

# Lecture et prosodie chez l'enfant dyslexique, le cas des pauses

Muriel Lalain<sup>1</sup>, Luciana Mendonça-Alves<sup>2</sup>, Robert Espesser<sup>1</sup>, Alain Ghio<sup>1</sup>, Céline De Looze<sup>3</sup>, César Reis<sup>2</sup>

(1) LPL, 5, av Pasteur 13604 Aix-en-Provence, France

(2) Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil

(3) Trinity College, Dublin, Ireland

Muriel.lalain@lpl-aix.fr

## RESUME

---

La dyslexie est aujourd'hui couramment associée à un déficit des capacités phonologiques. Les données concernant les habiletés en phonologie suprasegmentale du lecteur déficient, plus rares, ont cependant montré l'implication de la prosodie dans les processus de décodage et l'accès à la compréhension en lecture.

Nous avons constitué le corpus (DySpoLec) afin d'examiner différents paramètres prosodiques en lecture et en parole spontanée chez l'enfant dyslexique. Dans cette étude, nous proposons une analyse des pauses silencieuses (nombre et type de pauses, durée des pauses) dans deux conditions de production (lecture et parole spontanée) chez des enfants dyslexiques et normo-lecteurs.

Les résultats montrent des différences de durées selon le groupe, le type de pause et la condition de production. Les enfants dyslexiques présentent des pauses plus longues en lecture et en parole spontanée qui pourraient manifester des difficultés de planification des unités syntaxiques et sémantiques.

## ABSTRACT

---

### Reading and prosody in dyslexic children, pause patterns

Dyslexia is widely associated with a deficit in phonological awareness. Only few works in suprasegmental phonology showed that prosody is involved in the processes of decoding and reading comprehension.

We developed a corpus (DySpoLec) to examine various prosodic patterns in reading and spontaneous speech in dyslexic children. In this study, we propose an analysis of silent pauses (number, distribution and duration) in two conditions: reading aloud and spontaneous speech in dyslexic and control children.

Results show differences in durations according to the group, the type of pause and the condition of production. Dyslexic children show longer duration which could mean subtle language deficit in planification of syntactic and semantic units.

---

MOTS-CLES : dyslexie, lecture, parole spontanée, prosodie, pauses

KEYWORDS : dyslexia, reading, spontaneous speech, prosody, pauses

---

# 1 Introduction

## 1.1 Lecture et dyslexie

L'apprentissage de la lecture dans un système d'écriture alphabétique implique la mise en œuvre de processus spécifiques (capacités phonologiques, apprentissage des règles de conversion graphème /phonème, automatisation des processus d'identification des mots) et non spécifiques (niveau de compréhension globale du langage oral). Les difficultés d'apprentissage sont majoritairement dues chez le lecteur faible ou dyslexique à un déficit des compétences phonologiques (Bradley & Bryant, 1978) tandis que les processus de compréhension globale ne sont pas incriminés<sup>1</sup>.

De nombreux travaux conduits depuis la fin des années 70 ont mis en évidence différents déficits associés à la dyslexie parmi lesquels le déficit phonologique qui se manifeste spécifiquement par des difficultés à isoler et manipuler les différentes unités du langage oral, les syllabes, les rimes et en particulier les phonèmes (Snowling, 2000). Les données sont en revanche moins nombreuses pour ce qui concerne la phonologie suprasegmentale dont le rôle fondamental est largement reconnu dans l'apprentissage du langage oral et qui semble constituer une passerelle entre le décodage et la compréhension en lecture (Rasinski, 2004) : en effet, la lecture fluente, experte, qui implique décodage et compréhension, se caractérise entre autre par une lecture expressive, dite prosodique.

## 1.2 Lecture et prosodie

Le lecteur expert est capable de lecture fluente : il décode et comprend un texte lu. La lecture fluente, « naturelle », implique ainsi une précision de décodage, une automatisation des processus de reconnaissance des mots écrits, et une lecture prosodique i.e caractérisée par une segmentation du texte lu en unités syntaxiques et sémantiques appropriées. La fluence en lecture revêt une importance capitale car elle est un véritable gage de compréhension (Penner-Wilger, 2008). Le domaine de la prosodie dans le développement de la lecture a été relativement peu exploré ; Les relations entre habiletés prosodiques et vitesse de décodage (Schwanenflugel et al., 2004) ou entre habiletés prosodiques et habiletés en lecture (Kitzen, 2001) ont été clairement établies. L'accès au lexique pourrait également être facilité par la prosodie en lecture (Cutler & Swinney, 1987). Plus intéressant, Wood & Tarrel (1998) ont mis en évidence un lien entre le niveau de lecture et la sensibilité prosodique au rythme et aux phénomènes d'accentuation. De même, Goswami et coll. (2002, 2004) ont montré que les faibles lecteurs sont moins sensibles aux indices rythmiques de la parole. Les auteurs suggèrent que ce « socle » oral pourrait être impliqué dans la faiblesse des représentations phonologiques. L'ensemble des auteurs s'accordent ainsi à penser que les compétences prosodiques contribuent indirectement à la compréhension en lecture à travers l'importance de la prosodie dans la compréhension du langage oral. La prosodie dans la lecture impliquerait plusieurs outils suprasegmentaux (pauses, variations de débit, accentuation) permettant de segmenter le discours en unités de sens et mettre en relief

---

<sup>1</sup> La dyslexie, trouble spécifique de l'apprentissage de l'écrit est décrite chez des enfants normalement intelligents (QI >90)

les idées essentielles. Parce qu'en lecture, les pauses constituent l'un des marqueurs de fluence prosodique (Maddox, 2008), nous avons cherché à caractériser ce marqueur prosodique chez des enfants dyslexiques et normo-lecteurs, à la fois en lecture, condition dans laquelle les pauses seront sans doute dépendantes des capacités de décodage des sujets, et en parole spontanée, condition dans laquelle les compétences de décodage n'interviennent pas.

## **2 Méthode**

### **2.1 Sujets**

9 sujets dyslexiques (Dys, 11,1 ans) et 10 sujets témoins (Tem, 10,6ans) appariés en âge chronologique ont participé à cette étude. Les sujets dyslexiques ont été enregistrés dans une pièce calme au sein de l'internat qui les accueille pour une prise en charge pluridisciplinaire. Ces enfants ont suivis 2 années de rééducation orthophonique pour une dyslexie sévère et sont amenés à rejoindre un établissement ordinaire dès leur future rentrée scolaire. Les sujets contrôles ont été enregistrés dans une pièce calme au sein de leur établissement scolaire. Ils présentent tous un niveau de lecture correspondant à leur âge chronologique et sont scolarisés en CM2.

### **2.2 Protocole expérimental**

Nous avons choisi d'examiner les aspects prosodiques en parole spontanée (i.e, non préparée) et en lecture en utilisant un support linguistique comparable. Pour cela nous avons dans un premier temps traduit l'histoire originale « O Tatu Encabulado<sup>2</sup> » (« Le tatou timide »), et l'avons fait illustrer de 8 planches représentant les personnages et les temps forts de l'histoire. Ces planches illustrées ont été utilisées au cours de la première phase de recueil des données : tâche de parole spontanée (SPO). La traduction respecte à la fois le fond et la forme du texte. Celui-ci a été dactylographié sur une page de format A4, dans une police et une taille de caractères confortables pour de jeunes lecteurs. C'est sous cette forme que le texte a été présenté à chacun des sujets au cours de la deuxième phase de recueil des données : tâche de lecture (LEC).

Pour la tâche de parole spontanée : chacun des sujets devait imaginer puis raconter une histoire à partir des 8 vignettes proposées après que l'expérimentateur lui a présenté à partir d'une vignette d'exemple les personnages et leurs caractéristiques (trait de caractère, particularité physique). Il leur a été expliqué qu'ils pouvaient décrire les images, choisir le rôle donné à chacun des personnages et les faire dialoguer. Auparavant, il a été donné aux sujets un exemple de récit à partir d'une autre planche (n'impliquant pas les mêmes personnages et proposant une intrigue totalement différente). Pour la tâche de lecture, chacun des sujets a reçu pour consigne de faire une lecture à voix haute du texte.

Les sujets ont effectué chacune des deux tâches au cours de passations individuelles dans une pièce calme. Ils ont été équipés d'un micro casque (AKG520, 24bits, 44kHz) relié à

---

<sup>2</sup> Le texte « O Tatu encabulado » a servi de support à nos précédents travaux sur les caractéristiques prosodiques des enfants dyslexiques lusophones.

un boîtier d'enregistrement Edirol. Leurs productions en parole spontanée et en lecture ont été enregistrées et anonymisées.

Ces enregistrements, effectués pour les besoins de nos travaux sur les caractéristiques prosodiques des enfants dyslexiques, constituent un corpus de parole DySpoLec archivé au SLDR (Speech and Language Data Repository, (réf : sldr 000782))

### 2.3 Traitement des données

Le corpus DySpoLec a été constitué pour l'étude des caractéristiques prosodiques en lecture et en parole spontanée chez les enfants dyslexiques. Plusieurs paramètres prosodiques seront explorés grâce à ce corpus (variations de F0, temps total d'élocution...). Dans un premier temps nous avons examiné les pauses silencieuses perçues: le nombre de pauses, le type de pause ainsi que leur durée. La transcription orthographique précise de l'ensemble des productions a été faite sous l'éditeur de signal Praat (Boersma & Weenink, 2001). Easy Align (Goldman, 2011), extension de cet éditeur a ensuite été utilisé afin de créer de manière semi automatique une annotation permettant d'obtenir une segmentation en phonèmes, syllabes et mots. Quelques réajustements manuels ont ensuite été nécessaires. Nous avons ensuite annoté les différents types de pauses relevés : les pauses syntaxiques i.e. correspondant à la ponctuation et/ou à l'organisation syntaxique et sémantique (syntax), les pauses relevées entre les mots mais ne correspondant pas à l'organisation syntaxique (intermot), enfin les pauses relevées à l'intérieur d'un mot (intra-mot).

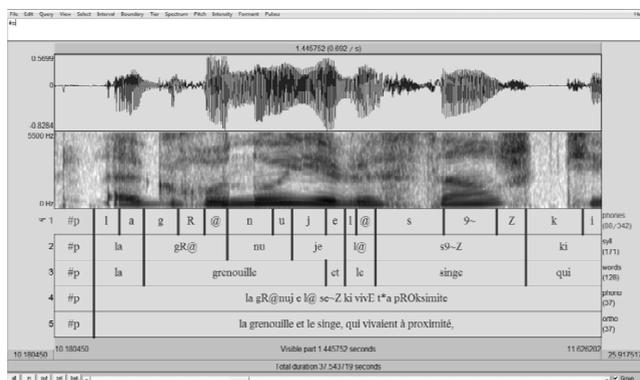


FIGURE 1 – Transcription et annotation d'un extrait de parole spontanée

Nous avons ensuite compté les pauses et examiné la répartition des effectifs en fonction de la durée des pauses, de leur localisation, du type de parole considéré (spontanée vs lecture) et du groupe de sujets Dyslexiques (Dys) versus Témoins (Tem). Dans un second temps nous avons analysé la durée des pauses en fonction du groupe (Dys vs Tem), du type de pause (syntax vs intermot vs intra-mot), du type de parole (Lec vs Spo).

### 3 Résultats

Un premier examen des effectifs de l'ensemble des pauses du corpus révèle la distribution suivante :

	Syntax		Intermot		Intramot		Total	
	Lec	Spo	Lec	Spo	Lec	Spo	Lec	Spo
Dys	141	103	278	84	48	2	467	189
Tem	148	103	51	88	6	2	205	193

TABLE 1 – Répartition des pauses selon le groupe et le type de parole

La table 1 montre que le nombre total de pauses est supérieur chez les Dys en Lec. En Spo le nombre total de pauses est équivalent chez les Dys et les Tem. Pour les deux groupes, le nombre total de pauses est plus élevé en condition Lec.

Les pauses Intramots sont caractéristiques des Dys en Lec (les Dys produisent 89% de cette catégorie), ce qui s'explique aisément par les difficultés de décodage et de reconnaissance des mots écrits que rencontrent les enfants dyslexiques. Pour l'étude des caractéristiques prosodiques de l'enfant dyslexique en parole spontanée, l'examen de ce type de pause n'est pas pertinent. Pour la suite de cette étude, les pauses Intramots n'ont pas été prises en considération.

Les pauses Intermots sont nettement plus représentées en Lec chez les Dys que chez les Tem. En revanche, en Spo leur nombre est comparable, d'un groupe à l'autre en Spo.

Enfin, les pauses Syntax sont représentées de manière équivalente chez les Dys et les Tem quel que soit le type de parole. Ce type de pause est plus élevé en Lec pour les deux groupes qui respectent vraisemblablement les signes de ponctuation comme premier et unique indice graphique de segmentation du texte en unités syntaxiques et sémantiques.

Nous avons constaté que les pauses pouvaient dans de rares cas, excéder 2s. Nous avons également exclu ces pauses, à supprimer puisque rares, de fréquence marginale, dans la suite de nos analyses. Nous sommes donc intéressés prioritairement aux pauses < 2s.

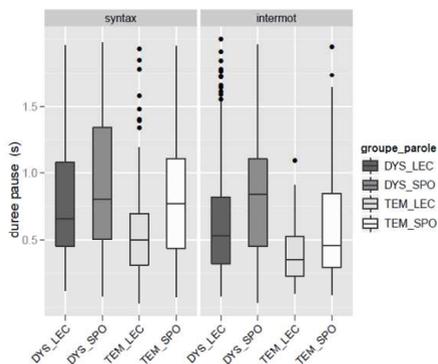


FIGURE 2 – Durée des pauses (< 2s) selon leur type, le groupe et le type de parole.

La figure 2 montre que pour les pauses d'une durée inférieure à 2s, les durées des pauses sont plus longues chez les sujets Dys que chez les Tem. Quel que soit le type de parole et le type de pause. Pour les deux groupes, les durées des pauses sont plus importantes en condition Spo qu'en condition Lec.

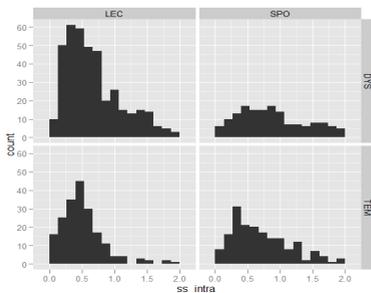


FIGURE 3 – Histogramme des pauses (< 2s) selon le type de parole et le groupe

La figure 3 montre que les pauses comprises entre 1s et 2s s'observent majoritairement chez les Dys en Lec. Cet intervalle temporel révèle ainsi des différences saillantes et attendues entre les groupes. En revanche, les pauses inférieures à 1s sont observables dans les deux groupes, dans les deux conditions et correspondent à des durées de pauses ordinaires (Butcher, 1981). Nous avons donc restreint les analyses statistiques aux pauses inférieures à 1s.

Pour l'analyse de la durée des pauses en fonction du groupe, du type de parole et du type de pause, un modèle linéaire mixte a été estimé (package lme4 logiciel R, 2011) avec le logarithme de la pause comme variable dépendante ; les prédicteurs sont le groupe (facteur à 2 niveaux Dys vs Tem), le type de parole (facteur à 2 niveaux, Lec vs Spo) et le type de pause (facteur à 2 niveaux, syntax vs intermot. Un intercept aléatoire a été ajouté pour rendre compte de la variabilité entre les 19 sujets. Le modèle porte sur 723 mesures. L'interaction double n'est pas significative ( $p=0.5$ ), les interactions entre les facteurs type de pause et groupe est non significative ( $p=0.48$ ), de même que l'interaction avec le facteur type de parole ( $p=0.85$ ). Enfin, l'interaction entre le groupe et le type de parole est non significative ( $p=0.3$ ). L'effet groupe est significatif ( $\beta=0.197$ ,  $t=-3$ ,  $p<0.01$ ) : les durées des pauses sont plus importantes chez Dys que chez Tem (20% de différence), quels que soient le type de parole et le type de pause. L'effet parole est significatif ( $\beta=0.109$ ,  $t=2$ ,  $p<0.05$ ) : les pauses sont plus longues de 11% en condition Spo quel que soit le groupe et le type de pause. L'effet pause est significatif ( $\beta=0.184$ ,  $t=-4$ ,  $p<0.001$ ) : les pauses syntaxiques sont plus longues que les intermots de 20%, quels que soient le groupe et le type de parole.

## 4 Discussion

Le nombre total de pauses plus élevé chez les Dys que chez les Tem en Lec reflète les difficultés de décodage et d'identification des mots écrits qui caractérisent les Dys. En Spo en revanche, on ne constate plus de différence entre les groupes puisqu'il n'est plus

nécessaire d'avoir recours aux mécanismes d'identification du mot écrit (segmentation et conversion graphème/phonème) si coûteux aux Dys. Le nombre de pauses supérieur en lecture pour les 2 groupes s'explique également par des erreurs de décodage que peuvent également commettre les Tem, et qui ne peuvent être observées en Spo.

Les pauses Intramots caractéristiques des Dys en Lec ont été exclues de l'analyse. Elles s'expliquent en effet là encore par des difficultés de décodage et d'identification des mots écrits qui conduisent les Dys à segmenter et oraliser les mots écrits en syllabes. Ce type de pause rencontré exclusivement chez les Dys, ne présente ainsi aucun intérêt pour les comparaisons entre les deux groupes.

Les pauses Intermots, plus nombreuses chez les Dys en Lec, sont ici encore un indice de déficit de décodage chez ces sujets. En Spo, ces pauses sont en nombre équivalent chez les Dys et les Tem et peuvent être qualifiées de pauses d'hésitation, liées à l'effort cognitif de production de la parole (Duez, 2001).

Les pauses de type Syntax sont équivalentes chez Dys et Tem, que ce soit en Lec ou en Spo. En Lec, ce résultat montre que les sujets des deux groupes identifient et respectent les signes de ponctuation comme unique indice graphique de segmentation du texte écrit en unités syntaxiques et sémantiques. En Spo, les pauses en nombre équivalent dans les deux groupes reflètent bien la structure grammaticale du discours (Di Cristo, 1999) et pourraient révéler une planification cognitive de la production comparable chez les Dys et les Tem.

Concernant l'analyse des durées, les résultats montrent que les durées des pauses sont supérieures chez les Dys quel que soit le type de pause et les types de parole. On peut donc penser que si le nombre de pauses reflète soit les difficultés de lecture des Dys, soit des capacités de planification cognitive de production liées à la structure grammaticale chez ces sujets comparables aux Tem, en ce qui concerne les durées, les résultats montrent une particularité, spécifique aux Dys, de l'organisation temporelle de cette planification d'encodage. Ce résultat est certainement à rapprocher des particularités observées dans la planification articulatoire du contraste de voisement des occlusives bilabiales chez les enfants dyslexiques (Lalain, 2002).

Les pauses sont plus longues en Spo, quel que soit le groupe et quel que soit le type de pause. Il a été montré que les pauses silencieuses sont liées à l'effort cognitif nécessaire à la production d'un énoncé, que ce soit en lecture ou en parole spontanée (Di Cristo, 1999). Les pauses sont également liées aux prises de souffle, elles-mêmes liées aux frontières syntaxiques majeures (Duez, 1997), à la structure grammaticale. Ainsi, la durée des pauses peut-elle être expliquée en termes de coût cognitif dans les deux modalités de parole. Le fait que la durée soit supérieure en spontanée, peut selon nous s'expliquer par une charge cognitive plus importante qu'en lecture, du fait de l'effort d'encodage qui est demandé (pour rappel, il s'agissait pour la tâche de parole spontanée, d'imaginer et raconter une histoire). En lecture, le texte est un support, qui entraîne certes des difficultés de décodage mais qui permet de visualiser les pauses attendues (le type de pause Syntax constitue 50% environ du total de pauses produite par l'ensemble des sujets en Lec). Ces pauses Syntax sont suivies la plupart du temps dans le texte, de pronoms ou de déterminants, qui ne sont pas les mots qui posent le plus de difficultés de décodage. Si en lecture, les durées des pauses ne sont pas augmentées par les difficultés de décodage, ni des difficultés d'encodage, on peut comprendre qu'elles soient plus courtes qu'en Spo pour les deux groupes.

Enfin, les pauses Syntax sont plus longues que les pauses Intermots quel que soit le

groupe et quel que soit le type de parole. Ce résultat confirme les données de la littérature qui montrent que les pauses silencieuses de nature syntaxique, ou pauses grammaticales sont plus longues que les pauses silencieuses intra syntagmes (appelées ici pauses Intermots) qui sont des pauses d'hésitation.

Les résultats confirment une partie des données de la littérature : on peut en effet observer des particularités au niveau des paramètres prosodiques chez l'enfant dyslexique qui soulignent les relations entre les formes orale et écrite du langage. Il semble ainsi important de reconsidérer l'influence de la prosodie dans le développement des représentations phonologiques et la prise en charge de ce déficit. Enfin, l'interprétation des résultats en termes de déficit de planification conduit à considérer les aspects temporels souvent pointés dans la littérature.

## Remerciements

Nous remercions les enfants, les personnels et les écoles pour leur accueil et leur participation à cette étude. Un grand merci à Renato Serra qui de sa plume a animé le Tatou. Enfin, merci à Loundou Linganzi pour son aide technique Ô combien précieuse lors des enregistrements.

## Références

- BOERSMA, P., & WEENINK, D., (2012). Praat: doing phonetics by computer [Computer program]. Version 5.3.04, retrieved 12 January 2012 from <http://www.praat.org/>
- BUTCHER, A., (1981). Aspects of the speech pauses: Phonetic correlates and communicative functions. Kiel, Germany: Universität Kiel (Arbeitsbericht Nr. 15 des Instituts für Phonetik.
- CUTLER, A., & SWINNEY, D.A., (1987). Prosody and the development of comprehension. *Journal of Child Language* 14, 145-167.
- DUEZ, D., (2001). Signification des hésitations dans la production et la perception de la parole spontanée. *Revue Parole*, vol. 17-18-19. P. 113-117.
- GOLDMAN, J.P., (2011). *EasyAlign: an automatic phonetic alignment tool under Praat* Proceedings of InterSpeech, Firenze, Italy.
- KITZEN, K., (2001). Prosodic sensitivity, morphological ability, and reading ability in young adults with and without childhood histories of reading difficulty. Unpublished doctoral dissertation. University of Colombia. Colombia.
- MADDOW, D., (2008). Rhythmic awareness in reading development: the influence of prosodic sensitivity on word identification. *The University of Alabama McNair Journal*, 2008, vol.8, pp. 103-124.
- MARSHALL, C.R., HARCOURT-BROWN, S., RAMUS, F., VAN DER LELY, H.K.J., (2009). The link between prosody and language skills in children with specific language impairment (SLI) and/or dyslexia. *International Journal of Language Communication Disorders*, Vol.44, N) 4, 466-488.
- R Development Core Team (2011). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>
- RASINSKI, T.V., (2004). Assessing reading fluency. Honolulu, HI: Pacific Resources for Education and Learning.
- WHALLEY, K., & HANSEN, J., (2006). The role of prosodic sensitivity in children's reading development. *Journal of Research in Reading*, 29, 288-303.