne deux fois une même lettre. La distance entre les lettres était de 1 cm. La distance entre l'écran et le sujet était telle que la série de lettres apparaissait dans un angle visuel de 5.4°. Le score était le nombre de lettres correctement reportées sur les 20 items, avec un maximum de 100.

Report indicé d'une lettre : Dans cette épreuve, les enfants devaient reporter oralement une lettre parmi les cinq vues, au centre de l'écran, pendant 200 ms. La lettre à reporter était indiquée par un indice visuel, apparaissant pendant 50 ms, juste après la disparition à l'écran des 5 lettres. 50 stimuli constitués de séries de 5 lettres (e.g., P S M T H) ont été construits de façon que chaque lettre apparaisse 25 fois, soit 5 fois dans chaque position de la série, et qu'aucune série ne contienne deux fois une même lettre. Le score était le nombre de lettres correctement reportées, avec un maximum de 50.

Le pourcentage moyen de réussite sur ces deux épreuves constituait le score visuo-attentionnel.

2.2.4. Tâches contrôles (en CP)

Identification de lettres isolées : cette épreuve permettait de contrôler la qualité de l'identification des lettres isolées qui, selon la théorie de Bundesen (1990, 1998), a une importance dans le traitement simultané d'une suite de lettres. Dix lettres ont été présentées isolément pendant cinq temps de présentation (33, 50, 67, 84 et 101 ms) et suivies d'un masque. Les 50 items ont été vus dans un ordre aléatoire. La tâche des participants était de nommer oralement la lettre vue immédiatement après sa disparition de l'écran. Le score d'identification était le nombre de lettres correctement nommées, avec un maximum de 50.

Matrices de Raven : Chaque item de l'épreuve consiste à choisir, parmi six éléments, celui qui complète logiquement le dessin. Les résultats à cette épreuve (score sur 36), donnant une indication sur les capacités de raisonnement non verbal, ont été intégrés dans les analyses pour contrôler l'effet de ces capacités sur l'apprentissage de la lecture.

2.3. Résultats

Les résultats moyens aux épreuves sont présentés dans le tableau 1. Les résultats en lecture présentent une variabilité importante ; l'écart-type de l'âge lexique en CE1 est déjà de plus de 12 mois. Les moyennes aux épreuves phonologiques et visuo-attentionnelles sont toutes légèrement au dessus de 50% de réussite.

Tableau 1 : Score maximum, scores moyens, écart-types et étendue aux différentes épreuves

	<i>Maximum</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Ecart-type</i>	<i>Etendue</i>
CP				
Lecture (nombre de mots)		81.3	51	5 - 226
Score phonologique (%)	100	53.4	25.5	0-100
Score visuo-attentionnel (%)	100	63.3	14.3	24.5-95
Identification lettres (nombre de lettres)	50	28.7	10.1	5 - 49
Score au Raven (score)	36	26.2	5.5	13-36
CE1				
Lecture (âge en mois)		96.7	12.8	78 - 149

Les corrélations entre toutes les épreuves (*cf.* Tableau 2) montrent que les deux mesures de lecture, en CP et en CE1, sont fortement corrélées entre elles ($r = .82$) et sont corrélées aussi bien au score phonologique ($r = .51$ & $.38$) qu'au score visuo-attentionnel ($r = .56$ & $.43$). La

lecture au CE1 est également significativement corrélée avec le score au Raven ($r = .29$). Les scores phonologique et visuo-attentionnel présentent une co-variation importante ($r = .39$) et sont tous les deux corrélés au score au Raven ($r = .49$ & $.34$). Cependant, seul le score visuo-attentionnel est significativement corrélé à l'identification de lettres et à l'âge chronologique ($r = .32$ & $.29$). En résumé, les corrélations suggèrent que l'établissement d'une relation directe entre traitement phonologique et lecture ou entre capacités visuo-attentionnelles et lecture, nécessite des analyses contrôlant à la fois la colinéarité entre les scores phonologiques et visuo-attentionnels et la colinéarité entre ces deux variables et les autres capacités cognitives.

Tableau 2 : Corrélations entre les différentes épreuves

	1	2	3	4	5	6
CP						
1 Age						
2 Score en Lecture	.19					
3 Score phonologique	.22	.51				
4 Score visuo-attentionnel	.29	.56	.39			
5 Identification lettres	.06	.26	.24	.32		
6 Score au Raven	.14	.25	.49	.34	.24	
CE1						
7 Age de Lecture	.13	.82	.38	.43	.21	.29

Les corrélations en gras sont significatives après un ajustement de Bonferoni ($p < .0014$).

Pour répondre à cette préoccupation, nous avons mené une analyse de régression multiple permettant d'évaluer la capacité prédictive du score visuo-attentionnel et du score phonologique mesurés en CP, sur la lecture en CE1. Les autres mesures covariantes (âge chronologique, identification des lettres isolées, score au Raven) ont également été introduites dans l'analyse (*cf.* Tableau 3, colonnes de gauche). Une telle analyse menée, comme ici, sur des données longitudinales permet de statuer sur la nature de la direction de la relation entre des variables indépendantes mesurées à un temps t et une variable dépendante mesurée à un temps $t + 1$. En effet, la précérence temporelle des variables indépendantes sur la variable dépendante apporte des éléments forts, en faveur de l'existence d'un lien causal. L'analyse montre que l'ensemble des facteurs introduits dans l'analyse permet de prédire 24.5% de la variance en lecture en CE1. La part de variabilité en lecture prédite uniquement par le score visuo-attentionnel est significative (7.5%). Ces résultats sont compatibles avec notre

hypothèse selon laquelle l'EVA mesure une capacité cognitive précoce directement reliée à l'acquisition ultérieure de la lecture, indépendamment du lien existant entre traitement phonologique et lecture. L'analyse de régression multiple montre également que, comme attendu, la part de variabilité en lecture prédite uniquement par le score phonologique est significative (3.2%). Les autres variables indépendantes ne prédisent aucune part significative de variance en lecture.

Dans une seconde analyse de régression, le niveau de lecture en CP a été introduit comme une variable indépendante supplémentaire (*cf.* Tableau 3, colonnes de droite). L'introduction dans l'analyse de régression du niveau de lecture au CP permet à lui seul d'expliquer 44.6% de variance supplémentaire en lecture au CE1. Dans cette analyse, les effets significatifs des scores phonologique et visuo-attentionnel disparaissent, alors que le score au Raven apparaît comme un facteur significatif (1.7% de variance expliquée). On peut dire que les parts de variance en lecture CE1, expliquées par les scores phonologique et visuo-attentionnel dans la première analyse, ne se distinguent pas de la part prédite par le niveau de lecture en CP. Cependant, il ne faudrait pas en déduire trop rapidement que les scores phonologique et visuo-attentionnel n'ont aucune importance pour la lecture. En effet, les résultats sont logiques si l'on considère que ces deux scores sont fortement corrélés à la lecture au CP (*cf.* Tableau 2). L'impact des traitements visuo-attentionnel et phonologique sur le score de lecture en CE1 semble donc être médiatisé par le score de lecture au CP. Ces résultats restent compatibles avec l'idée que ces deux types de traitement rendent compte de facteurs cognitifs importants pour la lecture, dès le début de son acquisition.

Tableau 3 : Analyses de régressions multiples.

	<i>Lecture CE1</i>			<i>Lecture CE1</i>		
	Analyse sans lecture CP			Analyse avec lecture CP		
VI :	Beta	R ² ajouté	t(121)	Beta	R ² ajouté	t(120)
Score visuo-attentionnel	.32	.075	3.47***	-.06	.002	-.98 NS
Score phonologique	.22	.032	2.26*	-.12	.008	-1.80 NS
Age	-.02	.002	-.30 NS	-.02	.000	-.29 NS
Identification de lettres	.05	.002	.53 NS	.00	.000	.01 NS
Score Raven	.07	.003	.71 NS	.15	.017	2.57 *
Score lecture en CP				.88	.446	13.16 ***
R² total		.245***			.69***	

Note : * = $p < .05$; ** = $p < .01$; *** = $p < .001$

Le score de lecture en CE1 est la variable dépendante ; le score visuo-attentionnel, le score phonologique, l'identification de lettres, le score au Raven et l'âge sont les variables indépendantes de la première analyse. Le score de lecture au CP a été introduit en plus dans la seconde analyse.

3. Discussion

La présente recherche visait essentiellement à déterminer le caractère prédictif du traitement visuo-attentionnel sur la lecture, tout en prenant en compte les autres facteurs prédictifs connus, essentiellement le traitement phonologique. Les résultats obtenus montrent que l'EVA, mesuré en CP, prédit effectivement une part propre de la variance en lecture, un an après. Cette part est indépendante de la part de variance expliquée par la conscience phonologique en CP.

Ce résultat permet d'appuyer l'hypothèse, déjà émise dans nos précédentes études sur l'enfant dyslexique ou normo-lecteur (Bosse *et al.*, 2007; Bosse & Valdois, sous presse), selon laquelle l'EVA est l'indicateur d'un processus directement impliqué dans l'acquisition de la lecture. La présente étude longitudinale met, pour la première fois, en évidence la capacité prédictive d'une mesure de l'EVA sur la lecture mesurée un an après. Ces résultats plaident en faveur de l'existence d'un lien causal entre la qualité de l'EVA et la qualité de l'acquisition du langage écrit. L'analyse de régression suggère que l'EVA est un facteur qui influence l'acquisition de la lecture, dès les premiers mois d'apprentissage et indépendamment de l'influence du traitement phonologique. Cependant, les fortes corrélations entre EVA et lecture en CP, et le fait que la part de variance en lecture en CE1 prédite par l'EVA, ne se distingue pas de la part expliquée par le niveau de lecture en CP, montrent que, dès le CP, lecture et EVA sont fortement liés. Ce résultat souligne l'intérêt de mesures d'EVA encore plus précoces, en maternelle, et de l'étude de leur impact sur l'acquisition de la lecture. Des études longitudinales, incluant de telles mesures, devront être menées pour confirmer le lien causal entre EVA et acquisition de la lecture.

La plupart des modèles théoriques de lecture ont intégré l'existence d'un lien causal entre lecture et traitement phonologique. L'existence d'un lien causal entre l'EVA et la lecture est également compatible avec le fonctionnement du modèle connexionniste de la lecture de Ans *et al.* (1998). Ce modèle lit l'ensemble des mots et des pseudo-mots grâce à l'existence de deux procédures de lecture, fonctionnant toutes les deux par activation distribuée sur l'ensemble des unités de la couche centrale (la mémoire épisodique dans le modèle). La procédure globale et la procédure analytique diffèrent cependant par la taille de la fenêtre visuo-attentionnelle présente au niveau de l'entrée orthographique. Ainsi, dans le modèle, un mot lu de façon globale nécessite que cette fenêtre englobe l'ensemble des lettres du mot,

traitées en parallèle. Lorsque le modèle lit de façon analytique, la fenêtre visuo-attentionnelle est réduite à une partie du mot seulement, et se déplace ensuite progressivement sur les parties suivantes. Il est important de noter que dans ce modèle, l'apprentissage des connaissances lexicales orthographiques (*i.e.*, les traces-mots dans le modèle) n'est possible que si le modèle dispose, à un même moment, de la forme phonologique et de la forme orthographique entières d'un mot. Ainsi, si l'EVA est une estimation de la taille maximum de la fenêtre visuo-attentionnelle du modèle, alors on comprend qu'un EVA trop petit puisse directement perturber l'acquisition de la lecture et son automatisaion.

Pour conclure, l'existence d'un lien causal direct entre traitement visuo-attentionnel et acquisition de la lecture, postulée par le modèle théorique de Ans *et al.* (1998) et déjà soutenue par plusieurs études portant sur l'enfant dyslexique ou tout-venant, est aujourd'hui confortée par la mise en évidence d'une capacité prédictive de l'EVA sur la lecture évaluée un an après. Ces résultats amènent à réviser notre conception de l'apprentissage de la lecture, en insistant sur le fait que pour cet apprentissage, si le traitement phonologique est primordial, le traitement visuo-attentionnel pourrait l'être tout autant. L'EVA serait alors un élément à prendre en compte, notamment, dans la pratique clinique du repérage précoce des enfants à risque, du diagnostic et de l'aide aux enfants dyslexiques.

4. Bibliographie

ANS B., CARBONNEL S. & VALDOIS S., "A connectionist multi-trace memory model of polysyllabic word reading", *Psychological Review*, n° 105, 1998, p. 678-723.

AVERBACH E. & CORIELL A. S., "Short-term memory in vision", *Bell Systems Technical Journal*, n° 40, 1961, p. 309-328.

AVERBACH E. & SPERLING G., Short term storage of information in vision. Haber R. N. (dir.), *Contemporary theory and research in visual perception*, New York: Holt, Rinehart & Winston, 1968. p. 196-211.

BOSSE M.-L., TAINTURIER M.-J. & VALDOIS S., "Developmental dyslexia : the Visual Attention Span hypothesis", *Cognition*, n° 104, 2007, p. 198-230.

BOSSE M.-L. & VALDOIS S., "Influence of the visual attention span on child reading performance: a cross-sectional study", *Journal of Research in Reading*, sous presse.

BUNDESEN C., "A theory of visual attention", *Psychological Review*, n° 97, 1990, p. 523-547.

BUNDESEN C., "Visual selective attention: Outlines of a choice model, a race model and a computational theory", *Visual Cognition*, n° 5, 1998, p. 287-309.

CASALIS S. & LOUIS-ALEXANDRE M. F., "Morphological analysis, phonological analysis and learning to read French: A longitudinal study", *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, n° 12, 2000, p. 303-335.

CASTLES A. & COLTHEART M., "Is there a causal link from phonological awareness to success in learning to read?" *Cognition*, n° 91, 2004, p. 77-111.

CUNNINGHAM A. E., PERRY K. E., STANOVICH K. E. & SHARE D. L., "Orthographic learning during reading: Examining the role of the self-teaching", *Journal of Experimental Child Psychology*, n° 82, 2002, p. 185-199.

de JONG P. F. & VAN DER LEIJ A., "Developmental changes in the manifestation of a phonological deficit in dyslexic children learning to read a regular orthography", *Journal of Educational Psychology*, n° 95, 2003, p. 22-40.

DUBOIS M., LAFAYE DE MICHEAUX P., NOËL M. P., & VALDOIS S., "Pre-orthographical constraints on visual word recognition: Evidence from a case study of developmental surface dyslexia", *Cognitive Neuropsychology*, n° 24, 2007, p. 623-660.

EHRI L. C., "Learning to read words: Theory, findings, and issues", *Scientific Studies of Reading*, n° 9, 2005, p. 167-188.

FACOETTI A., LORUSSO M. L., PAGANONI P., CATTANEO C., GALLI R. & MASCETTI G. G., "The time course of attentional focusing in dyslexic and normally reading children", *Brain and Cognition*, n° 53, 2003a, p. 181-184.

- FACOETTI A., LORUSSO M. L., PAGANONI P., CATTANEO C., GALLI R., UMILTA C. & MASCETTI G. G., “Auditory and visual automatic attention deficits in developmental dyslexia”, *Cognitive brain research*, n° 16, 2003b, p. 185-191.
- KIRBY J. R., PARRILA R. K. & PFEIFFER S. L., “Naming speed and phonological awareness as predictors of reading development”, *Journal of Educational Psychology*, n° 95, 2003, p. 453-464.
- LEFAVRAIS P., *Test de l'Alouette*, Paris : Editions du centre de psychologie appliquée, 1965.
- PELLI D. G., BURNS C. W., FARELL B. & MOORE-PAGE D. C., “Feature detection and letter identification”, *Vision Research*, n° 46, 2006, p. 46-74.
- RAVEN J. C., COURT J. H. & RAVEN J., *Progressive matrices standard (PM38)*, Paris: EAP, 1998.
- ROMANI C., WARD J. & OLSON A., “Developmental surface dysgraphia: What is the underlying cognitive impairment?”, *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, n° 52A, 1999, p. 97-128.
- SINGSON M., MAHONY D. & MANN V., “The relation between reading ability and morphological skills: Evidence from derivation suffixes”, *Reading and Writing*, n° 12, 2000, p. 219-252.
- STEIN J. F., “Visual motion sensitivity and reading”, *Neuropsychologia*, n° 41, 2003, p. 1785-1793.
- VALDOIS S., BOSSE M.-L., ANS B., CARBONNEL S., ZORMAN M., DAVID D. & PELLAT J., “Phonological and visual processing deficits can dissociate in developmental dyslexia: Evidence from two case studies”, *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, n° 16, 2003, p. 541-572.
- VALDOIS S., BOSSE M.-L. & TAINTURIER M.-J., “The cognitive deficits responsible for developmental dyslexia: Review of evidence for a selective visual attention disorder”, *Dyslexia*, n° 10, 2004, p. 1-25.

VELLUTINO F. R., FLETCHER J. M., SNOWLING M. J. & SCANLON D. M., “Specific reading disability (dyslexia): What have we learned in the past four decades?”, *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, n° 45, 2004, p. 2-40.

VIDYASAGAR T. R., “Neural underpinnings of dyslexia as a disorder of visuo-spatial attention”, *Clinical and Experimental Optometry*, n° 87, 2004, p. 4-10.