

# Rôle de la syllabe dans l'apprentissage de la lecture : études en fonction du niveau de lecture

F. CHETAÏL\*, S. MATHEY\*\*

\* Docteur en psychologie, Laboratoire de psychologie EA 4139, Université Bordeaux-2. Chercheuse post-doctorale, Laboratoire Cognition, langage et développement (LCLD), Université libre de Bruxelles, Av. F. Roosevelt, 50, CP191, 1050 Bruxelles, Belgique. E-mail : fchetail@ulb.ac.be

\*\* Professeur de psychologie, Université Bordeaux-2, Laboratoire de psychologie EA4139, 3 ter place de la Victoire, 33076 Bordeaux Cedex, France. E-mail : stephanie.mathey@u-bordeaux2.fr

**RÉSUMÉ :** *Rôle de la syllabe dans l'apprentissage de la lecture : études en fonction du niveau de lecture*

Le développement des représentations phonologiques occupe une place centrale dans l'acquisition de la lecture. À l'appui de travaux récents, le présent article développe l'hypothèse selon laquelle les syllabes seraient des unités fonctionnelles intervenant dans les processus d'apprentissage de la lecture en français. Le lien entre niveau de lecture et activation des syllabes est plus spécifiquement discuté.

**Mots clés :** Apprentissage de la lecture – Syllabe – Niveau de lecture – Tâche de décision lexicale.

**ABSTRACT:** *Role of the syllable in reading acquisition: studies according to the reading level*  
*The development of phonological representations is central in reading acquisition. Based on recent research, the present article examines the hypothesis according to which syllables would be functional units used in processes of learning to read in French. Specifically, the relationships between reading level and syllabic activation are examined.*

**Key words:** Reading acquisition – Syllable – Reading level – Lexical decision task.

**RESUMEN:** *Papel de la sílaba en el aprendizaje de la lectura: estudios en función del nivel de lectura*

*El desarrollo de las representaciones fonológicas ocupa un lugar central en la adquisición de la lectura. Apoyando recientes trabajos, el presente artículo desarrolla la hipótesis según la cual las sílabas serían unidades funcionales que intervienen en los procesos de aprendizaje de la lectura en francés. Específicamente, se examina la relación entre nivel de lectura y activación de las sílabas.*

**Palabras clave:** Aprendizaje de la lectura – Sílaba – Nivel de lectura – Tarea de decisión léxica.

## INTRODUCTION

L'enfant qui commence à apprendre à lire doit avant tout comprendre que l'écrit est un codage de la langue orale et que les signes utilisés représentent les sons de façon indirecte et abstraite. Dans des systèmes d'écriture tels que le français, l'enfant doit acquérir le principe alphabétique, c'est-à-dire établir une correspondance systématique entre des lettres ou groupes de lettres (graphèmes) et des unités sonores abstraites (phonèmes). La procédure de transcodage grapho-phonologique, qui correspond à l'application des règles de correspondances entre l'écrit et l'oral, permet à l'apprenti lecteur de convertir des suites de lettres en une séquence de sons. Ce patron phonologique entraîne l'activation sémantique de la représentation du mot stockée dans le lexique mental et le mot est alors compris. Parce qu'elle permet de lire potentiellement n'importe quelle suite de lettres, et cela de façon répétée, la maîtrise du transcodage apparaît comme un outil d'auto-apprentissage pour l'enfant et serait indispensable à la construction de représentations orthographiques des mots [31]. Au fur et à mesure de l'expertise en lecture, la reconnaissance des mots écrits résulte d'une association directe entre la suite de lettres et la représentation orthographique correspondante, sans passer par l'étape de transcodage. Ces deux procédures de lecture (transcodage et lecture orthographique) ont initialement été proposées dans le cadre des modèles de type double voie [13].

Dans cette perspective, il est aujourd'hui admis que le développement des représentations phonologiques occupe une place centrale dans l'apprentissage de la lecture. Un déficit dans la mise en relation entre les graphèmes et les phonèmes serait ainsi la cause principale des difficultés d'apprentissage de la lecture [1, 31, 28]. Néanmoins, plusieurs auteurs proposent que des unités phonologiques plus larges que les phonèmes, telles que les syllabes, seraient également des unités centrales d'apprentissage de la lecture [3, 9, 11, 15]. Ce serait tout particulièrement le cas des langues où le système de correspondances grapho-phonologiques est complexe, tel qu'en français et en anglais (voir [35]). À l'appui de données métaphonologiques, nous montrerons que la syllabe est une unité saillante du langage oral. Les études menées en français examinant les différences d'activation syllabique selon le niveau de lecture seront ensuite présentées.

### LA SYLLABE : UNE UNITÉ DE TRAITEMENT DU LANGAGE ORAL

La syllabe est une unité phonologique de base du langage oral [35], considérée comme un élément d'organisation de la chaîne parlée. Par exemple, le mot *cavale* se décompose en deux syllabes (/ka/ et /val/), qui elles-mêmes se décomposent en attaque et rime (/val/ se décompose en /v/ et /al/), dont les constituants élémentaires sont les phonèmes (/al/ se décompose en /a/ et /l/). Il y a donc une hiérarchie de taille parmi les unités phonologiques sous-lexicales. Outre ce critère, la syllabe se distingue des autres unités phonologiques car c'est l'unité de segmentation du langage parlé. Elle serait donc moins abstraite et plus accessible que le phonème lors du traitement du langage [24]. Cela a été

montré principalement dans des études portant sur la conscience phonologique, définie comme la capacité à identifier les composants phonologiques des unités linguistiques et à les manipuler de façon délibérée [21]. Le lien entre niveau d'habiletés phonologiques et réussite lors de l'apprentissage de la lecture a été étudié dans de nombreuses études longitudinales (voir [1, 35]). Plusieurs travaux ont montré que la réussite de l'apprentissage de la lecture était prédite par le niveau de conscience phonologique des enfants à la maternelle. De plus, les enfants présentant des difficultés de lecture lors des premières années d'école ont un moins bon niveau d'habiletés phonologiques que les bons lecteurs. La conscience phonologique serait donc à la fois cause et conséquence de l'apprentissage de la lecture [34].

Il a également été montré qu'il existe une progression dans la conscience phonologique allant des unités larges (syllabe, rime) aux petites unités (phonème) ([35] mais voir [30] pour une proposition différente). Dans une étude en anglais, des enfants en maternelle et en CP avaient de meilleures performances en dénombrement de syllabes plutôt que de phonèmes [24]. De même, lorsque les performances de conscience phonémique, syllabique et infrasyllabique (rime) étaient comparées chez des enfants français rencontrés à la maternelle puis au CP, les scores étaient supérieurs lors de la manipulation des syllabes plutôt que des phonèmes [6]. Une analyse de régression précisait que le score de segmentation syllabique en maternelle était le meilleur prédicteur du niveau de lecture estimé à la fin du CP. Une étude ultérieure a confirmé que les scores de conscience phonologique étaient supérieurs lorsque l'unité manipulée était la syllabe plutôt que le phonème, et que les faibles lecteurs avaient de moins bonnes performances en tâche de conscience syllabique que les bons lecteurs [14]. Des enfants dyslexiques en CM2 avaient aussi des performances inférieures à celle des normo-lecteurs pour les tâches de conscience phonémique et syllabique [12]. Une autre étude a cependant montré que les scores d'habiletés phonologiques dans une tâche de suppression (i.e., retirer la première syllabe ou le premier phonème d'un item) augmentaient progressivement du CP au CM1 chez des normo-lecteurs, mais il n'y avait pas de différence selon le type d'unité à manipuler [32]. Enfin, lorsqu'on s'intéresse non plus au score de conscience phonémique en lui-même, mais aux erreurs effectuées [22], les données en français montrent que les enfants prélecteurs comptent le nombre de syllabes des mots au lieu du nombre de phonèmes. Globalement, ces travaux suggèrent que la syllabe est une unité phonologique saillante du langage oral car elle est manipulée avec plus de facilité que le phonème [6, 14, 22, 24]. Ce serait notamment le cas du français, une langue rythmée par les syllabes [17]. Plusieurs études ont donc testé dans quelle mesure la syllabe pouvait aussi être une unité de traitement du langage écrit chez l'apprenti lecteur.

### EFFETS SYLLABIQUES ET NIVEAU DE LECTURE

Les effets de structure syllabique chez l'enfant ont été principalement étudiés dans la langue française. Les travaux

menés sur la syllabe en lecture seront donc d'abord présentés, puis les interprétations de ces effets et leur variation en fonction du niveau de lecture seront discutées.

### Données empiriques

#### *Effets syllabiques en tâches de détection de lettres et de lecture à voix haute*

Le rôle de la syllabe chez l'apprenti lecteur a surtout été étudié par le biais de l'effet de congruence syllabique. Cet effet a initialement été examiné chez l'adulte dans une tâche auditive consistant à détecter des segments phonémiques tels que /pa/ (segment CV : C pour consonne, V pour voyelle) et /pal/ (segment CVC) dans des mots présentés oralement tels que *pa.lace* (mot commençant par une syllabe CV, le point désignant la frontière syllabique) et *pal.mier* (mot commençant par une syllabe CVC) [28]. Une situation de congruence syllabique est obtenue lorsque le segment à détecter correspond à la première syllabe du mot (segment CV-mot CV : *pa* dans *pa.lace*, segment CVC-mot CVC : *pal* dans *pal.mier*). Cette situation expérimentale a été adaptée à la tâche de lecture [29]. Un segment de plusieurs lettres était présenté sur un écran, puis un mot apparaissait, et les enfants devaient décider si le segment initial était présent dans le mot. Les enfants détectaient plus rapidement le segment *co* dans *co.pier* que dans *com.pote*. Cet effet facilitateur de congruence syllabique a été obtenu aux cinq niveaux du cycle élémentaire, mais il était le plus important au CE2 et n'apparaissait que chez les très bons lecteurs en CP. Avec la même procédure, l'effet a été répliqué en CP, mais là aussi pour les bons lecteurs [11]. Dans une autre étude, l'effet obtenu pour des enfants en CM2 variait selon le niveau de lecture et la fréquence des mots [12] : l'effet apparaissait pour les mots rares chez les normo-lecteurs, pour les mots fréquents chez les faibles lecteurs, et n'apparaissait pas pour des enfants dyslexiques. Plus récemment, il a été montré que l'effet de congruence syllabique apparaissait en CP et CE2 lorsque les syllabes à détecter étaient fréquentes, alors qu'il apparaissait en CM2 quelle que soit leur fréquence [25]. L'effet de congruence syllabique a également été étudié avec la tâche de conjonctions illusoire [5, 15, 20], où chaque essai débute par la présentation d'une lettre (e.g., *T*), suivie d'un item (e.g., *matin*) écrit en deux couleurs (e.g., *MATin* ou *MAtin*, l'alternance de la casse reflétant l'alternance des couleurs). La tâche consiste à décider si la lettre initiale est présente dans le mot cible, et si tel est le cas, à en donner sa couleur. Les erreurs de préservation et de violation sont relevées. Les erreurs de préservation correspondent à une confusion de couleur qui préserve la structure syllabique du mot (e.g., le *T* dans *MA.Tin* est reporté comme étant de la même couleur que *in*), ce qui rétablit la segmentation syllabique du mot. Lors d'une erreur de violation, la confusion de couleur "casse" la structure syllabique du mot (le *N* de *PON.du* est reporté comme étant de la même couleur que *du*, menant à *PON.du*). Un effet syllabique est obtenu lorsque le pourcentage d'erreurs de préservation est plus important que celui des erreurs de violation. En français, l'effet syllabique obtenu [15] ne variait pas selon le degré de scolarisation des enfants (CP-CM2). De même, un effet de préservation de la structure syllabique a été observé chez des enfants en CE1 ([5] mais voir [20]).

Plusieurs études ont également examiné dans quelle mesure la complexité de la structure syllabique pouvait influencer la lecture. Lorsque les pourcentages d'erreurs de lecture à voix haute de stimuli tels que *ti.bulo*, *tir.bul* et *tri.bul* ont été comparés, les enfants en CP réussissaient mieux à lire des mots commençant par une syllabe simple (CV) plutôt que complexe (CVC ou CCV) [33]. De même, des enfants en CP identifiaient mieux des structures syllabiques de type CV que de type CVC ou CCV [2] et les syllabes complexes tendent à être réduites à des syllabes plus simples lors de la lecture à voix haute de pseudomots [3]. Cela suggère qu'il existe une progression dans l'acquisition des configurations qui transcrivent les syllabes, allant de la configuration la plus simple à la plus complexe.

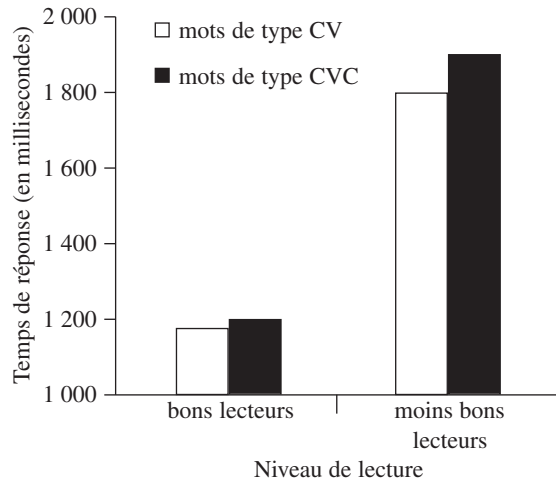
Un point critique de l'ensemble de ces travaux est que des tâches de lecture à voix haute ou de détection de lettres ont été utilisées. Ces tâches peuvent être réalisées sur la base d'informations sous-lexicales uniquement [15]. Or, à partir du moment où il s'agit d'examiner dans quelle mesure les syllabes sont impliquées au cours de l'activité de lecture, il semble préférable d'utiliser des tâches requérant l'étape d'accès au lexique, telles que la tâche de décision lexicale.

#### *Effets syllabiques en tâche de décision lexicale*

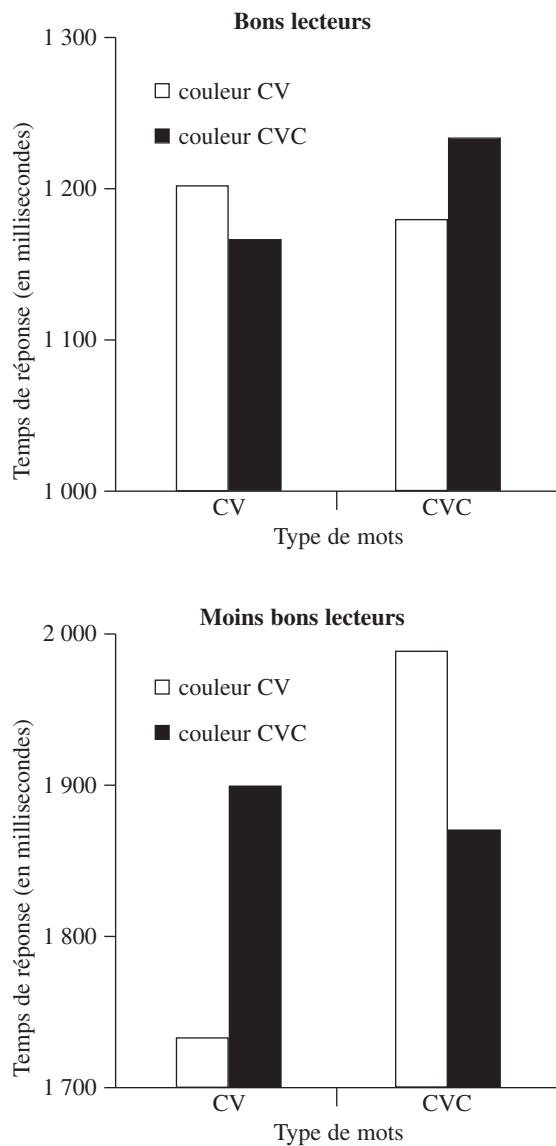
Récemment, l'effet de congruence syllabique a été testé chez des enfants en CE1 à l'aide d'une tâche de décision lexicale colorée [9]. Des items (mots et pseudomots) étaient présentés isolément sur un écran, et il s'agissait de décider si oui ou non ils appartenaient à la langue française. Des paires de mots telles que *carotte/carton* ont été sélectionnées de façon à ce que les items partagent les trois premières lettres mais pas la première syllabe (*ca.rotte* : mot CV vs. *car.ton* : mot CVC). De plus, les mots étaient écrits de deux couleurs, la répartition des couleurs étant soit congruente avec la segmentation syllabique (*CA.rotte*, *CAR.ton*), soit incongruente (*CA.Rotte*, *CAR.ton*). Deux groupes d'enfants ont été constitués en fonction du niveau de lecture (bons lecteurs, moins bons lecteurs). Dans un premier temps, les mots commençant par une syllabe CVC étaient reconnus plus lentement que les mots commençant par une syllabe CV, cet effet de complexité de la structure syllabique étant plus important pour les moins bons lecteurs (voir *figure 1a*). De plus, un effet d'interaction double a été obtenu (voir *figure 1b*). Pour les plus faibles lecteurs, un effet facilitateur de congruence syllabique a été obtenu, les mots étant reconnus plus vite quand la répartition des couleurs rendait saillantes les syllabes (*CA.rotte*, *CAR.ton*). Pour les bons lecteurs au contraire, c'est un effet inhibiteur de congruence syllabique qui a été trouvé : les temps de lecture étaient ralentis quand la répartition des couleurs était congruente avec la syllabation des mots.

L'interprétation de cette dissociation de l'effet syllabique en fonction du niveau de lecture est basée sur les hypothèses développées chez l'adulte [8, 26]. Que ce soit chez les bons ou chez les moins bons lecteurs, une répartition des couleurs congruente avec la segmentation syllabique rendrait les syllabes saillantes, provoquant une facilitation dans la reconnaissance du mot. Cependant, chez les bons lecteurs seulement, cette activation syllabique serait suffisamment importante pour se propager aux mots proches

**Figure 1a.** Effet de complexité de la structure syllabique : temps de réponse moyen selon le niveau de lecture en CE1 et le type de mots (d'après [9]).

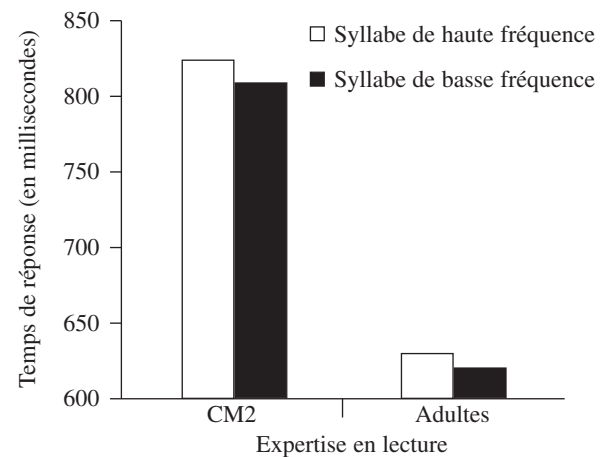


**Figure 1b.** Effet de congruence syllabique : temps de réponse moyen selon le type de mot, le type de couleur et le niveau de lecture en CE1 (d'après [9]).



syllabiquement (les voisins syllabiques), qui entreraient alors en compétition pour la reconnaissance, ce qui ralentirait la lecture du mot cible. C'est à notre connaissance la première fois qu'un effet *inhibiteur* de congruence syllabique a été rapporté chez l'enfant, seuls des effets facilitateurs ayant été obtenus précédemment [11, 15, 29]. Cela peut être expliqué par le fait que les tâches utilisées étaient surtout centrées sur des traitements sous-lexicaux. Au contraire, l'utilisation d'une tâche de décision lexicale favoriserait l'émergence d'effets de compétition entre voisins syllabiques tels qu'obtenus pour les bons lecteurs. Le fait qu'un effet syllabique inhibiteur soit observé [9] suggère que bons et moins bons lecteurs se différencient par la force des connexions établies entre les lettres et les syllabes à un niveau sous-lexical. Chez les faibles lecteurs, ces connexions ne seraient pas aussi solidement établies que chez les bons lecteurs, ce qui explique que le processus de compétition syllabique n'opère que chez les bons lecteurs. L'effet de compétition entre voisins syllabiques a aussi été mis en évidence dans une étude sur l'effet de fréquence syllabique [10]. Lorsque la fréquence de la première syllabe des mots était manipulée, un effet inhibiteur a été obtenu en CM2 et chez l'adulte en tâche de décision lexicale (voir *figure 2*). Les mots étaient reconnus plus lentement lorsque leur première syllabe était fréquente plutôt que peu fréquente. L'interprétation proposée est que lorsqu'un mot est présenté, sa représentation dans le lexique mental est activée, ainsi que celle des mots partageant cette première syllabe. L'ensemble de ces mots entrent alors en compétition. Dans le cas d'une syllabe fréquente, le nombre de voisins syllabiques activés est plus important que pour une syllabe peu fréquente ; le ralentissement est donc plus important (voir [7]).

**Figure 2.** Effet de fréquence syllabique : temps de réponse moyen selon l'expertise en lecture et la fréquence de la première syllabe des mots (d'après [10]).



### Cadres interprétatifs des effets syllabiques chez l'enfant

Deux types d'interprétation des effets syllabiques ont été proposés. Dans un premier temps, les effets syllabiques ont été expliqués dans le cadre de modèles de type double voie [13] intégrant des syllabes [11]. La relation entre l'écrit et

l'oral lors de la lecture par transcodage s'établirait initialement par le biais des correspondances graphèmes-phonèmes, ce qui expliquerait qu'un effet de longueur de cible soit obtenu en début de CP dans la tâche de détection de segment (e.g., *sol* est détecté plus lentement que *so*, quelle que soit la structure syllabique du mot). Par économie cognitive, les enfants se baseraient progressivement sur des unités plus larges telles que les syllabes (il est moins coûteux d'assembler /sol/ et /da/ que d'assembler /s/, /o/, /l/, /d/ et /a/). Cela expliquerait qu'un effet de congruence syllabique ait été obtenu à la fin du CP (*so* détecté plus rapidement dans *so.leil* que dans *sol.dat* et *sol* détecté plus rapidement dans *sol.dat* que dans *so.leil*) [11]. Au départ, ces deux procédures s'appliqueraient à tous les mots indépendamment de leur fréquence. Puis progressivement, la procédure syllabique ne s'appliquerait qu'aux mots familiers et/ou courts. Enfin, suite à la pratique régulière de la lecture et donc à la formation du lexique orthographique, la procédure syllabique serait utilisée uniquement pour les mots peu familiers, les mots familiers étant lus par la procédure orthographique [12]. Dans ce modèle [11], l'activation des syllabes durant le traitement de mots écrits est donc conçue comme faisant suite au transcodage grapho-phonologique, et les effets syllabiques résulteraient de processus se déroulant sur cette voie du transcodage. Chez les faibles lecteurs, il y aurait un retard dans la mise en œuvre d'un traitement phonologique basé sur la syllabe, alors que chez les bons lecteurs, cette procédure serait abandonnée au fur et à mesure de la maîtrise de la lecture pour être remplacée par une procédure orthographique. L'obtention d'effets syllabiques en CM2 [9, 15, 29] et chez l'adulte [7, 8, 26], y compris lors du traitement de mots relativement fréquents, suggère cependant que l'utilisation de l'information phonologique ne diminue pas avec la maîtrise de la lecture (voir [4]). Plus généralement, il semble que les effets syllabiques rapportés en lecture ne se réduisent pas à des effets de transcodage. Au contraire, le fait que des effets syllabiques soient rapportés pour des niveaux scolaires élevés et pour des bons lecteurs, suggère que la syllabe est une unité fonctionnelle d'accès au lexique même lorsque le transcodage n'est plus la procédure dominante de lecture. L'obtention d'un effet *inhibiteur* de congruence syllabique chez des bons lecteurs en CE1 [9], à l'instar de ce qui est rapporté chez l'adulte [8], soutient l'hypothèse d'une activation syllabique précoce et automatique, se différenciant de l'utilisation intentionnelle et contrôlée des syllabes lors du décodage phonologique. Dans le cadre théorique de l'activation interactive [27] incluant des syllabes [16, 26], la modification des effets syllabiques en fonction du niveau de lecture [9] suggère que les unités sous-lexicales sont moins bien représentées chez les faibles que chez les bons lecteurs. D'autre part, les connexions entre les unités sous-lexicales orthographiques (lettres et groupes de lettres) et les unités sous-lexicales phonologiques (syllabes) seraient mieux établies chez les bons que chez les moins bons lecteurs. Des connexions fortes permettraient une diffusion rapide de l'activation phonologique et orthographique, conditionnant l'émergence d'effets syllabiques (voir aussi [16]). C'est cette diffusion rapide de l'activation phonologique qui serait à l'origine de l'effet inhibiteur de congruence syllabique, obtenu pour les bons lecteurs. Entre les débuts de la lecture

et la lecture experte, il s'opérerait donc un glissement entre une procédure par transcodage grapho-phonologique et une procédure orthographique. Ce glissement pourrait provenir d'une modification continue et graduelle du poids des connexions liant les différentes unités impliquées, dont les syllabes. Il existerait donc un véritable continuum dans le mode d'activation syllabique, d'une part entre faibles et bons lecteurs et d'autre part entre enfants et adultes.

## CONCLUSION

Les études portant sur l'activation syllabique chez des lecteurs débutants suggèrent que la syllabe est une unité fonctionnelle de lecture. De plus, la nature et la force des effets semblent être liées au niveau de lecture des apprentis lecteurs. Notamment, les études récentes menées en tâche de décision lexicale suggèrent que bons et moins bons lecteurs se distinguent par la somme d'activation reçue au niveau lexical, elle-même contingente de la force des connexions entre les unités sous-lexicales (lettres et syllabes). Ces travaux sont en adéquation avec le développement des techniques de remédiation des difficultés de lecture basées sur un renforcement de la correspondance entre les syllabes et les groupes de lettres correspondants (voir [18, 23]). Il a par exemple été montré qu'un programme d'apprentissage assisté par ordinateur de courte durée (10 heures) basé sur une mise en correspondance entre des syllabes orales et leur transcription produisait une amélioration des capacités de lecture et d'écriture de faibles lecteurs en CP par rapport à un programme basé sur les unités mots [19]). Les études expérimentales sur le rôle de la syllabe ont donc des implications directes pour l'accompagnement des élèves en difficulté d'apprentissage de la lecture.

## RÉFÉRENCES

- [1] ADAMS (M. J.): *Beginning to read. Thinking and Learning about print*, Cambridge, MIT Press, 1990.
- [2] BASTIEN-TONIAZZO (M.), MAGNAN (A.), BOUCHAFA (H.): « Une étude longitudinale des stratégies d'apprentissage de la correspondance grapho-phonologie en français », *Rev Psychol Educ*, 2, 1996, pp. 37-65.
- [3] BASTIEN-TONIAZZO (M.), MAGNAN (A.), BOUCHAFA (H.): « Nature des représentations du langage écrit aux débuts de l'apprentissage de la lecture: Un modèle interprétatif », *Int J Psychol*, 34, 1999, pp. 43-58.
- [4] BOOTH (J. R.), PERFETTI (C. A.), MACWHINNEY (B.): "Quick, automatic, and general activation of orthographic and phonological representations in young readers", *Dev Psychol*, 35, 1999, pp. 3-19.
- [5] BOULC'H (L.), GAUX (C.), BOUJON (C.): « Implication des fonctions exécutives dans le décodage en lecture : étude comparative entre normo-lecteurs et faibles lecteurs de CE2 », *Psychol Fr*, 52, 2007, pp. 71-87.
- [6] BRUCK (M.), GENESEE (F.), CARAVOLAS (M.): "A cross-linguistic study of early literacy acquisition" in *Foundations of reading acquisition and dyslexia. Implications for early intervention*. Mahwah, Lawrence Erlbaum Associates, 1997.
- [7] CARREIRAS (M.), ALVAREZ (C. J.), DE VEGA (M.): "Syllable frequency and visual word recognition in Spanish", *J Mem Lang*, 32, 1993, pp. 766-780.
- [8] CARREIRAS (M.), VERGARA (M.), BARBER (H.): "Early ERP effects of syllabic processing during visual word recognition", *J Cogn Neurosci*, 17, 2005, pp. 1803-1817.

- [9] CHETAİL (F.), MATHEY (S.): "Activation of syllable units during visual recognition of French words in Grade 2", *J Child Lang*, 36, 2009, pp. 883-894.
- [10] CHETAİL (F.), MATHEY (S.): "The syllable frequency effect in visual recognition of French words: A study in skilled and beginning readers", *Read Writ*, 22, 2009, pp. 955-973.
- [11] COLÉ (P.), MAGNAN (A.), GRAINGER, (J.): "Syllable-sized units in visual word recognition: Evidence from skilled and beginning readers of French", *Appl Psycholinguist*, 20, 1999, pp. 507-532.
- [12] COLE (P.), SPRENGER-CHAROLLES (L.): « Traitement syllabique au cours de la reconnaissance de mots écrits chez des enfants dyslexiques, lecteurs en retard et normo-lecteurs de 11 ans », *Rev Neuropsychol*, 9, 1999, pp. 323-360.
- [13] COLTHEART (M.), RASTLE (K.), PERRY (C.), LANGDON (R.), ZIEGLER (J.): "DRC: A Dual Route Cascaded model of visual word recognition and reading aloud", *Psychol Rev*, 108, 2001, pp. 204-256.
- [14] COURCY (A.), BÉLAND (R.), PITCHFORD (N. J.): "Phonological awareness in French-speaking children at risk for reading disabilities", *Brain Cogn*, 43, 2000, pp. 124-130.
- [15] DOIGNON (N.), ZAGAR (D.): « Les enfants en cours d'apprentissage de la lecture perçoivent-ils la syllabe à l'écrit ? », *Can J Exp Psychol*, 60, 2006, pp. 258-274.
- [16] DOIGNON-CAMUS (N.), ZAGAR (D.): « Les enfants apprentis lecteurs perçoivent-ils la syllabe à l'écrit ? Le modèle DIAMS » in *Apprentissage du langage écrit : approche cognitive*. Rennes, PUR, 2009.
- [17] DUNCAN (L. G.), COLE (P.), SEYMOUR (P. H. K.), MAGNAN (A.): "Differing sequences of metaphonological development in French and English", *J Child Lang*, 33, 2006, pp. 369-399.
- [18] ECALLE (J.), MAGNAN (A.): *L'apprentissage de la lecture. Fonctionnement et développement cognitifs*, Paris, Armand Colin, 2002.
- [19] ECALLE (J.), MAGNAN (A.), CALMUS (C.): "Lasting effects on literacy skills with a computer-assisted learning using syllabic units in low-progress readers", *Comput Educ*, 52, 2009, pp. 554-561.
- [20] FABRE (D.), BEDOIN (N.): "Sensitivity to sonority for print processing in normal readers and dyslexic children", *Curr Psychol Lett*, 10, 2003, pp. 2-8.
- [21] GOMBERT (J.-E.): *Le développement métalinguistique*, Paris, PUF, 1990.
- [22] GOMBERT (J.-E.): "What do children do when they fail to count phonemes?", *Int J Behav Dev*, 19, 1996, pp. 757-772.
- [23] JIMÉNEZ (J. E.), VALLE (I. H.), RAMÍREZ (G.), ORTIZ (M. R.), RODRIGO (M.), ESTÉVEZ (A.), O'SHANAHAN (L.), GARCÍA (E.), TRABAUE (M. L.): "Computer speech-based remediation for reading disabilities", *Span J Psychol*, 10, 2007, pp. 52-67.
- [24] LIBERMAN (I. Y.), SHANKWEILLER (D.), FISCHER (F. W.), CARTER (B.): "Explicit syllable and phoneme segmentation in young child", *J Exp Child Psychol*, 18, 1974, pp. 201-212.
- [25] MAIONCHI-PINO (N.), MAGNAN (A.), ECALLE (J.): "Syllable frequency effects in visual word recognition: Developmental approach in French children", *J Appl Dev Psychol*, in press.
- [26] MATHEY (S.), ZAGAR (D.), DOIGNON (N.), SEIGNEURIC (A.): "The nature of syllabic neighbourhood in French", *Acta Psychol*, 123, 2006, pp. 372-393.
- [27] MCCLELLAND (J. L.), RUMELHART (D. E.): "An interactive activation model of context effects in letter perception: Part 1. An account of basic findings", *Psychol Rev*, 88, 1981, pp. 375-407.
- [28] MEHLER (J.), DOMMERGUES (J.), FRAUENFELDER (U.), SEGUI (J.): "The syllable's role in speech segmentation", *J Verbal Learn Verbal Behav*, 20, 1981, pp. 298-305.
- [29] RATIVEAU (S.), ZAGAR (D.), JOURDAIN (C.), COLE (P.): « L'évaluation diagnostique de la lecture chez l'apprenti lecteur » in *l'illettrisme. De la prévention chez l'enfant aux stratégies de formation chez l'adulte*. Paris, De Boeck Université, 1997.
- [30] SEYMOUR (P. H. K.), DUNCAN (L. G.): "Small versus large unit theories of reading acquisition", *Dyslexia*, 3, 1997, pp. 125-134.
- [31] SHARE (D. L.): "Phonological recoding and self-teaching: Sine qua non of reading acquisition", *Cognition*, 55, 1995, pp. 151-218.
- [32] SPRENGER-CHAROLLES (L.), COLÉ (P.), BÉCHENNEC (D.), KIPFFER-PIQUARD (A.): "French normative data on reading and related skills from EVALEC, a new computerized battery of tests", *Eur Rev Appl Psychol*, 55, 2005, pp. 157-186.
- [33] SPRENGER-CHAROLLES (L.), SIEGEL (L. S.): "A longitudinal study of the effects of syllabic structure on the development of reading and spelling skills in French", *Appl Psycholinguist*, 18, 1997, pp. 485-505.
- [34] WAGNER (R. K.), TORGESEN (J. K.): "The nature of phonological processing and its causal role in the acquisition of reading skills", *Psychol Bull*, 101, 1987, pp. 192-212.
- [35] ZIEGLER (J. C.), GOSWAMI (U.): "Reading acquisition, developmental dyslexia, and skilled reading across languages: A psycholinguistic grain size theory", *Psychol Bull*, 131, 2005, pp. 3-29.