

Dyslexie et processus visuo-attentionnels

Stéphanie Bellocchi

**L.A.D.A. – Département de Psychologie
Université de Bologna
Italie**

**stephanie.bellocchi@unibo.it
stephanie.bellocchi@gmail.com**

Dyslexie développemental : définition (Lyon et al. 2003)

**trouble spécifique de l'apprentissage de la lecture
en dépit de**

- ✓ Conditions d'enseignement adéquates
 - ✓ Intelligence dans la moyenne
 - ✓ Absence de déficits sensoriels

difficultés persistantes

- ✓ dans l'identification rapide et précise de mots écrits
- ✓ dans le décodage de séquences non familières de lettres
- ✓ dans la production de l'orthographe correcte des mots

- ✓ Origine génétique
- ✓ Base neurobiologique
- ✓ Déficit phonologique (cause proximale)
- ✓ Conséquences secondaires: difficultés de compréhension écrite et limitation de l'expérience de la lecture
- ✓ **Association avec des déficits de nature auditive, motrice, visuelle ou visuo-attentionnelle (comorbidité)**

Apprentissage de la lecture

Compétences linguistiques

- ✓ Conscience phonologique
- ✓ Décodage phonologique
- ✓ Connaissance du son et du nom des lettres
- ✓ Dénomination rapide et automatisée
- ✓ Mémoire phonologique
- ✓ Compréhension du langage orale (ex. lexique)
- ✓ ...

Compétences visuelles

- ✓ Capacités visuo-perceptives (discrimination figure/fond, perception des relations spatiales et de l'orientation...)
- ✓ Programmation saccadique
- ✓ Attention visuo-spatiale

Dyslexie et troubles visuo-attentionnelles

- ✓ Difficultés de focalisation attentionnelles, désengagement lent de l'attention visuelle chez les dyslexiques → détériore les mécanismes sublexicaux (Facoetti et al., 2003;2008;2010...)
- ✓ Difficultés d'orientation de l'attention: distribution anormale de l'attention vers le champ visuel droit et réduction de l'attention à gauche du point de fixation chez le dys (phénomène de mini-héminégligence gauche; Facoetti & Molteni, 2001).
- ✓ ...

Distribution anormale de l'attention de part et d'autre du point de fixation



Supériorité du traitement parafovéale chez les dys

(Ducrot et al., 2003; Geiger & Lettvin, 2000; Geiger, Lettvin, & Fahle, 1994; Lorusso et al., 2004).



Difficulté de contrôler la distribution de l'attention pour restreindre la fenêtre attentionnelle en vision périphérique.

Supériorité du traitement parafovéale chez les dyslexiques



Phénomène de **crowding** ou « **encombrement visuel** », effet négatif causé par des distracteurs visuels vis-à-vis d'un stimulus centrale qui doit être identifié.



crowding inter-lettres (de Chung et al., 2007)

	1 st stimulus	2 nd stimulus
word	gesto	avventura ragione la maestro gesto cugini allegra persone serio
symbol - string	∩707A	#VΛ07 [≡]∩0VΛ∩U∩∩ 1∩∩~ V707C A∩}C=E ∩=Σ+EC∩77 AC=870∩x V5

condition isolée condition de crowding

crowding inter-mots (de Spinelli et al., 2002)



I. Dyslexie et effet d' encombrement visuel (crowding)

**L.A.D.A. – Département de Psychologie
Université de Bologna
Italie**

**LPL, CNRS & Aix Marseille Université
Aix en Provence
France**

Dyslexie et effet de crowding

- ✓ Bouma & Leigen (1977): EC dans la reconnaissance de lettres présentées en vision parafovéale > chez les dys. comparés avec des normo-lecteurs.
- ✓ Atkinson (1991;1993): un **sous-groupe de dys** est plus sensible à l'EC dans la reconnaissance de lettres isolées ou entourées de 4 distracteurs.
- ✓ Spinelli et coll. (2002) et Martelli et coll. (2009) ont montré des effets de crowding plus importants chez les dys que chez les normo-lecteurs (même âge chronologique) dans la reconnaissance de mots.



Extension des résultats à des **unités orthographiques plus complexes** comme les mots

✓ Toutefois... Shovman et Ahissar (2006) ont montré:

- Ni un effet de crowding spécifique dans le groupe de dyslexique (ou dans un sous-groupe),
- ni un lien significatif entre des mesures visuelles et capacités de lecture.



l'aspect visuel évalué ne limite pas la performance (l'exécution) de lecture des dyslexiques.

Objectifs de l'étude

1. Explorer l'effet de encombrement visuel dans la dyslexie développemental.
2. Explorer l'effet de encombrement visuel à la spécificité du type de matériel (linguistique ou non-linguistique).
3. Montrer que l'effet n'est pas spécifique à une langue donnée  enfants français et italiens.



II. Mouvements oculaires et processus visuo- attentionnelles dans la lecture normale et pathologique



**LPL, CNRS & Aix Marseille Université
Aix en Provence
France**

Pourquoi les mouvements oculaires?

1. Pour examiner et déduire le traitement cognitif *en temps réel* pendant la lecture, l'enregistrement des MOC est une approche de valeur.

2. Mesures en situation naturelle.

3. Grande précision des enregistrements pouvant atteindre 2000 images/s et demi-caractère près.

4. Les études en MOC ont augmenté notre connaissance sur les processus visuo-attentionnelles pendant la lecture normale et pathologique.

(Pour une revue: Bellocchi, Muneaux, Bastien-Toniazzo, Ducrot, soumis)

Quels paramètres?

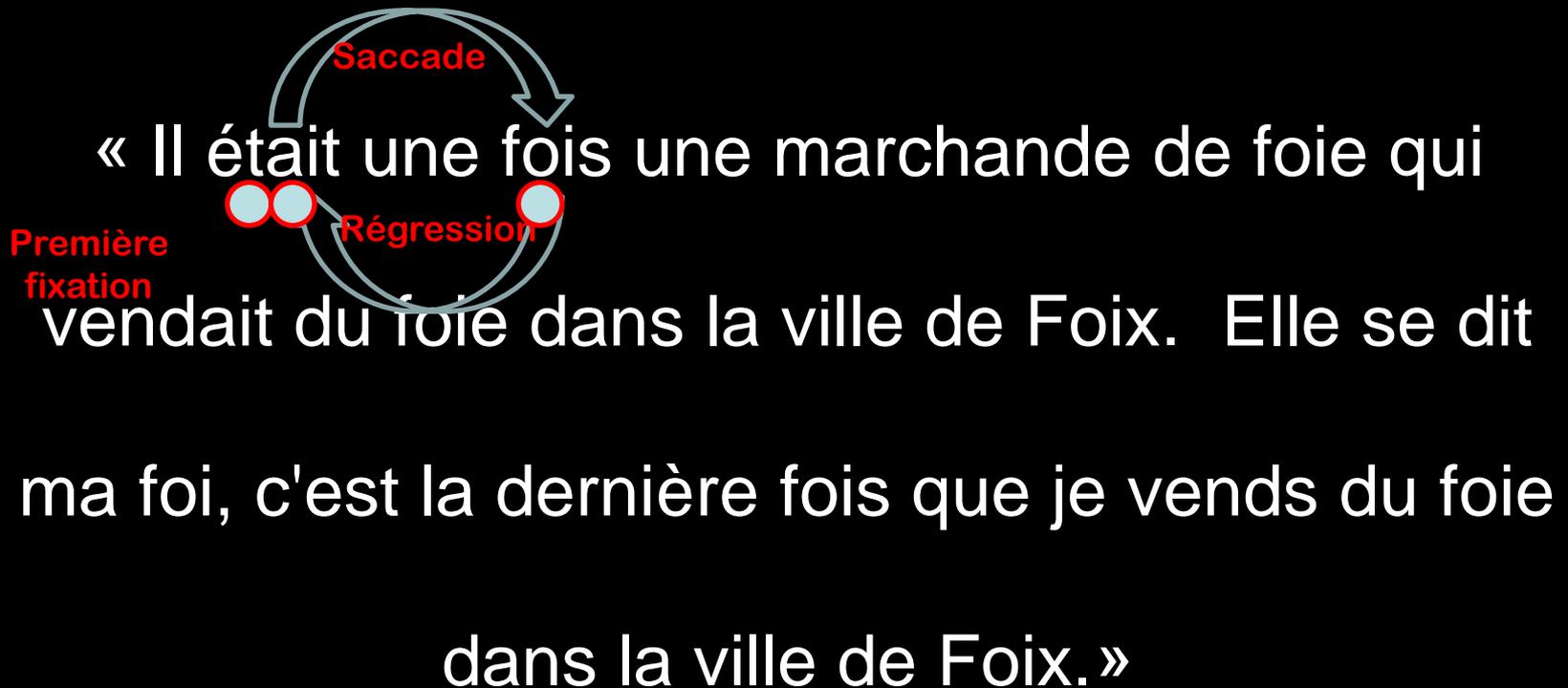
Paramètres temporelles

- ✓ Durée de première fixation
- ✓ Durée du regard
- ✓ Durée de fixation totale
- ✓ Latence saccadique

Paramètres spatiaux

- ✓ Position initiale de la première fixation
- ✓ Amplitude des saccades
- ✓ Probabilité de refixation

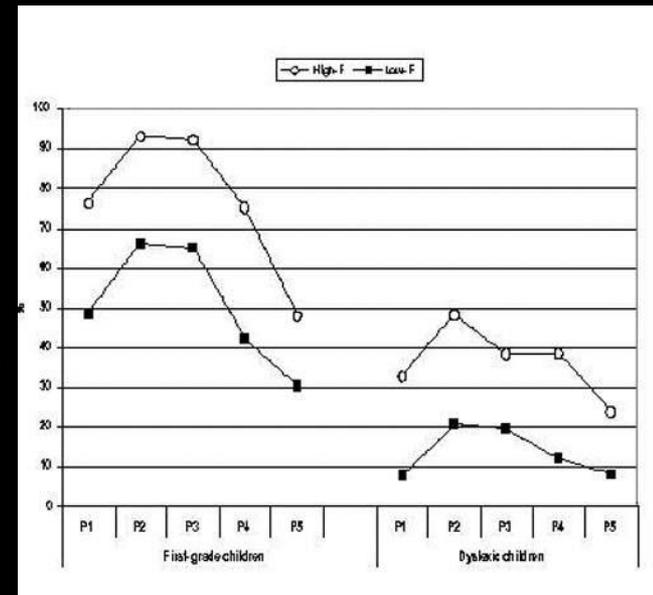
Et encore: nombre de fixations, nombre de régressions



MOC, capacités visuo-attentionnelles et lecture

- ✓ **Preferred landing position (PLP):** dans une tâche de lecture continue, position initiale de l'œil dans un mot, entre le début et le milieu.
- ✓ **Optimal Viewing Position (OVP):** cette position est considérée "optimale" pour l'identification de mot parce qu'elle réduit la probabilité de refixation et raccourcit ainsi le temps de reconnaissance des mots.

Chez les dys, absence de l'asymétrie gauche-droite caractéristique de la courbe d'OVP (Ducrot et al., 2003).



Projet en cours...

- ✓ Responsable: Stéphanie Ducrot (LPL, CNRS et Université Aix Marseille).
- ✓ En collaboration avec:
 - Mireille Bastien-Toniazzo (LPL, CNRS et Université Aix Marseille).
 - Centre de référence des troubles des apprentissage – CHU Timone (Marseille) (J. Mancini).
- ✓ Le projet s'inscrit dans le cadre d'un projet plus large

« Analyse de la graphomotricité et motricité oculaire chez des enfants porteurs de trouble DYS »

Responsable: Marianne Jover (PsyClé, Université Aix Marseille)

Objectifs du projet

1. Etudier le développement des mouvements oculaires d'enfants normo-lecteurs tout au long de l'apprentissage de la lecture.
2. Etudier les mouvements oculaires d'enfants présentant des troubles neuro-développementaux (dyslexiques et dyspraxiques) afin d'examiner la co-occurrence des troubles visuo-attentionnelles.
3. Etudier les liens entre capacités visuo-perceptives et lecture.

EYE LINK II® portable

1. Système portable.

2. Méthode d'imagerie numérique qui repère la position du centre de la pupille.

3. Vitesse de 500 images par seconde avec une résolution de 0.01° : bonne résolution spatiale et temporelle.

4. Logiciel « EMAA » spécifique, développé au LPL pour lancer les expériences et traiter les données.

Adultes et enfants



Questions spécifiques

Etablir le rôle des **facteurs perceptivo-moteurs et linguistiques** qui interviennent dans la **programmation saccadique**

en fonction de

1. l'âge de l'enfant
2. degré d'exposition à l'écrit
3. présence de troubles dys.

- ✓ Présence ou pas de PLP;
- ✓ Capacité de percevoir le *milieu* (erreur perceptive).

Et les réponses?

À suivre...



Merci de l'attention!

Grazie dell'attenzione!

Références biblio principales (1):

- ✓ Atkinson, J. (1991). Review of human visual development: Crowding and dyslexia. In J.F. Stein (Ed), *Vision and Visual Dyslexia* (pp 44-57). Houndmills: Mac Millan Press.
- ✓ Bellocchi, S. (2008). Effetto Crowding e Dislessia Evolutiva: Un confronto inter e intra-linguistico. Phd Dissertation in General and Clinical Psychology. <http://amsdottorato.cib.unibo.it/1011/>
- ✓ Bellocchi, S., Muneaux, M., Bastien-Toniazzo, M., & Ducrot, S., (2012, submitted). I Can Read It in Your Eyes: What Eye Movements Tell Us about Visual Attention Processes in Developmental Dyslexia? *Research in Developmental Disabilities*.
- ✓ Bosse, M. L., Tainturier, M. J., & Valdois, S. (2007). Developmental dyslexia: The visual attention span deficit hypothesis. *Cognition*, 104, 198-230.
- ✓ Ducrot, S., Lété, B., Sprenger-Charolles, L., Pynte, J., & Billard, C. (2003). The viewing position effect in beginning and dyslexic readers. *Current Psychology Letters : Behaviour, Brain and Cognition*, 10(1), Retrieved from the internet from <http://cpl.revues.org/document99.html>.
- ✓ Ducrot, S. & Pynte, J. (2002). What determines the eyes' landing position in words? *Perception & Psychophysics*, 64, 1130-1144.
- ✓ Facchetti, A., Corradi, N., Ruffino, M., Gori, S., & Zorzi, M. (2010). Visual spatial attention and speech segmentation are both impaired in preschoolers at familial risk for developmental dyslexia. *Dyslexia*, 16, 226-239.

Références biblio principales (2):

- ✓Facoetti, A., Paganoni, P., Turatto, M., Marzola, V., & Mascetti, G. (2000). Visuospatial attention in developmental dyslexia. *Cortex*, 36, 109-123.
- ✓Geiger, G., Lettvin, J. Y., & Fahle, M. (1994). Dyslexic children learn a new visual strategy for reading: A controlled experiment. *Vision Research*, 34 (9), 1223-1233.
- ✓Huestegge, L., Radach, R., Corbic, D., & Huestegge, S. (2009). Oculomotor and Linguistic Determinants of Reading Development: A Longitudinal Study. *Vision Research*, 49, 2948-2959.
- ✓Jover, M., Ducrot, S., Huau, A., Bellocchi, S., & Mancini, J. (2012, submitted). Les troubles moteurs dans la dyslexie: revue de la littérature. *Revue Neurologique*.
- ✓Lyon, G. R., Shaywitz, S. E., & Shaywitz, B. A., (2003). Defining dyslexia, comorbidity, teachers' knowledge of language and reading. A definition of dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 53, 1-14.
- ✓Rayner, K. (2009). The 35th Sir Frederick Bartlett Lecture. Eye movements and attention in reading, scene perception and visual search. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 62, 1457-1506.
- ✓Spinelli, D., De Luca, M., Judica, A., & Zoccolotti, P. (2002). Crowding effects on word identification in developmental dyslexia. *Cortex*, 38, 179-200.
- ✓Vitu, F., O'Regan, J. K., & Mittau, M. (1990). Optimal landing position in reading isolated words and continuous text. *Perception & Psychophysics*, 47, 583-600.