

**Collioure  
16 mai 2014**

**Les neurosciences cognitives :  
opportunités et défis  
pour les sciences de l'éducation**

Line Laplante, Ph.D.  
Département de didactique des langues  
Université du Québec à Montréal



**PLAN DE LA PRÉSENTATION**

- Les neurosciences cognitives
- L'apprentissage de la littératie: un phénomène complexe
- Impact des variables cognitives sur l'apprentissage de la littératie et contribution des neurosciences cognitives
- Impact des variables pédagogiques sur l'apprentissage de la littératie et contribution des neurosciences cognitives
- Conclusions

© Line Laplante, UQAM 2

**SCIENCES COGNITIVES**

- Champ disciplinaire visant l'étude et la compréhension des mécanismes de la pensée:
  - Philosophie
  - Psychologie
  - Linguistique
  - Informatique
  - Anthropologie
  - Neurosciences

© Line Laplante, UQAM 3

**NEUROSCIENCES COGNITIVES**

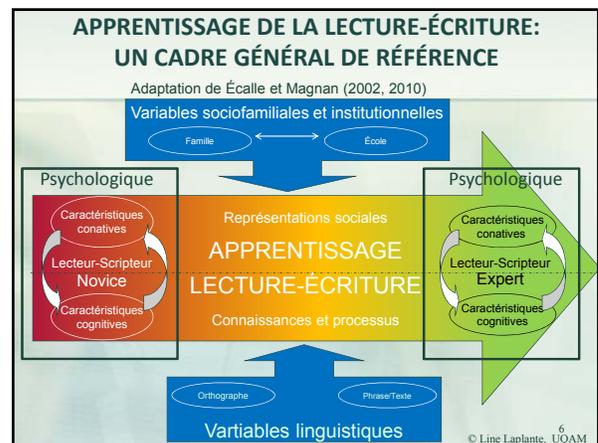
- Domaine de recherche dans lequel sont étudiés les mécanismes neurobiologiques qui sous-tendent la cognition (perception, motricité, mémoire, attention, langage, littératie, etc.).

© Line Laplante, UQAM 4

**L'APPRENTISSAGE DE LA  
LITTÉRATIE:  
UN PHÉNOMÈNE COMPLEXE**



© Line Laplante, UQAM 5



### CONTRAINTES INTERNES - PSYCHOLOGIQUES

(Écalte et Magnan, 2002)

- **Caractéristiques conatives** (orientation des conduites)
  - Conation → Effort vers..., tendance à..., volonté de..., projet de..., motivation à...
  - 3 groupes de facteurs conatifs associés aux difficultés d'apprentissage (Reuchlin, 1990, 1991)
    - Traits de personnalité (ex. : tendances à l'hyperactivité, à l'anxiété...)
    - Représentations que l'apprenant se fait de lui à l'école (ex. : être aimé ou non de son enseignante et des pairs, être capable ou non de réussir, répondre ou non aux attentes parentales...)
    - Intérêts, motivation pour le travail scolaire, l'école en général, une ou des disciplines en particulier

Line Laplante, UQAM 7

### CONTRAINTES INTERNES - PSYCHOLOGIQUES

(Écalte et Magnan, 2002)

- **Caractéristiques cognitives**
  - Capacités intellectuelles
  - Capacités mnésiques
  - Capacités d'automatisation
  - Compétences graphomotrices
  - Connaissances sur le monde (schémas, scripts, etc.)
  - Connaissances et processus de traitement de la langue orale et de la langue écrite

Line Laplante, UQAM 8

### CONTRAINTES EXTERNES

(Écalte et Magnan, 2002)

- **Variables linguistiques**
  - Caractéristiques du système orthographique
    - Relations graphème ↔ phonème
      - Fréquence (sublexicale)
      - Complexité graphémique
      - Structure syllabique
      - Régularité/Transparence
    - Mots
      - Fréquence (lexicale)
      - Morphologie
  - Caractéristiques phrastiques et textuelles
    - Relations grammaticales
    - Complexité syntaxique
    - Structures de texte

Line Laplante, UQAM 9

### SYSTÈME ORTHOGRAPHIQUE DU FRANÇAIS

© Line Laplante, UQAM 10

### CONTRAINTES EXTERNES

(Écalte et Magnan, 2002)

- **Variables sociofamiliales**
  - *Habitus lectural* (attitudes, pratiques, représentations et conduites culturelles relatives à la lecture-écriture)
  - Relations école-famille
- **Variables institutionnelles**
  - Choix pédagogiques et didactiques
  - Environnement scolaire
  - Représentations entrecroisées enseignants/enseignés

Line Laplante, UQAM 11

### DÉVELOPPEMENT DE LA LITTÉRTIE

(Écalte et Magnan, 2002)

- Sur le plan de la conation
  - Développement des représentations sociales de la lecture et de l'écriture
- Sur le plan de la cognition
  - Développement des connaissances et des processus cognitifs impliqués dans le traitement de l'écrit
  - Automatisation des processus cognitifs mis en œuvre

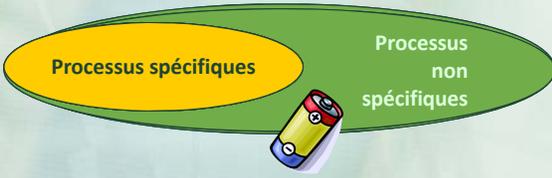
© Line Laplante, UQAM 12

## PROCESSUS DE LECTURE



« *Simple View of Reading* » Gough et Tunmer (1986)

Lecture = Identification X Compréhension langagière



© Line Laplante, UQAM 13

## PROCESSUS NON SPÉCIFIQUES



- Les processus permettant la compréhension d'unités linguistiques plus larges que le mot – phrases, énoncés, paragraphes, textes – sont non spécifiques à la lecture parce qu'ils sont également impliqués dans la compréhension orale (Alegria, 1988, 1989; Content, 1990; Fayol, 1992 Perfetti, 1985)

© Line Laplante, UQAM 14

## PROCESSUS SPÉCIFIQUES



- Les processus d'identification des mots écrits sont spécifiques à la lecture car ils diffèrent des processus utilisés pour identifier les mots à l'oral (Alegria, 1989; Stanovich, 1988, 1991).
- Différents processus se mettent en place en cours d'apprentissage:
  - Traitement logographique (reconnaissance instantanée de mots)
  - Traitement alphabétique (décodage graphème-phonème)
  - Traitement orthographique et traitement morphographique

© Line Laplante, UQAM 15

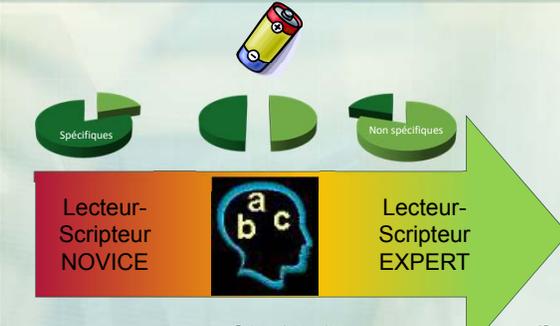
## PROCESSUS SPÉCIFIQUES versus PROCESSUS NON SPÉCIFIQUES



- Les deux catégories de processus contribuent, dans une proportion de 45% à 85%, à la performance en lecture (Catts, Hogan et Adlof, 2005; Dreyer et Katz, 1992; Hoover et Gough, 1990).
- La contribution relative de chaque catégorie de processus varie à travers le temps (Catts et coll., 2005; Francis, Fletcher, Catts et Tomblin, 2005; Gough, Hoover et Peterson, 1996):
  - Les processus spécifiques d'identification des mots écrits concourent, pour une très large part, à la performance en lecture au cours des premières années d'apprentissage;
  - La contribution des processus non spécifiques de compréhension langagière va en s'accroissant, à mesure que l'identification des mots est automatisée et que la complexité linguistique des textes à lire augmente.

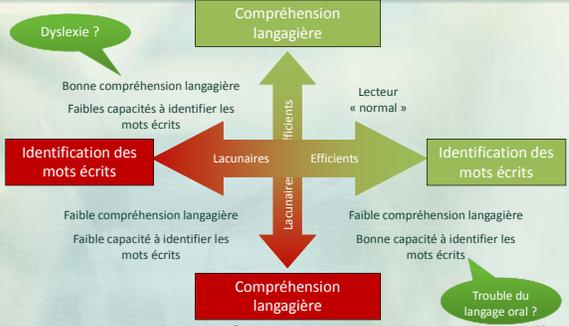
© Line Laplante, UQAM 16

## ÉVOLUTION DU LECTEUR

© Line Laplante, UQAM 17

## PROFILS DE LECTEURS

© Line Laplante, UQAM ©Stainthorp & Stuart 2008 18

## LES VARIABLES INDIVIDUELLES

### Impact des caractéristiques cognitives sur l'apprentissage de la lecture-écriture



© Line Laplante, UQAM

19

## APPRENTISSAGE DE LA LECTURE

### Indicateurs prédictifs de réussite

- **Processus non spécifiques**
  - Capacités métacognitives → adapter les stratégies de lecture en fonction de différents buts
  - Capacités syntaxiques (jugement de grammaticalité et correction de phrases) et morphosyntaxiques (détection d'anomalies)
  - Capacité à construire une représentation du modèle de situation dépendant des:
    - Capacités de la mémoire de travail (MCT)
    - Connaissances de la structure des récits et autres types de texte (schéma narratif)

Line Laplante, UQAM

20

## APPRENTISSAGE DE LA LECTURE

### Indicateurs prédictifs de réussite

- **Processus spécifiques d'identification et de production des mots écrits**
  - Conscience phonologique – surtout phonémique (va en décroissant)
  - Conscience morphologique (va en s'accroissant)
  - Mémoire phonologique à court terme
  - Dénomination rapide
  - Connaissance des lettres (nom et phonème)
  - Conscience des relations oral-écrit (principe alphabétique)

Line Laplante, UQAM

21

## Développement logographique

- En anglais, l'existence d'un répertoire logographique a été démontrée (Jaffré, 2003; Seymour et Elder, 1986; Seymour et Elder, 1999)
- En français, l'existence d'un répertoire logographique est mise en cause (Sprenger-Charolles et Bonnet, 1996):
  - Les enfants francophones doivent apprendre une orthographe plus régulière (identification) que les enfants anglophones
  - Dans plusieurs classes où la recherche a été réalisée, les enfants francophones étaient exposés à une approche pédagogique qui mettait l'accent sur l'acquisition systématique des correspondances graphème-phonème (approche phonique).

## Développement alphabétique

- En anglais et en français (Seymour et coll., 2003; Sprenger-Charolles et Casalis, 1995, 1997, 2003):
  - Le traitement alphabétique entre en jeu dès les débuts de l'apprentissage et continue à être utilisé longtemps
  - Le traitement alphabétique n'est pas remplacé par le traitement orthographique (coexistence des 2 processus)
  - Le niveau de performance du traitement alphabétique est un bon indicateur prédictif de la performance ultérieure en lecture et écriture de mots irréguliers (traitement orthographique)
    - Les bons « décodeurs » (traitement alphabétique) deviennent de bons « orthographes »

23

## Développement orthographique

- En anglais et en français:
  - Les enfants possèdent une certaine connaissance des patrons orthographiques de leur orthographe très tôt au début de l'apprentissage de la lecture-écriture
    - Ils peuvent reconnaître certains patrons orthographiques illégaux en tout début de scolarisation (ex. Casar & Treiman, 1997)
    - Ils sont sensibles à l'information morphographique contenue dans les mots écrits (ex. Bryant et coll., 1997; Treiman et coll., 1994)
    - Ils peuvent identifier des mots irréguliers fréquents à la fin de la 1<sup>re</sup> année (ex. Sprenger-Charolles et coll., 2003)

24

Dans tous les modèles développementaux, le **traitement alphabétique** joue un rôle fondamental dans le développement des processus spécifiques d'identification et de production des mots écrits

↓

Influence le développement **orthographique**

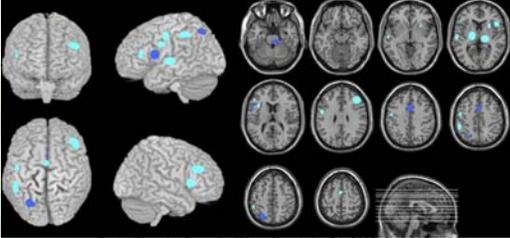
25

## LES RÉSEAUX NEURONAUX DE LA LECTURE

### Méta-analyse de Catinelli et coll. (2013)

- 35 études réalisées de 1992 à 2008
- Tâches impliquant le traitement de mots ou de non-mots isolés:
  - Lecture orale
  - Décision lexicale
  - Décision phonologique
  - Décision sémantique
- Sujets: au moins 6 adultes normolecteurs
- Imagerie cérébrale: TEP/PET (modification du débit sanguin à l'aide d'un traceur radioactif); IRMf/fMRI (taux oxygénation sanguine)

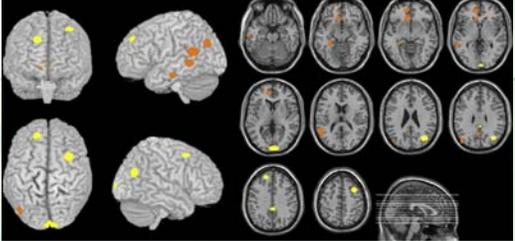
26



Catinelli et al. / Journal of Neurolinguistics 26 (2013) 214–238 (p.226)

- Réseau sensible au niveau de difficulté de la tâche (in darker blue, clusters surviving also statistical testing)
  - Gyrus frontal inférieur (aire de Broca) + régions associées à l'attention

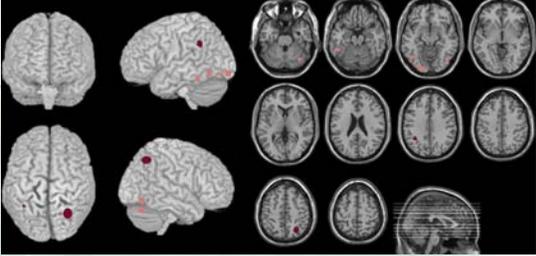
27



Catinelli et al. / Journal of Neurolinguistics 26 (2013) 214–238 (p. 226)

- Réseau spécifiquement associé au traitement des mots (clusters for which the binomial test reported a significant p-value are shown in orange)
  - Région du lobe temporal G + région antérieure gyrus fusiforme G → traitement sémantique et traitement orthographique

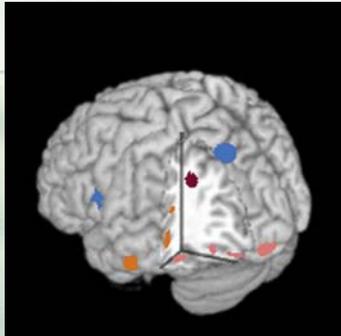
28



Catinelli et al. / Journal of Neurolinguistics 26 (2013) 214–238 (p.227)

- Réseau associé de préférence au traitement des non-mots (clusters having a statistically significant effect are depicted in purple)
  - Gyrus pariétal inférieur G → traitement phonologique sublexical
  - Cortex pariétal D (entre gyrus angulaire et gyrus pariétal supérieur) → processus attentionnels

29



Catinelli et al. / Journal of Neurolinguistics 26 (2013) 214–238. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jneuroling.2012.08.001>

- In pink, orthographic input nodes collectively more active for pseudoword reading but also involved in word reading;
- In orange, word-specific nodes also involved in semantic processes;
- In purple, a region associated with pseudoword reading;
- In blue, areas sensitive to items difficulty, with the left inferior opercular region associated with phonological output processes.

Fig. 5. A hypothetical model of the reading network based on the results of the meta-analysis.

30

## DYSLEXIE et DÉFICITS COGNITIFS ASSOCIÉS

(Snowling, 2000, 2010)

- 3 déficits cognitifs hautement associés à la dyslexie:
  - Déficit de la conscience phonologique (surtout phonémique)
  - Déficit de la dénomination rapide
  - Déficit du codage phonologique en mémoire de travail (« boucle phonologique »)

↓

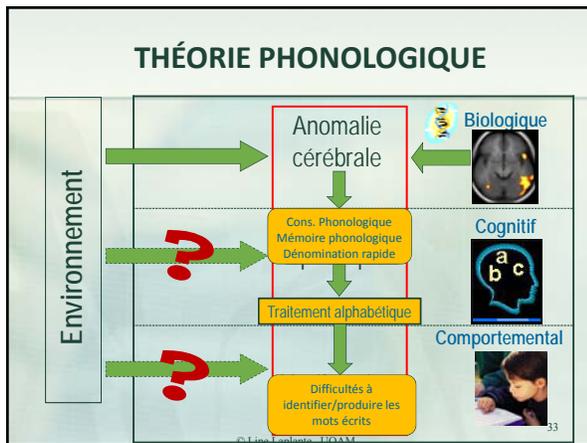
**THÉORIE PHONOLOGIQUE**

© Line Laplante, UQAM 31

## THÉORIE PHONOLOGIQUE Limites

- Le(s) déficit(s) phonologique(s) peuvent être attribuable(s) à des facteurs environnementaux:
  - Les enfants issus de milieux défavorisés présentent un faible niveau de conscience phonologique (Duncan et Seymour, 2003)
  - Cette capacité s'améliore s'ils bénéficient d'un enseignement qui vise la conscience phonologique et l'apprentissage des correspondances lettre-son (Duncan et Seymour, 2003; Ehri et al., 2001a, 2001b)

© Line Laplante, UQAM 32



## DYSLEXIE et CERVEAU

- Chez les adultes et chez les enfants dyslexiques (Shaywitz, 1998, 2002):
  - Hyperactivation ↑ dans les régions frontales (mécanismes compensatoires ??)
  - Hypoactivation ↓ des régions postérieures de l'hémisphère gauche lors de tâches impliquant un traitement phonologique

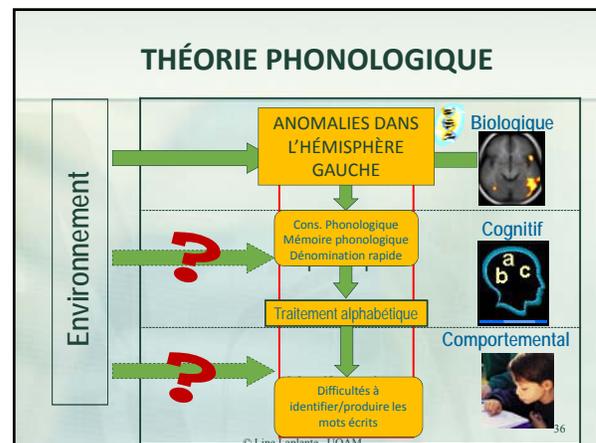
34

## DYSLEXIE et CERVEAU

Chez les enfants pré-lecteurs ayant une histoire familiale de dyslexie (Raschle, Zuk et Gaab, 2011):

- Réduction de l'activité cérébrale dans les régions occipito-temporales bilatérales et dans la région temporo-pariétale gauche
- Patron d'activation corrélé au niveau de performance lors d'une tâche de jugement phonémique

35



## LES VARIABLES INSTITUTIONNELLES

### Impact des approches pédagogiques sur l'apprentissage de la lecture-écriture

© Line Laplante, UQAM

37

## ACQUISITION *versus* APPRENTISSAGE

(Halte, 2006, Milne, 2010)

- L'ACQUISITION est généralement considérée comme un processus « naturel », personnel, spontané.
- L'APPRENTISSAGE relève d'une intention didactique et de sa réalisation provoquée par un acteur, l'enseignant.
- La lecture et l'écriture ne s'acquièrent pas, elles s'apprennent.

Les contextes pédagogiques et didactiques mis en place par l'enseignant et par l'orthopédagogue jouent donc un rôle déterminant dans la réussite de l'apprentissage de la lecture-écriture

© Line Laplante, UQAM

38

## APPROCHES PÉDAGOGIQUES EFFICACES

Méta-analyse du *National Early Literacy Panel (2008)*

- Au préscolaire (0 à 5 ans), les interventions qui visent l'apprentissage des correspondances graphème-phonème sont les seules qui ont des impacts significatifs systématiques, de modérés à importants, sur le développement de la littératie:
  - Identification de mots écrits;
  - Compréhension en lecture;
  - Compétence à écrire;
  - Orthographe.
- Ces interventions sont plus efficaces lorsqu'elles:
  - Visent l'apprentissage de l'alphabet (nom et son des lettres) et la réalisation de tâches « simples » de lecture (mots simples monosyllabiques);
  - Impliquent des activités de manipulation phonémique (segmentation, fusion).

Line Laplante (03-2014)

## APPROCHES PÉDAGOGIQUES EFFICACES

Méta-analyse du *National Reading Panel (2000; Ehri et coll., 2001a, 2001b)*

- Les interventions qui privilégient un enseignement explicite et systématique (« *direct instruction* ») des correspondances graphème↔phonème sont plus efficaces pour aider les enfants à apprendre à lire que celles où il y a peu ou pas d'enseignement des CGP :
  - Lecture (identification des mots, compréhension);
  - Écriture (orthographe).
- Ces interventions ont plus d'impact lorsqu'elles sont associées à des activités de manipulation phonémique (segmentation, fusion).

40

## APPROCHES PÉDAGOGIQUES EFFICACES

Méta-analyse du *National Reading Panel (2000; Ehri et coll., 2001a, 2001b)*

- Ces interventions améliorent la performance:
  - Des lecteurs débutants (maternelle, 1<sup>re</sup> année);
  - Des lecteurs plus âgés (2<sup>e</sup> à 6<sup>e</sup> année).
- Les élèves qui en bénéficient le plus sont les normolecteurs de 1<sup>re</sup> année, de même que les élèves à risque de maternelle et de 1<sup>re</sup> année.

41

## CONNAISSANCES SCIENTIFIQUES



Importance de proposer aux élèves, dans une perspective équilibrée, et ce dès la maternelle, des activités où un enseignement explicite et systématique des correspondances graphème↔phonème est privilégié.

## CONTRIBUTIONS POTENTIELLES DES NEUROSCIENCES COGNITIVES

- Est-ce que les différentes approches pédagogiques mises en œuvre auprès des normolecteurs ont un impact sur le patron d'activation cérébrale ? À court terme ? À long terme ?
- Dans le cas d'une approche équilibrée (mixte), est-ce l'ordre d'introduction influence la performance ET les patrons d'activation cérébrale ? (« globale » versus « phonique »)

© Line Laplante, UQAM 43



### DYSLEXIE et CERVEAU

#### Rééducation de la lecture



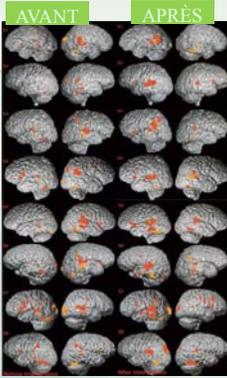
**Simos, Fletcher et al. (2002)**

- 8 dyslexiques (8 à 17 ans, moy: 11,4 mois)
- 8 Normolecteurs (8 à 14 ans, moy: 10,3 mois)
- MSI (MEG + IRM)
  - Tâche: Appariement de pseudomots écrits (Rime *versus* Ne rime pas)
- Avant l'intervention
  - Trait. alphabétique < 19<sup>e</sup> rang centile (6/8 < 3<sup>e</sup> rang cent.)
  - Peu ou pas d'activation de la région pariétotemporale de HG (trait. phonologique)
  - Activation ++ de l'aire correspondante HD
- Intervention:
  - Centrée sur le traitement alphabétique
  - 1 à 2 h/jour, 5 jours/sem., 8 semaines → 80 heures

44



**Simos, Fletcher et coll. (2002)**



■ **Résultats:**

- **Amélioration** significative du traitement alphabétique (entre le 38<sup>e</sup> et le 60<sup>e</sup> rang centile) et de la compréhension de lecture, persistance de la lenteur
- **Augmentation** de l'activation dans la région pariétotemporale de HG, mais activation plus tardive
- **Diminution** dans la région correspondante de HD (6 sujets sur 8)

45



### DYSLEXIE et CERVEAU

#### Rééducation de la lecture



1<sup>ère</sup> année  
Élèves à risque  
N = 298

Niveau 1 – Intervention Universelle (n=114)

Niveau 2 – Int. Supplémentaire n=184

N=92  
40 min./j.  
±32 sem.

N=92  
40 min./j.  
±32 sem.

**Mathes et al. (2005)**

**Denton et al. (2006)**

Niveau 3 – Intervention ciblée  
2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> année  
N = 27 élèves  
« résistants »  
(2% population)

PHASE 1 – Cons. Phono + Alpha  
2h/j, 5 j/sem, 8 semaines

PHASE 2 – Fluidité  
1h/j, 5 j./sem, 8 semaines

Simos et al. (2007a, 2007b)

46



### DYSLEXIE et CERVEAU

#### Rééducation de la lecture



**Simos et coll. (2007a)**

- 15 dyslexiques (6G, 9F; 93 à 116 mois) provenant de l'étude de Denton et al. (2006): N1 + N2 + **N3**
  - 8 « répondeurs »
  - 7 « non-répondeurs »
- 10 normolecteurs (7G, 3F, 92 à 122 mois)
- MSI + IRM → 3 mesures
  - Avant intervention
  - Après phase 1 (cons. Phono. + Traitement alpha)
  - Après phase 2 (fluidité)
- Tâche « scanner »: lecture orale de **non-mots** (4 x 25)

Traitement alphabétique

47



### DYSLEXIE et CERVEAU

#### Rééducation de la lecture



**Simos et coll. (2007a)**

- **Résultats:**
  - Épreuves standardisées en lecture (Denton et al., 2006)
  - L'intervention a un impact significatif sur la reconnaissance de mots (traitement logo\_orthographique) et le « décodage » (traitement alphabétique)
    - Amélioration plus importante pour les « Répondeurs » que pour les « Non-répondeurs »
  - Tâche « scanner » (lecture orale de non-mots)
    - Amélioration significative de la précision du « décodage » (traitement alphabétique) au cours des 3 mesures
    - Pas de différence significative entre les « Répondeurs » et les « Non-répondeurs »

48

### DYSLEXIE et CERVEAU Rééducation de la lecture

**Simos et coll. (2007a)**

- **Résultats:**
  - **Durée** de l'activité magnétique (lecture orale non-mots)
    - **Changements significatifs** dans les régions temporopariétale et frontale inférieure
      - **Répondants** → Augmentation « linéaire » de la durée de l'activité dans l'aire pariéto-temporale HG
      - **Non-répondants** → Augmentation « non linéaire » de la durée de l'activité dans pariéto-temporale HD; augmentation de la durée de l'activité HD+HG dans l'aire frontale inférieure

### Aire Pariéto-temporale

**BA 22:**

**Aire Frontale**

**BA 44/45:**

Simos et coll. (2007a)

### DYSLEXIE et CERVEAU Rééducation de la lecture

**Simos et coll. (2007a)**

- **Résultats:**
  - **Délai d'activation** dans les différentes régions
    - Diminution ↓ du délai d'activation dans la région temporo-pariétale
    - Augmentation ↑ du délai d'activation dans la région frontale

### DYSLEXIE et CERVEAU Rééducation de la lecture

**Simos et coll. (2007a)**

- **Résultats:**
  - **Progression temporelle** de l'activation cérébrale
    - **Répondants**
      - Tendance à la « Normalisation »
        - extra-strié → temporo-pariétal → frontal
    - **Non-Répondants**
      - Manque de différenciation

Normolecteurs      Dyslexiques (n=15)

Répondants (n=8)      Non-Répondants (n=7)

Simos et al. (2007a)

### DYSLEXIE et CERVEAU Rééducation de la lecture

**Simos et coll. (2007)**

- Une intervention intensive visant le traitement alphabétique (« décodage ») et la conscience phonologique produit une amélioration significative de la capacité à identifier les mots écrits (précision, rapidité).
- Ces améliorations s'accompagnent d'une augmentation de l'activité cérébrale dans la région temporo-pariétale de l'hémisphère gauche lors de la réalisation d'une tâche de lecture faisant appel au « décodage » (trait. alphabétique).

© Line Laplante, UQAM



### DYSLEXIE et CERVEAU

#### Rééducation de la lecture



**Simos et coll. (2007)**

- Chez les « Répondants » (amélioration significative de la performance en lecture), ces changements constituent une forme de « normalisation » du patron d'activation cérébrale.
- Chez les « Non-répondants » (peu ou pas d'amélioration de la performance en lecture), les changements observés indiquent une tendance à recourir à des régions qui font appel à des stratégies « compensatoires ».

© Line Laplante, UQAM



### DYSLEXIE et CERVEAU

#### Rééducation de l'orthographe



**Richards et coll. (2006)**

- 18 dyslexiques (5F, 13G)
- 21 NL (8F, 13G)
- Intervention
  - 14 sessions, 60 min./session, 3 semaines
  - 1 session, 60 min. (10 min. orthographe + 50 min. composition)
  - 2 programmes d'intervention
    - *Orthographic Spelling* (N=8)
    - *Morphological Spelling* (N=10)

56



### DYSLEXIE et CERVEAU

#### Rééducation de l'orthographe



**Richards et al. (2006)**

- Résultats
  - Orthographe (mots)
    - Amélioration significative
    - *DYS\_Orthographic Spelling* > *DYS\_Morphological Spelling* (non significatif: 75% versus 55%)
  - Orthographe (non-mots)
    - Amélioration significative
    - *DYS\_Morphological Spelling* > *DYS\_Orthographic Spelling*

57



### DYSLEXIE et CERVEAU

#### Rééducation de l'orthographe



**Richards et al. (2006)**

- Résultats – IRM et IRMf
  - Tâches
    - Appariement phonémique (ex. *pleak/leeze*)
    - Appariement morphologique sans changement phonologique (ex. *builder/build, corner/corn*)
    - Appariement morphologique avec changement phonologique (ex. *national* → *nation*)
    - Appariement orthographique (ex. *bead/feel, bead/feal*)
  - 2 mesures
    - Avant intervention
    - Après intervention

58



### DYSLEXIE et CERVEAU

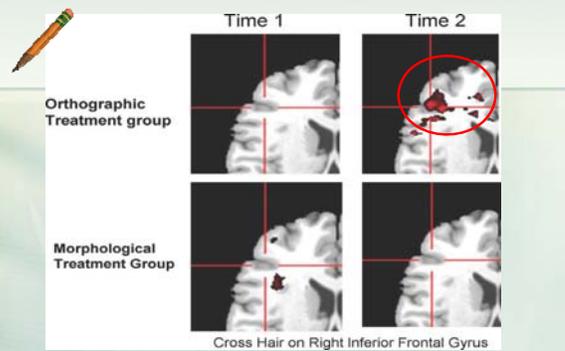
#### Rééducation de l'orthographe



**Richards et al. (2006)**

- Résultats - IRMf
  - Activation cérébrale
    - Appariement orthographique
      - Augmentation significative → « *Orthographic Spelling* »
        - Gyrus frontal inférieur D
        - Gyrus pariétal postérieur D
      - Appariement morphologique
        - Pas d'augmentation significative → « *Morpho. Spelling* »
          - Gyrus cingulaire antérieur D
      - Appariement phonémique
        - Aucune amélioration significative dans les régions où une différence était observée avec les contrôles

59



Time 1      Time 2

Orthographic Treatment group

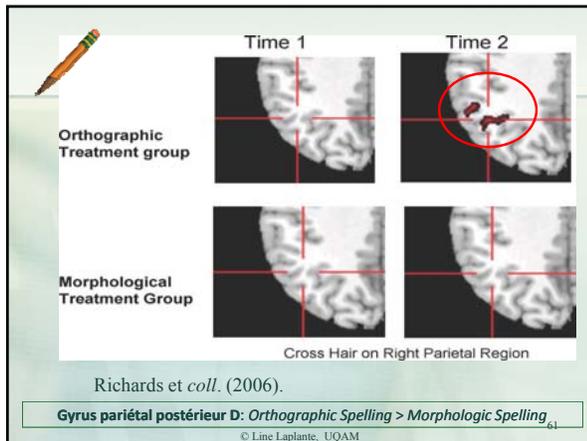
Morphological Treatment Group

Cross Hair on Right Inferior Frontal Gyrus

Richards et coll. (2006).

**Gyrus frontal inférieur D: *Orthographic Spelling* > *Morphologic Spelling***

© Line Laplante, UQAM



### DYSLEXIE et CERVEAU

#### Rééducation de l'orthographe

Richards et coll. (2006)

- Les interventions qui mettent l'accent sur les stratégies orthographiques favorisent l'appariement orthographique nécessaire à l'apprentissage de l'orthographe "conventionnelle".
- Ces interventions conduisent à une « normalisation » du patron d'activation cérébrale dans l'hémisphère droit.
- Elles n'ont cependant pas d'impact sur l'appariement phonémique requis par l'apprentissage de l'orthographe phonologique. Il est donc nécessaire de mettre en place de telles interventions.
- L'impact bénéfique des interventions visant le traitement morphographique sur la performance en orthographe n'est pas perceptible sur le plan du patron d'activation cérébrale.

© Line Laplante, UQAM

## CONCLUSION

AQPF (2013) © Line Laplante, UQAM 63

- Même dans les cas d'un trouble spécifique d'apprentissage, comme la dyslexie, l'enseignement peut contribuer à « normaliser » le patron d'activation cérébrale.
- Cet enseignement doit répondre à certaines caractéristiques (contenu ciblé, approche explicite et systématique, durée et fréquence des interventions) dont l'efficacité a été démontrée dans la littérature scientifique (méta-analyse de National Reading Panel: Ehri et coll., 2001a, 2001b; méta-analyse du Early Literacy Panel, 2008; méta-analyse de Swanson et coll., 1999).

© Line Laplante, UQAM

- Le fait que l'enseignement puisse contribuer à modifier le patron d'activation cérébrale relance le débat autour de l'identification de la dyslexie et met en évidence, plus que jamais, l'importance de prendre en considération le niveau de réponse à l'intervention (RTI) pour attester de la présence d'un trouble d'apprentissage.
- L'éducation, et en particulier l'enseignement, ne doit pas être « à la remorque » des neurosciences. La transmission des connaissances doivent se faire à « double sens ».

© Line Laplante, UQAM

- Les neurosciences cognitives peuvent contribuer à une meilleure compréhension de la dynamique enseignement-apprentissage auprès de l'ensemble des apprenants, incluant ceux qui peinent plus ou moins à apprendre la littérature ou la numératie.
- Dans une perspective des neurosciences éducationnelles, les problématiques qui y sont abordées doivent d'abord être d'ordre pédagogique et didactique.

