

Évaluation d'un logiciel d'aide à la lecture auprès d'enfants dyslexiques ¹

*Annie Magnan et Jean Ecalle
Université Lyon2,
Laboratoire EMC/DDDL, UMR 5596
Avenue Mendès France, 69676 BRON
Annie.Magnan@univ-lyon2.fr Jean.Ecalle@univ-lyon2.fr*

Mots-clés : dyslexie, entraînement audio-visuel, discrimination phonétique, perception catégorielle, reconnaissance de mots.

La recherche présentée a pour objectif d'évaluer une technique d'entraînement phonologique pilotée par ordinateur destinée à améliorer la reconnaissance de mots écrits chez des enfants présentant des troubles sévères de l'acquisition de la lecture. Pour cela, on a testé auprès d'enfants dyslexiques, l'effet d'un entraînement audio-visuel intensif à la discrimination phonémique présenté sous la forme d'un jeu (Danon-Boileau, & Barbier, 2000). Cet exercice repose sur le principe d'un apprentissage implicite lors d'une tâche motrice contrainte par une tâche phonologique.

Malgré des années de scolarité, les enfants dyslexiques présentent des déficits importants dans la représentation et l'utilisation de l'information phonologique dont le rôle est crucial dans l'apprentissage de la lecture. Les enfants dyslexiques restent très faibles dans les activités de segmentation des mots malgré plusieurs mois d'apprentissage de la lecture et de l'écriture. Ils ont notamment des capacités réduites en perception catégorielle et en discrimination des sons de parole (Mody, Studdert-Kennedy, & Brady, 1997). Soumis à des tâches de perception catégorielle demandant de traiter des différences fines entre phonèmes, ils s'avèrent déficitaires surtout pour les oppositions articulatoires et les oppositions de voisement. Certains auteurs suggèrent que le déficit phonologique des dyslexiques reflète un trouble général de l'intégration temporelle (Tallal, Miller, Jenkins, & Merzenich, 1997 pour une revue) alors que d'autres arguant du fait que seule une minorité de dyslexiques présentent des troubles perceptifs auditifs (Joanisse, Manis, Keating, & Seidenberg, 2000) défendent l'hypothèse d'un trouble phonologique spécifique (Bishop, Carlyon, Deeks, & Bishop, 1999; Mody et al., 1997; Nittrouer, 1999; Rosen & Manganari, 2001; Serniclaes, Sprenger-Charolles, Carré, & Démonet, 2001; Studdert-Kennedy, 2002). Ces derniers auteurs concluent que le déficit en perception de parole parfois observé chez les dyslexiques est d'origine phonétique et non auditive. L'hypothèse d'un déficit spécifiquement phonologique ayant un rôle central dans la dyslexie développementale est largement établie aujourd'hui (Snowling, 2001; Ramus, 2001).

Actuellement, il existe de solides arguments en faveur d'un trouble phonologique élémentaire qui pourrait être présent dès le niveau des sons eux-mêmes. Ce déficit pourrait ainsi être à l'origine de confusions entre consonnes sourdes et sonores ou d'erreurs d'appariement d'un son avec l'une des deux formes écrites. Ainsi, la déficience de ce système phonologique pourrait concerner non seulement la manipulation des sons mais aussi leur production et leur discrimination. Ainsi, si un faible niveau de conscience phonémique et par conséquent des difficultés de recodage phonologique caractérisent les enfants dyslexiques, la recherche a montré qu'un nombre important d'erreurs de lecture relèvent d'une confusion entre des phonèmes qui diffèrent sur le trait phonétique de voisement. (Adlard & Hazan, 1998 ; Serniclaes et al., 2001).

¹ Document diffusé dans les pré-actes du colloque Technologies pour l'Apprentissage et l'Education : Entre Recherche et Usages Pédagogiques, organisé à Paris par le CNRS, ACI Ecole et Sciences Cognitives, la Direction de la Technologie, et le CNRS, département STIC, RTP 39, le 25 et 26 novembre 2003. Les pré-actes sont disponibles sur le site ArchiveTémaTice : <http://archivetematice.ccsd.cnrs.fr/view/tematice-00000318/>
La vidéo de l'intervention et les questions de la salle sont accessibles sur <http://webcast.in2p3.fr/tematice/magnan.ram>

Notre hypothèse est qu'un entraînement audio-visuel à la discrimination du voisement pourrait permettre à des enfants dyslexiques de mieux spécifier leur représentation phonémique et ainsi améliorer leur performance en reconnaissance de mots écrits. A notre connaissance, aucun système d'entraînement informatisé proposant la présentation simultanée d'unités phonologiques et orthographiques n'a été utilisée avec des enfants dyslexiques. Or, l'impact d'un entraînement phonologique sur le niveau d'habiletés phonologiques et les capacités en lecture a été examiné dans deux méta-analyses récentes (Bus & Ijzendoorn, 1999 ; Ehri, Nunes, Willows, Schuster, Yaghpoug-Zadeh, Shanahan, 2001) qui ont démontré qu'un entraînement phonologique seul (a speech-only approach) avait un faible effet sur les performances en lecture. De plus, l'efficacité d'un entraînement phonologique insistant sur le lien entre des unités orthographiques et phonologiques a été récemment mis en évidence (McCandliss, Beck, Sandak, & Perfetti, 2003).

L'entraînement proposé dans une école spécialisée à 14 enfants dyslexiques (ACM= 121 mois; AL = 84 mois) porte sur l'opposition de voisement entre les items de six paires se différenciant par le trait phonétique de voisement (voisé vs non voisé). Il est présenté sous forme de jeu. L'enfant muni d'un casque entend un stimulus (par exemple /pa/) et voit simultanément apparaître à l'écran deux alternatives écrites pa et ba parmi lesquelles il doit reconnaître la cible entendue. Un ballon correspondant au stimulus apparaît en haut de l'écran, la tâche consiste à le placer dans l'un des deux paniers de basket correspondant à l'une ou l'autre alternative écrite. Au début de l'exercice, au cours d'une phase de familiarisation, une couleur est associée à chaque ballon, le ballon apparaît ensuite d'une seule couleur (grise) et seule la catégorisation auditive permettait d'effectuer la tâche. En cas d'erreur, les ballons réapparaissent colorés pour une série d'essais.

Nous avons utilisé le paradigme classique d'évaluation d'un effet de l'entraînement en trois phases pré-test/entraînement/post-test avec deux groupes d'enfants dyslexiques (expérimental vs contrôle). Les tests avant et après entraînement se situaient au niveau langagier (tâches d'évaluation des habiletés phonologiques et de reconnaissance de mots écrits), perceptif (une tâche de perception catégorielle reposant sur l'identification d'un continuum /ba/ /pa/) et enfin au niveau neurophysiologique (enregistrement des otoémissions acoustiques).

Nous avons évalué précisément, le niveau d'habiletés phonologiques des enfants (Ecalte, Magnan & Bouchafa, 2002), et leur performance dans une tâche de reconnaissance de mots isolés (Ecalte, 2003). De plus, au niveau acoustico-phonémique, nous avons mesuré leur compétence auditive dans le traitement d'un indice phonétique (le voisement), présent dans le signal de parole; pour cela nous leur avons proposé une tâche de catégorisation phonétique, supposée refléter les étapes précoces de l'analyse acoustique perceptive (temporelle). Puis, afin de faire avancer nos connaissances concernant les bases neurophysiologiques déficitaires chez le dyslexique et suite à un travail antérieur en faveur de dysfonctionnements chez l'enfant dysorthographique (VeUILlet, Bazin, & Collet, 1999), nous avons procédé à une exploration des voies auditives descendantes (VAD), impliquées dans le phénomènes d'interaction cochléaire (Collet, Kemp, VeUILlet, Duclaux, Moulin, & Morgon, 1990) et fonctionnant probablement sous contrôle central (Khalifa et al., 2001).

L'effet de l'entraînement audio-visuel a été mis en évidence dans la perception du voisement dans les sons de parole, dans le fonctionnement des voies auditives descendantes et en reconnaissance de mots écrits. L'analyse individuelle des protocoles permet de faire apparaître des liens entre les paramètres auditifs et les compétences phonologiques mais souligne également la forte variabilité inter-individuelle.

Les résultats obtenus montrent que les représentations phonologiques peuvent être spécifiées grâce à un entraînement qui implique un appariement entre des unités phonologiques et orthographiques. Le lien entre ces deux types d'unités semble plus facilement mis en œuvre grâce à l'utilisation d'un système informatisé. Par ailleurs nos résultats sont tout à fait compatibles avec de récentes simulations connexionnistes de remédiation en lecture (Harm, McCandliss, & Seidenberg, 2003).

Si de nombreux outils-diagnostic pilotés par ordinateurs (computer-based assessment) ont été utilisés ces dernières années pour évaluer les compétences en lecture (Seymour, 1986 ; Hoién & Lundberg, 1989 ; Singleton, 1994, Fawcett & Nicolson, 1994) en revanche, les systèmes informatisés d'aide à l'apprentissage de la lecture (computer based reading instruction) destinés à entraîner la conscience phonémique sont récents et prometteurs (Torgersen &

Barker, 1995 ; Wise & Olson, 1995 ; Hetcht & Close, 2002). Les propriétés des systèmes informatisés qui s'avèrent pertinentes pour une meilleure spécification des représentations phonémiques sont maintenant bien déterminées (Mioduser, Tur-Kaspa & Barker, 2000) et méritent d'être encore étudiées.

1.1.1 Références

- Harm, M., McCandliss, B., Seidenberg, M. (2003). Modeling the successes and failures of interventions for disabled readers. *Scientific Studies of Reading*, 7(2), 155-182.
- McCandliss, B.D., Beck, I., Sandak, R., & Perfetti, C. (2003). Focusing attention on decoding for children with poor reading skills: A study of the Word Building Intervention. *Scientific studies of reading*, 3, 75-104.
- Mioduser, D., Tur-Kaspa, H., Leitner, I. (2000). The learning value of computer-based instruction of early reading skills. *Journal of Computer Assisted Learning*, 16, 54-63.
- Serniclaes, W., Sprenger-Charolles, L., Carré, R., Démonet, J.-F. (2001). Perceptual discrimination of speech sounds in dyslexics. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 44, 384-399.
- Tallal, P., Miller, S., Jenkins, B., Merzenich, M. (1997). The role of temporal processing in developmental language-based learning disorders: Research and clinical implications. In *Perception auditive et compréhension du langage*, Lambert, J., Nespoulos, J.-L. (eds). Marseille: Solal; 343-356.
- Torgesen, J.K., Barker, T. (1995). Computer as aids in the prevention and remediation of reading disabilities. *Learning Disabilities Quarterly*, 18, 76-88.
- Wise, B., Olson, R. (1995). Computer-based phonological awareness and reading instruction. *Annals of Dyslexia*, 45, 99-122.