

*D. U. Troubles Spécifiques d'Apprentissage
Faculté de Médecine - Université Aix-Marseille II
Vendredi 21 décembre 2007*

**Aide à l'apprentissage de la lecture et remédiation
des troubles dans l'apprentissage de la lecture.**

Bruno DE CARA

*Laboratoire de Psychologie Expérimentale et Quantitative (EA 1189)
Université de Nice-Sophia Antipolis*



*24, avenue des Diabes Bleus 06357 Nice Cedex 4
Tél. 04 92 00 11 90 - Fax. 04 92 00 12 97
bruno.de-cara@unice.fr*

1

*Un Atelier de Recherche International
financé par l'ACI 'Ecoles & Sc. Cognitives'
du Ministère de la Recherche
(Paris, 16 Janv. 2004)*

**Les méthodes informatisées d'aide à la lecture
chez l'enfant : de l'apprentissage à la
remédiation des troubles.**



Organisateurs scientifiques :
Monique PLAZA (Université Paris 5)
Bruno DE CARA (Université de Nice)

Compte-rendu du colloque :
[http://www.bienlire.education.fr/
rubrique 'Actualités'](http://www.bienlire.education.fr/rubrique%20Actualites)

2

Plan de l'exposé

- I. Développement phonologique, acquisition de la lecture et dyslexie
- II. Aides à l'apprentissage de la lecture et remédiation des difficultés d'apprentissage de la lecture
- III. Méthodologie & validation d'une aide à la lecture
- IV. Spécificités de l'outil informatique dans les aides à la lecture
- V. Illustration d'un prototype à des fins de recherche : Aide informatisée à la segmentation syllabique des mots écrits chez l'apprenti-lecteur de CP
- VI. Deux Outils RIP : LIREBEL CYCLE 2 et ELSA

3

Acquisition du langage écrit

Mécanismes d'identification des mots écrits
chez l'apprenti-lecteur :

- en perpétuel changement
- se déroulent séquentiellement
- génèrent un certain nombre d'erreurs
- peu (ou pas) d'auto-contrôle



Découverte du code écrit par l'apprenti-lecteur :

- La première valeur attribuée à l'écrit est picturale
- Relier les caractères discrets de l'écrit au flux continu de l'oral



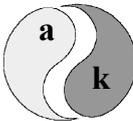
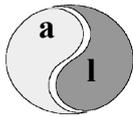
Rat



Cheval

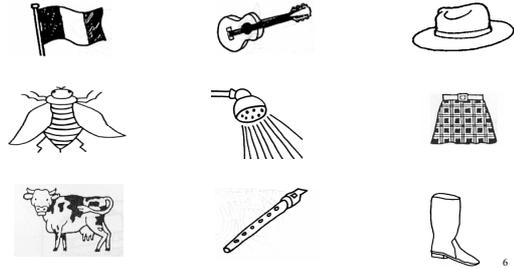
4

Abstraction des codes phonologiques



Développement de la conscience phonologique

Tâche de Détection de l'intrus
(Bradley and Bryant, 1983)



6

Développement de la conscience phonologique

Tâche de segmentation de mots

- Niveau syllabique : /wa/ – /gon/
- Niveau phonémique : /c/ – /u/ – /p/

① Anglais
(Lieberman et al., 1974)

② Italien
(Cossu et al., 1988)

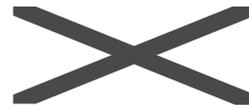


Utilisation des analogies chez l'apprenti-lecteur
(Goswami & Mead, 1992)

- Mot indice : BEAK
- Mots tests : BEAN (analogie Début de mot)
PEAK (analogie Rime)
BANK (contrôle)

① Groupe Pré-lecteurs
(conscience intra-syllabique)

② Groupe Lecteurs débutants
(conscience phonémique)



Dyslexies du développement

- . Trouble persistant dans l'apprentissage de la lecture
 - . se manifestant par un retard de lecture d'au moins 18 mois
 - . en dépit de :
 - intelligence normale
 - enseignement conventionnel
 - conditions socio-culturelles satisfaisantes
- . Dissociations spécifiques
 - . dyslexies phonologiques :
 - atteinte dans la lecture des pseudo-mots
 - erreurs de lexicalisations
 - . dyslexies de surface :
 - atteinte dans la lecture des mots irréguliers
 - erreurs de régularisations
- . Castles & Coltheart (1993) sur 53 enfants dyslexiques
 - 66% dyslexie mixte (prédominance phonologique)
 - 15% dyslexie phonologique sévère
 - 19% dyslexie de surface

13

Autres formes (rares) de dyslexies développementales

- 1/ Dyslexie profonde développementale
(Johnston, 1983 ; Temple, 1988 ; Stuart & Howard, 1995)
 - . Meilleures performances en lecture de mots concrets qu'abstraits
 - . Production d'erreurs sémantiques ('tigre' lu 'lion')
 - . Paralexies visuelles ('agent' lu 'argent')Mais :
 - niveau d'efficacité intellectuelle limité (QIP ou QIV < 90)
 - fonctionnement de type logographique
 - troubles associés (retards de développement, dysgraphie)
- 2/ Dyslexie visuelle
(Valdois, Gérard, Vanauld et Dugas, 1995)
 - . Olivia (A.R. 10;2 – A.L. 7;7)
 - . Lecture lente, exploration visuelle de la page mal maîtrisée
 - . Paralexies visuelles ('accord' lu 'encore') sur des mots isolés
 - . Les erreurs visuelles passent inaperçues en lecture de texte grâce aux anticipations contextuelles.

14

Troubles cognitifs associés aux dyslexies phonologiques

- 1/ Déficiences de la conscience phonologique
 - . Jugement phonologique imprécis (e.g. botte / flûte)
 - . Manipulation quasi-impossible des segments phonologiques (e.g. suppression phonème initial)
- 2/ Insuffisance de la Mémoire de Travail audio-verbale
 - . Faible empan de répétition de chiffres
 - . Répétition approximative de pseudo-mots
- 3/ Difficultés d'accès aux codes phonologiques stockés en MLT
 - . Performances chutées dans la dénomination rapide d'images.

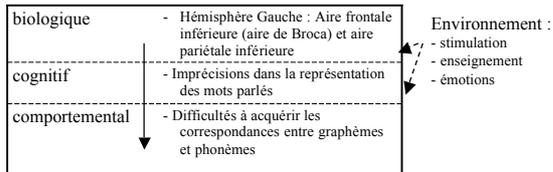
15

Troubles cognitifs associés aux dyslexies de surface

- 1/ Absence de connaissances spécifiques sur l'orthographe des mots
 - . Ecriture phonétique
 - . Absence de codage des lettres muettes
- 2/ Hypothèse d'un trouble de la mémoire visuelle
 - . Difficulté dans la reproduction de formes géométriques
 - . Assez rare cependant
- 3/ Hypothèse d'un trouble visuo-attentionnel (Valdois, 1998)
 - . Difficultés dans des tâches d'attention soutenue (test des cloches)
 - . Masquage latéral exagéré (difficulté à détecter les lettres en position médiane dans le mot).

16

Modèle de causalité (Frith, 1997)



- Retard (décalage temporel) ou déviance développementale ?

17

Quatre théories explicatives de la dyslexie développementale (non exclusives l'une de l'autre)

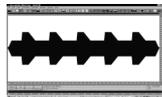
- 1/ **Sous-spécification des représentations phonologiques**
(Snowling, 2000; Goswami, 2001; Serniclaes & Sprenger-Charolles, 2002)
. Difficultés à manipuler délibérément avec précision les sons du langage
- 2/ **Déficit dans le jugement d'ordre temporel**
(Tallal & Piercy, 1973; Habib et al., 2001)
. Confusions entre signaux auditifs brefs et rapprochés
- 3/ **Atteinte de la voie magnocellulaire**
(Stein & Walsh, 1997; Stein et al., 2000)
. Persistance visuelle anormalement allongée
- 4/ **Dysfonctionnement du cervelet**
(Nicolson & Fawcett, 1993; Nicolson et al., 1999)
. Sous-régulation du mouvement, déficit du contrôle articuloire

18

Déficit spécifique dans la perception du Rythme ?

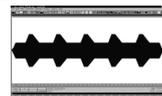
Un changement rapide dans la modulation d'amplitude conduit à percevoir un 'P-Center' (pic) : le sujet entend 2 sons.

• 2 sons



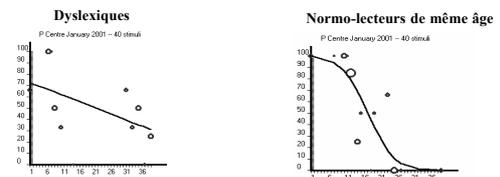
Un changement lent dans la modulation d'amplitude conduit à ne plus percevoir qu'un seul son.

• 1 son



19

Faible sensibilité aux P-centres chez les enfants dyslexiques.



Goswami, U., Thomson, J., Richardson, U., Stainthorp, R., Hughes, D., Rosen, S., & Scott, S. K. (2002). Amplitude envelope onsets and developmental dyslexia: A new hypothesis. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 99 (16), 10911-10916.

20

Les aides à la lecture

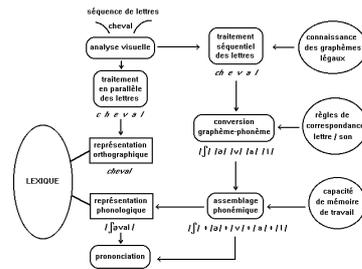
- 1/ Prévention (& détection des enfants à risque)
- 2/ Aide (& consolidation des acquis)
- 3/ Remédiation (& stratégies alternatives)

Trois questions à traiter

- 1/ Existe-t-il des processus cognitifs spécifiques qui peuvent être entraînés afin d'améliorer le niveau de lecture de l'enfant ?
- 2/ Quels exercices s'avèrent les plus efficaces lors de la remédiation ?
- 3/ Quelle est la méthodologie à suivre pour mettre au point un programme de remédiation ?

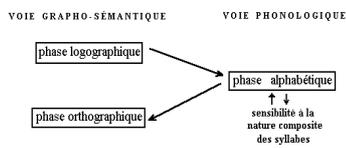
21

Modélisation de la lecture



22

Dynamique de l'apprentissage



Evolution des stratégies de reconnaissance de mots chez l'enfant normo-lecteur.

23

Intervenir sur quels processus ?

- ① Langage oral :
 - développer la conscience phonémique
- ② Phase alphabétique :
 - élargir le code de correspondance G-P
 - segmenter les mots écrits en syllabes
 - augmenter l'empan de la mémoire de travail verbale
- ③ Phase orthographique :
 - accélérer la dénomination rapide de mots écrits
 - distinguer entre mots homophones (verre, vert)
 - lire et écrire des mots inconsistants (ville, fille)

24

Modèle phonologique « exclusif »

La **qualité du décodage** et la mise en œuvre de la **stratégie phonologique** permettent :

- . la mise en place de la stratégie lexicale (**identification des mots**);
- . l'automatisation de l'ensemble des mécanismes d'identification de mots (**fluence**) ;
- . la libération des ressources pour la **compréhension**.

Conclusion thérapeutique ou éducative: le **traitement phonologique** est le **levier principal** de l'amélioration des troubles de la lecture.

25

Rééducation des troubles oculomoteurs (Zorman & Jacquier-Roux, 1994)

- . Un enfant sur 2 présente un trouble visuel à l'entrée au CP
- . Troubles fonctionnels > troubles de l'acuité
- . Entraînement à la poursuite visuelle : suivre un stimulus en mouvement sans bouger la tête ou bien suivre un stimulus fixe tout en bougeant la tête
- . **Durée de l'entraînement : séances de 5 minutes sur une période de 4 mois à raison de 2 séances par semaine**
- . **A la fin de l'année scolaire, diminution de 26% du taux d'échec en lecture pour le groupe d'élèves ayant suivi l'entraînement par rapport au groupe témoin.**

26

Développement de la conscience phonémique

1/ Prévention des échecs chez les pré-lecteurs

- Treiman & Baron (1983)
- Ball & Blachman (1991)
- Byrne & Fielding-Barnsley (1991)

2/ Détection précoce des apprentis lecteurs en difficulté

- Hurford, Darrow & Edwards (1993)

3/ Prise en charge des déficits phonologiques

- Hurford, Johnston & Nepote (1994)

27

Prévention des échecs chez les pré-lecteurs

Etude de Treiman & Baron (1983)

- . Enfants de Grande Section de Maternelle
- . Groupe expérimental : segmenter auditivement des syllabes en phonèmes
- . Groupe contrôle : répéter oralement des syllabes
- . Test : lecture de mots monosyllabiques contenant les phonèmes isolés sur le plan auditif
- . Résultats : performances en lecture supérieures pour le groupe expérimental par rapport au groupe contrôle (respectivement, 51% vs. 16% d'identification correcte)
- . Interprétation : l'entraînement à la segmentation phonémique facilite la mise en correspondance entre code oral et code écrit

28

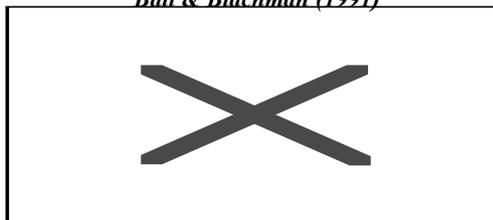
Prévention des échecs chez les pré-lecteurs (suite)

Etude de Ball & Blachman (1991)

- . Enfants de Grande Section de Maternelle appariés sur le niveau de lecture (pré-test) puis répartis aléatoirement dans 1 des 3 groupes :
 - . Groupe segmentation phonémique : segmenter des mots en phonèmes
 - . Groupe activités de langage : identifier le nom des lettres et leur son correspondant
 - . Groupe contrôle : aucun entraînement
- . Puis nouvelle évaluation du niveau de lecture (post-test)

29

Ball & Blachman (1991)



- . Résultats : seuls les enfants du groupe *segmentation phonémique* ont tiré profit de l'entraînement (amélioration des performances en lecture).
- . Interprétation : seul l'isolement de phonèmes dans leur contexte (i.e. syllabes) conduit à faciliter l'apprentissage de la lecture.

30

Etude de Byrne & Fielding-Barnsley (1991)

- . Enfants de Maternelle (âge moyen : 4 ans 6 mois)
- . Groupe expérimental : écouter un son cible et le détecter auditivement, 3 secondes plus tard, à l'intérieur de 2 mots tests évoqués sémantiquement par une image
- . Groupe contrôle : entraînement à la catégorisation sémantique
- . Durée de l'entraînement : 12 séances de 30 minutes réparties sur 1 trimestre
- . Résultats : pourcentage de mots correctement lus en post-test supérieur pour le groupe expérimental (88%) par rapport au groupe contrôle (64%) aussi bien pour les mots contenant les phonèmes manipulés au cours de l'entraînement (92% vs. 65%) que pour d'autres mots (83% vs. 63%).
- . Interprétation : l'isolement de certains phonèmes facilite la lecture et permet une généralisation de la conscience phonémique.

31

Détection précoce des apprentis lecteurs en difficulté

Etude de Hurford, Darrow & Edwards (1993)

- . 209 élèves de Cours Préparatoire
- . Evaluation de la conscience phonémique (suppression du phonème initial) en début d'année scolaire et de la lecture à haute voix de mots isolés en fin d'année scolaire
- . Résultats : corrélation positive entre ces deux épreuves.
- . Interprétation : le niveau de conscience phonémique prédit la réussite ultérieure en lecture (cf. aussi Bryant & Bradley, 1983). L'évaluation de la conscience phonémique permet le détection précoce des apprentis-lecteurs à risque ou en difficulté.

32

Prise en charge des déficits phonologiques

. Déficiences dues à une représentation sous-spécifiée (incomplète) des sons du langage.

Etude de Hurford, Johnston & Nepote (1994)

. 27 apprentis-lecteurs de CP en difficulté

. Deux tâches successives :

- ① écouter attentivement un stimulus cible afin de le discriminer auditivement d'un stimulus test
 - cible et test différaient sur une seule opposition phonémique (ex. : /bi/ vs. /di/)
 - l'intervalle entre cible et test (initialement fixé à 400 ms) diminuait régulièrement
- ② appariement lettre/son puis assemblage Consonne-Voyelle.

33

Hurford, Johnston & Nepote (suite)

. Durée de l'entraînement : séances de 15 minutes sur une période de 5 mois à raison de 2 séances par semaine.

. Résultats : score en lecture de mots supérieur pour les enfants ayant suivi l'entraînement par rapport aux enfants du groupe contrôle présentant les mêmes déficits mais n'ayant pas suivi l'entraînement.

. Conclusions :

- ① bénéfice lié à l'entraînement d'une activité annexe à la lecture (la conscience phonémique) sur le développement général des capacités de lecture.
- ② importance de la médiation phonologique (le traitement de l'écrit est sous la dépendance de l'oral) ; de la sensibilité aux unités phonémiques de la parole se dégage une aptitude à aborder l'étape alphabétique de la lecture.

34

Le programme Fast For Word

. Le modèle théorique sous-jacent à ce programme relie sur un mode causal les troubles du langage écrit et **les troubles perceptifs auditifs** (structure spectro-temporelle de la parole).

. Le programme **allonge les transitions acoustiques** de la parole.

. Les 7 exercices du programme mettent en jeu : la discrimination de séquences acoustiques, de changements sonores dans des phonèmes, de mots; l'identification de phonèmes; l'appariement de syllabes; la compréhension de consignes, la distinction de structures et de règles grammaticales.

. **Le langage écrit n'y est pas directement exercé.**



35

Fast For Word: quels résultats ?

- Dans une étude de Temple et al (2003), 20 enfants dyslexiques ont bénéficié de 8 semaines de Fast For Word et d'une étude en IRMf (le groupe contrôle d'enfants normo-lecteurs étant utilisé pour les études en IRMf).
- Sur le plan comportemental, les enfants auraient « normalisé » après entraînement leur langage oral **et leur lecture**.
- Sur le plan cérébral, **leurs schémas d'activation** se seraient également « normalisés ».
- Les progrès réalisés en lecture seraient, selon les auteurs, à mettre sur le compte « du développement de la conscience phonologique, avec comme conséquence secondaire une amélioration de la lecture ».

36

Fast For Word: critiques

- **Sans groupe contrôle d'enfants dyslexiques bénéficiant d'un autre traitement**, comment déterminer ce qui est opérant dans le programme: son caractère intensif? La parole modifiée? La procédure informatisée?
- **Les modifications cérébrales** ne prouvent pas l'efficacité d'un programme. Elles montrent simplement que tout entraînement permettant une progression de capacités cognitives aboutit également à une modification du fonctionnement cérébral.
- Les modifications sont-elles par ailleurs durables? L'étude menée en 2001 par Hook a montré que Fast For Word n'avait pas eu d'effets positifs à **long terme** sur le langage et la lecture.

37

Etape alphabétique

⊙ Renforcer le code de correspondances Graphèmes-Phonèmes :

Utilisation de la rétroaction verbale

. **Définition** : Logiciel d'interface texte / parole qui permet d'obtenir à la demande la prononciation de séquences de lettres. Les séquences de lettres sélectionnées par le sujet apparaissent en surbrillance au moment de leur prononciation par l'ordinateur.

. **Facteurs manipulés** :

1/ Taille des segments et transfert d'apprentissage

- Van Daal & Reitsma (1990)

- Wise (1992)

2/ Sévérité du déficit en lecture

- Olson & Wise (1992)

3/ Période sensible

- Van Daal & Reitsma (1993)

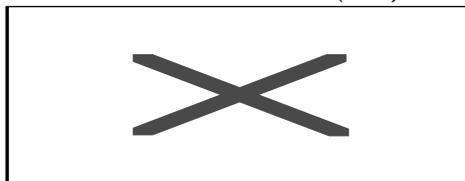
38

Etude de Van Daal & Reitsma (1990)

- . 31 enfants dyslexiques (âge moyen : 10 ans)
- . Tâche de lecture de mots de complexité orthographique croissante
- . Sujets répartis aléatoirement dans 1 des 3 groupes :
 - Groupe 'rétroaction lexicale' (sélection et prononciation de mots entiers)
 - Groupe 'rétroaction syllabique' (sélection et prononciation de syllabes)
 - Groupe contrôle (aucune assistance)
- . Durée de l'entraînement : 1 séance quotidienne de 10 minutes pendant 3 semaines

39

Van Daal & Reitsma (1990)



. **Résultats** :

- Augmentation des performances en lecture chez les sujets ayant bénéficié d'une rétroaction par rapport aux sujets n'ayant reçu aucune assistance.
- Un certain nombre de correspondances lettres/sons (appries lors des rétroactions de type syllabique) ont été réutilisées pour identifier de nouveaux mots.

40

. Quel est le niveau de segmentation du mot susceptible de développer au mieux le bénéfice lié à une rétroaction verbale ?

Etude de Wise (1992)

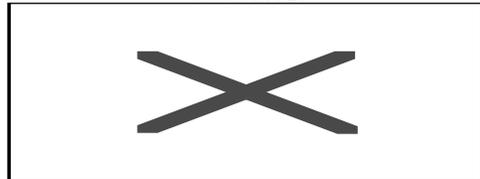
. Apprentis-lecteurs de CP

. 4 niveaux de rétroaction : mot entier, syllabes, unités intrasyllabiques (attaque/rime) et lettre.

. Durée de l'entraînement : 2 sessions de 25 minutes chacune.

41

Wise (1992)



. Résultats :

- le niveau des lettres est le moins performant

- pour les mots polysyllabiques, on note un bénéfice plus important de la rétroaction syllabique par rapport à la rétroaction intrasyllabique

42

. La rétroaction verbale est-elle bénéfique pour les apprentis-lecteurs en difficulté quelle que soit la sévérité de leurs déficits ?

Etude de Olson & Wise (1992)

. 149 apprentis-lecteurs en difficulté (âge moyen : 10 ans) répartis en deux groupes selon la sévérité de leurs déficits aux épreuves suivantes :

- tâche de suppression du phonème initial
- lecture de pseudo-mots
- décision lexicale

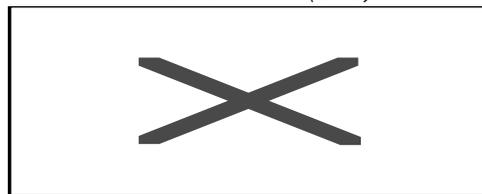
. Entraînement : Lecture d'un court récit présenté sur ordinateur.

Pendant la lecture, 2/3 des sujets bénéficiaient d'une rétroaction de type syllabique (ex. : *read/er*) OU de type intrasyllabique (ex. : *r/ead/er*). Le tiers restant ne recevait aucune assistance (groupe contrôle).

. Durée de l'entraînement : 1 séance quotidienne de 30 minutes pendant 6 mois.

43

Olson & Wise (1992)



- Effet de la sévérité du déficit (lui-même fortement corrélé avec le score obtenu en manipulation de phonèmes)

- Interaction entre la taille des segments sélectionnés et la sévérité du déficit en lecture : les enfants présentant un déficit sévère ont davantage bénéficié d'une rétroaction syllabique par rapport à une rétroaction intrasyllabique.

44

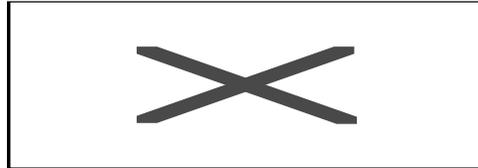
- . La rétroaction verbale ne serait pas indiquée pour les enfants présentant un déficit phonologique sévère.
- . Existe-t-il une période sensible pour l'utilisation de la rétroaction verbale dans le développement de la lecture ?

Etude de Van Daal & Reitsma (1993)

- . 17 enfants dyslexiques (âge chronologique : 9 ans) et 16 enfants normolecteurs de même âge de lecture (âge chronologique : 7 ans)
- . Tâche de lecture de mots de complexité orthographique croissante
- . La fréquence des demandes de rétroaction était enregistrée par l'ordinateur
- . Huit séances d'entraînement

45

Van Daal & Reitsma (1993)



Résultats :

- Les enfants normolecteurs utilisent la rétroaction verbale sur une période relativement courte en orientant leur sélection sur les mots difficiles.
- Les enfants dyslexiques établissent une certaine dépendance vis à vis de la rétroaction verbale et pérennisent leur demande quelle que soit la complexité orthographique des mots.

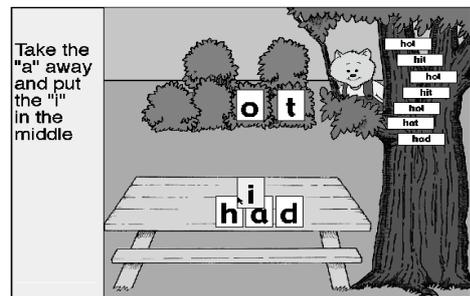
46

Phonologie et lecture: « Word Building »

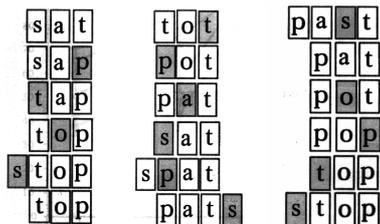
- McCandliss (2003) analyse avec finesse l'effet de la position de la lettre dans le décodage. Chez les enfants en difficulté, la première lettre du mot est en général bien décodée, les difficultés apparaissant pour les graphies suivantes.
- Le programme « Word Building » repose sur une chaîne de mots différant par un seul graphème en début, en milieu ou en fin de mot (« appariement progressif minimal »). Les enfants lisent des phrases à la fin de la leçon (avec des mots décodés, ou décodables).
- Le groupe d'intervention (24 enfants de 7 à 10 ans) est comparé à un groupe contrôle d'enfants en liste d'attente.
- **Résultats:** progrès en décodage, conscience phonémique, compréhension de phrases.

47

« Word Building » Interactive Computer Software



48



49

Etape alphabétique (suite)

⊗ Planifier la segmentation syllabique des mots écrits :

⇒ Substituer au traitement séquentiel des lettres une anticipation à droite afin d'isoler des séquences de lettres correspondant aux syllabes.

Etude de Wise, Olson & Anstett (1989)

. 9 enfants dyslexiques (âge moyen : 10 ans)

. Aide à la lecture reposant sur la délimitation visuelle des syllabes à l'intérieur des mots polysyllabiques :

- Au cours de la lecture d'un texte, les mots sont visuellement scindés en syllabes puis prononcés par l'ordinateur (groupe expérimental).

- les mots sont simplement prononcés par l'ordinateur sans syllabation visuelle (groupe contrôle).

. 1 séance quotidienne de 20 minutes pendant 6 mois

50

Wise, Olson & Anstett (1989)

. Résultats : Augmentation du pourcentage d'identification correcte dans la lecture de pseudo-mots en faveur du groupe expérimental (+ 10,9 %) par rapport au groupe contrôle (+ 2,8 %).

. Interprétation : La délimitation visuelle de la syllabe à l'intérieur de mots polysyllabiques permet de consolider l'étape alphabétique du développement de la lecture (amélioration des performances dans la lecture de pseudo-mots).

. Quel est le niveau de segmentation optimale pour l'identification visuelle de mots MONO-syllabiques ?

51

Etude de Wise, Olson & Treiman (1990)

. 20 apprentis-lecteurs anglophones (âge moyen : 7 ans)

. Pré-test: Lecture de 8 mots CCVC (*star*) et 8 mots CVCC (*milk*).

. Entraînement : L'ordinateur prononce chaque mot sous forme de deux séquences phonétiques correspondant à une segmentation :

- intrasyllabique (*st-ar, m-ilk*)

- ou bien post-vocalique (*sta-r, mi-lk*).

Les séquences prononcées à l'intérieur du mot apparaissent en surbrillance à l'écran. L'enfant doit assembler les séquences entendues pour reconstituer le mot.

. Post-test: Lecture des mots CCVC & CVCC sans feed-back auditif ni segmentation visuelle.

. Résultats : Gain (du post-test par rapport au pré-test) plus important pour la segmentation intrasyllabique (CC-VC + 35,8% ; C-VCC + 36,9%) par rapport à la segmentation post-vocalique (CCV-C + 27,7% ; CV-CC + 25,2 %).

52

Etape alphabétique (suite)

⊗ Augmenter l'empan auditivo-verbal en Mémoire De Travail (MDT):

⇒ La voie phonologique impose d'assembler les segments phonétiques issus de l'analyse visuelle du mot. L'exactitude de l'assemblage dépend des capacités de la MDT.

Etude de Lecocq (1991)

. 25 enfants prélecteurs (âge moyen : 6 ans)

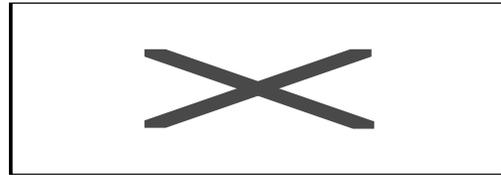
. Les sujets étaient entraînés dans 1 des 3 groupes :

- Groupe *Mémoire de travail* : rappel d'une liste d'objets rangés par catégorie sémantique.
- Groupe *Mémoire immédiate* : rappel sériel d'une liste d'objets.
- Groupe *Contrôle* : pas d'entraînement au rappel.

. Durée de l'entraînement : séances de 30 minutes sur une période de 6 semaines à raison de 2 séances par semaine

53

Lecocq (1991)



A la fin du CP, le groupe *mémoire de travail* présente de meilleures performances en lecture par rapport au groupe contrôle.

En revanche, le groupe *mémoire immédiate* (rappel sériel sans tâche concurrente) ne se distingue pas du groupe contrôle.

⇒ L'étape alphabétique s'appuie sur les capacités de la Mémoire de Travail (conserver et traiter l'information).

54

Etape orthographique

. Stockage en mémoire à long terme des représentations lexicales (orthographique, phonologique, sémantique) permettant à l'enfant de décider si une suite de lettres correspond ou non à un mot.

. Emergence du lexique orthographique par auto-apprentissage.

. Ici, les interventions ont pour but de :

- développer des unités de traitement de taille supérieure à la lettre (Frederiksen, Warren & Rosebery, 1985)
- réduire la latence de dénomination de mots fréquents (Lemoine, Levy & Hutchinson, 1993)
- différencier l'orthographe de mots homophones (Scott & Byng, 1989)
- améliorer la lecture de mots inconsistants (Broom & Doctor, 1995).

55

La vitesse de dénomination

- Lire est un processus **intermodal**, qui requiert une prise en compte et un traitement **simultanés** d'éléments **visuels/graphiques** et d'éléments **verbaux/linguistiques**.
- La **vitesse de dénomination** (mise en correspondance d'un stimulus visuel et d'un stimulus verbal) est **précocement** corrélée aux capacités de lecture, notamment dans les langues à orthographe régulière (Wolf, Greig Bowers et Biddle, 2000).
- Il a été constaté dans plusieurs systèmes linguistiques (anglais, allemand, espagnol, finnois, hébreu, chinois, français) que la phonologie et la vitesse de dénomination sont des variables **corrélées de façon indépendante** aux capacités de lecture.

56

Le paradigme de l'accélération

- Zvia Breznitz (2002) développe la **fluence de lecture** (exactitude, vitesse et compréhension) en **accélérant de façon progressive** la lecture de phrases.
- Le programme est **totalemment informatisé**, mais chaque sujet bénéficie d'un plan d'expérience **individualisé**. L'accélération dépend de la **vitesse spontanée de lecture du sujet**.
- L'étude comprend 15 adultes dyslexiques, bénéficiant durant 6 semaines de l'entraînement expérimental.
- Les comparaisons pré et post traitement portent sur les performances de lecture et sur l'enregistrement de potentiels évoqués.
- Les résultats montrent une modification des variables comportementales et électro-physiologiques. Les effets à plus long terme sont en cours de recueil.

57

Etude de Scott & Byng (1989)

- . Cas d'un patient présentant de faibles performances dans la compréhension de textes.
- . L'évaluation de la lecture a révélé une incapacité à récupérer le sens exact de mots homophones non homographes présentés visuellement (ex. : *vin* défini comme '*deux fois dix*').
- . L'entraînement visait à différencier l'orthographe de mots homophones en se fondant sur des indices contextuels dans la lecture de phrases.
- . L'exercice consistait à compléter une phrase
ex. : *The ladies served cream*
en sélectionnant la réponse sémantiquement correcte :
 - *teas*
 - *tease* (homophone réel)
 - *teeze* (pseudo-homophone)
 - *tens, team, tense* (mots visuellement proches)

58

Scott & Byng (1989)

- . Le sujet devait respecter une contrainte de rapidité & précision. L'ordinateur délivrait un feed-back sur l'exactitude de la réponse après chaque essai.
- . Durée de l'entraînement : 1 séance quotidienne de 15 minutes sur une période de 2 semaines.
- . Résultats :
 - Amélioration des performances dans la différenciation visuelle de mots homophones (augmentation de 70 à 100% du pourcentage de réponses correctes, diminution de 20 à 3 secondes du temps de réponse).
 - Amélioration des performances dans une épreuve de compréhension de texte.

59

Etude de Broom & Doctor (1985)

- . Les mots inconsistants (dans le sens orthographe -> phonologie) contiennent une même séquence de lettres qui se prononce de différentes façons (ex. : en anglais, la rime orthographique *-ough* contenue dans *bough, cough* et *through* se prononce respectivement /au/, /of/ et /u:/).
- . Objectif de l'étude : améliorer la lecture de mots inconsistants.
- . Cas d'un patient prononçant uniformément la rime orthographique de mots inconsistants (erreurs dites de régularisation). Trouble lié à l'utilisation prédominante de la voie phonologique (tendance à appliquer strictement les correspondances lettre / son).
- . La rééducation visait à relier les représentations orthographique, phonétique et sémantique d'un mot inconsistant.

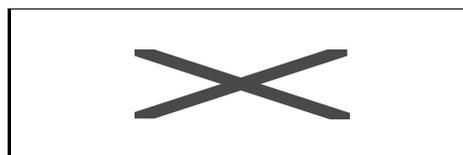
60

Etude de Broom & Doctor (1985) (suite)

- . L'exercice débutait par la présentation visuelle du mot (e.g. *cough*).
- . Cinq tâches successives étaient proposées au sujet:
 - lire le mot et en donner une définition
 - écrire le mot en s'aidant d'un modèle
 - nommer les lettres du mot
 - écrire le mot sans modèle
 - écrire le mot à l'intérieur d'une phrase.
- . L'entraînement a porté sur 60 mots inconsistants répartis en six listes. Chaque séance était consacrée à l'apprentissage d'une liste et à la révision des précédentes.
- . Durée de l'entraînement : 2 semaines au rythme de 3 séances hebdomadaires.

61

Broom & Doctor (1985)



- . Résultats :
 - Dès la fin de la première semaine, les résultats ont montré une diminution du pourcentage d'erreurs dans la lecture de mots inconsistants (appris au cours de l'entraînement).
 - Toutefois, ce bénéfice ne s'est pas généralisé à la lecture de mots réguliers.

62

Recommandations à suivre en vue de la validation d'une aide à l'apprentissage de la lecture

- . Référence à un modèle d'acquisition de la lecture : indispensable pour définir la population cible et préciser les objectifs de l'entraînement.
- . Les performances aux différentes épreuves doivent être mesurées de façon systématique *avant* l'entraînement (= pré-test) et *après* l'entraînement (= post-test)
- . Nécessité de référence à un groupe témoin ne recevant pas l'entraînement ou recevant un entraînement différent.

63

Principaux obstacles à la validation d'une aide à l'apprentissage de la lecture

- absence de groupe contrôle
- échantillons réduits (moins de 50 sujets)
- assignation inappropriée des sujets aux conditions expérimentales
- différences importantes déjà présentes sur le pré-test
- pas de pré-test du tout
- description des traitements peu claire
- interventions trop brèves (moins de 2h d'entraînement)
- administration de tests non standardisés
- effets plafonds sur le post-test
- pas de mesure de transferts de connaissances
- devenir du bénéfice au delà du post-test initial ?

64

Les objectifs de l'approche scientifique en vue de la validation d'une aide à la lecture

- (1) **Montrer la supériorité des programmes informatisés** par rapport à des prises en charge traditionnelles.
- (2) **Mettre à l'épreuve un paradigme expérimental** (« parole modifiée », « type de feedback », « accélération de lecture ») afin de valider une hypothèse ou un modèle théorique.
- (3) **Evaluer l'efficacité** d'un programme ou d'un logiciel de remédiation sur les compétences de lecture des enfants.

65

Oui mais... hétérogénéité des groupes cliniques

- La constitution de groupes « similaires » d'enfants dyslexiques **constitue un véritable défi**. A mêmes compétences de lecture et de QI, correspondent des profils cognitifs, des personnalités, des histoires, des « **Effets Matthieu** » très différents.
- Souvent, les groupes d'enfants sont **restreints**, ce qui donne encore plus de poids aux **différences individuelles**.
- L'analyse doit donc observer finement l'évolution de chaque enfant, quasiment sur le mode d'une **étude de cas**.
- Les effets de **groupe** doivent être interprétés de façon très prudente.

66

Programmes « modulaires » ou « intégratifs » ?

- Certains programmes sont censés faire travailler l'enfant sur un élément **modulaire** (par exemple la perception de la parole via la conscience phonologique).
- L'idéal serait qu'en entraînant le module défaillant... sans toucher à la lecture... on fasse évoluer l'**ensemble du langage écrit**.
- Dans la réalité, ces programmes d'apparence « modulaire » entraînent - sans toujours bien les contrôler - **différentes compétences de l'enfant** (lexique, syntaxe, attention, mémoire...).
- D'autres programmes sont explicitement **intégratifs**, ce qui correspond mieux à la **complexité de l'activité de lecture**.

67

Spécificités de l'outil informatique dans les aides à la lecture

- . Procédures **formatées** et standardisées (e.g. parole numérisée, paramétrage temporel, amorçage)
- . **Neutralisation** du facteur **expérimentateur**
- . **Intermodalité** (textes, images, sons)
- . Caractère **ludique** (attention & motivation accrues)
- . Enregistrement des réponses, **chronométrie mentale**
- . **Feed-back correctif** adaptatif et délivré en temps réel

68

Quel est le rôle des Feedback correctifs dans les aides informatisées pour l'apprentissage ?

- Seul l'ordinateur fournit un feedback immédiat et adaptatif aux réponses du sujet dans une situation d'apprentissage.
- Le feedback doit aider les apprenants :
 - à identifier leurs erreurs
 - à comprendre l'origine de leurs erreurs.
- Le feedback de l'ordinateur est objectif, fiable et délivré en temps réel. Il peut s'adapter à des styles d'apprentissage différents.
- Le succès d'une aide informatisée dépend non seulement de la pertinence de la tâche à réaliser par rapport à l'objectif visé mais également de l'adéquation des feedback correctifs délivrés.

69

Recherche sur les effets des Feedback correctifs

- Premiers travaux dans le cadre behavioriste (Skinner, 1968) :
 - ⇒ Le feedback correctif est vu comme un agent renforçateur permettant d'inhiber ou de faciliter l'apparition d'une réponse.
- Nouveau cadre conceptuel des feedback avec l'émergence des théories du traitement de l'information :
 - ⇒ Les erreurs ne sont plus vues comme de simples erreurs mais comme une source d'information sur le fonctionnement cognitif du sujet.
 - ⇒ Les feedback correctifs doivent aider l'apprenant à déterminer son niveau de performance, à juger de son niveau de compréhension et à prendre conscience de son erreur.

70

Nature des Feedback correctifs

- Les feedback correctifs fournissent à l'apprenant deux types d'information : vérification et élaboration.
 - ⇒ La vérification est une simple indication concernant l'exactitude de la réponse.
 - ⇒ L'élaboration est une composante plus informative apportant des informations pertinentes pour guider l'apprenant vers une réponse correcte. L'élaboration peut être :
 - Très précise : spécifique à la réponse
 - Plus générale : relative à un contexte
 - ⇒ Différents feedback correctifs prennent formes en fonction du niveau de vérification et d'élaboration délivré.

71

Résultats sur les Feedback correctifs

- Deux articles de synthèse :
 - Azevedo, R., & Bernard, R. M. (1995). A Meta-Analysis of the Effects of Feedback in Computer-based Instruction. *Journal of Educational Computing Research*, 13(2), 111-127.
 - Mason, B., & Bruning, R. (1999). Providing Feedback in Computer-based Instruction: What the Research Tells Us. *Online*: <http://www.cciunt.edu/Edi/MB/MasonBruning.html>
- Pridemore & Klein (1991) montrent une supériorité de la composante 'élaboration' par rapport à la composante 'vérification'.
 - ⇒ La composante 'élaboration' permettrait aux apprenants de comprendre leurs erreurs.
 - ⇒ Les gains les plus importants dans l'apprentissage proviennent des feedback les plus élaborés.
 - ⇒ Toutefois, cet effet interagit avec de nombreux facteurs.

72

Facteurs affectant l'effet des Feedback correctifs

① Niveau de connaissances préalables du sujet :

- Les novices tirent profit d'un feedback immédiat (directement consécutif à leur réponse) : ils n'ont pas les connaissances nécessaires pour examiner leur erreur avant de recommencer l'essai échoué (Clariana, 1990)
- Les experts tirent profit d'un feedback différé : ils peuvent élaborer une représentation de leur erreur après un certain nombre d'essais.

② Complexité de la tâche :

- Pour les tâches de haut niveau, le feedback jusqu'à l'obtention de la réponse correcte (sans élaboration) est bénéfique (les apprenants reconsidèrent activement leur erreur) par rapport au feedback sur la réponse correcte (entraînant une certaine passivité de l'apprenant).

73

Facteurs affectant l'effet des Feedback correctifs (suite)

③ Demande de l'apprenant :

- La demande la plus fréquemment observée consiste en un Feedback immédiat tout au long de l'apprentissage avec une composante d'élaboration.
- Les apprenants recevant seulement la composante vérification désirent des informations sur la réponse correcte.

④ Contrôle de l'activité :

- La composante 'élaboration' d'un Feedback est seulement bénéfique pour les apprenants capables de contrôler leur activité (métacognition).

⑤ Degré de certitude dans la réponse :

- L'effet du feedback est maximum lorsque l'apprenant, certain de sa réponse, commet malgré tout une erreur.

74

Facteurs affectant l'effet des Feedback correctifs (suite)

⑥ Délai de délivrance du feedback :

- Le feedback immédiat permettrait à l'apprenant de ne pas mémoriser l'erreur mais pourrait engendrer une interférence proactive entre l'erreur et la réponse correcte.
- L'apprentissage de notions simples est facilité par les feedback immédiats.
- La mémorisation à long terme et le raisonnement seraient facilités par les feedback différés.

75

Conclusions sur l'effet des Feedback correctifs

- Il n'y a pas de feedback correctif universel qui soit satisfaisant quel que soit l'apprentissage.
- Différents facteurs sont à prendre en compte pour déterminer le niveau d'élaboration et le délai de délivrance du feedback :
 - le niveau d'expertise de l'apprenant
 - ses capacités métacognitives
 - la complexité de la tâche
- Un feedback trop élaboré pourrait inhiber l'apprentissage.
- Des solutions ?
 - Permettre à l'apprenant de contrôler le degré d'élaboration du feedback
 - Construire un système adaptatif et interactif proposant une grande variété de niveaux dans l'élaboration des feedback.

76

*Une illustration de l'effet des feedback correctifs
dans l'apprentissage initial de la lecture*

**Evaluation d'une aide informatisée à la segmentation
des mots écrits chez l'apprenti-lecteur de CP**

Jean-Bernard AIMAR & Bruno DE CARA



DÉPARTEMENT DE PSYCHOLOGIE
Pôle Universitaire Saint Jean d'Angély
24, Avenue des Diables Bleus
06357 NICE Cédex 4
jean-bernard.aimar@unice.fr
bruno.de-cara@unice.fr

Remerciements à Mlles
Audrey Pages et Magalie
Bonaly qui ont pris part à
ce travail dans le cadre de
leur mémoire de maîtrise.

77

Cadre théorique

- Au début de l'apprentissage de la lecture, les enfants francophones utilisent des unités de traitement de format syllabique (Colé, Magnan & Grainger, 1999).
- Une des difficultés rencontrées par l'apprenti-lecteur consiste à segmenter correctement un mot afin de retrouver les séquences de lettres correspondant aux syllabes orales.

pa-role par-don pra-line pan-thère

78

Objectifs

- Des travaux récents (Aimar & Magnan, 1995 ; 1999 ; Magnan & Aimar, 2000) ont souligné l'intérêt de l'utilisation d'une aide informatisée pour faciliter la segmentation syllabique des mots écrits chez les apprentis lecteurs de CP.
- Les objectifs de notre étude étaient :
 - 1/ de **valider les bénéfices** apportés par cette aide ;
 - 2/ d'**étudier les effets des feedback correctifs** associés à cette aide.

79

Hypothèses

- ① La segmentation d'un mot écrit en syllabes apporte une aide à la lecture de mots comportant une syllabe initiale complexe.
- ② En cas d'erreur, cette aide est maximale lorsque le sujet a la possibilité de comparer le code phonologique de son Erreur au code phonologique du mot Modèle.

80

**Matériel : Pré-test et Post-test
(tâche de lecture à voix haute)**

	CCV	CVC (inversion légale)	CVC (inversion illégal)	CVn (nasalisé)
Entraînés	brebis	fortune	sortie	manteau
Non entraînés	bretelle	formule	sorbet	manure

Participants

- 169 élèves de CP (âge réel moyen = 6;8) francophones non redoublants répartis dans 11 classes de Cours Préparatoire.
- 6 groupes :
 - . 1 groupe témoin (sans apprentissage)
 - . 5 groupes expérimentaux

81

Apprentissage

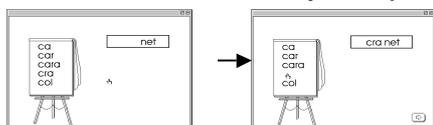
- Utilisation de l'aide informatisée.
- L'ordinateur prononçait l'intégralité d'un mot Modèle ('carnet') et affichait la séquence de lettres correspondant à la deuxième syllabe du mot ('-net').
- La tâche du sujet consistait à sélectionner la séquence de lettres correspondant à la première syllabe du mot parmi 5 possibilités (présentées simultanément à l'écran en ordre aléatoire) :

- car net réponse correcte
- ca net omission
- cara net ajout
- cra net inversion
- col net neutre

82

Procédure d'un essai pour l'apprentissage

- ① Prononciation du mot Modèle
- ② Réponse du sujet



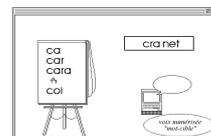
⇒ Dans le cas d'une Erreur, différents niveaux de Feedback étaient proposés.

83

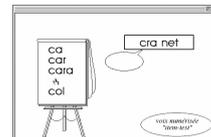
Niveaux de Feedback

g1. Feedback vérification seulement

g2. Feedback vérification +
Prononciation du mot Modèle



g3. Feedback vérification +
Prononciation de l'Erreur



84

Niveaux de Feedback (suite)

g4. Feedback vérification + Prononciation du mot Modèle puis de l'Erreur

g5. Feedback vérification + Prononciation de l'Erreur puis du mot Modèle

85

Résultats : Gain entre Pré-test et Post-test

Résultats

- **Effet de la segmentation du mot écrit en syllabes** : l'utilisation de l'aide sans Feedback (g1) a significativement amélioré le gain de performances entre pré-test et post-test par rapport au groupe témoin (g0) n'ayant pas suivi l'apprentissage (20.9% vs. 11.9% corr.) [F(1, 54) = 4.05, p<.05].
- **Effet du double Feedback** : pour les groupes expérimentaux, la présentation d'un **double Feedback** (prononciation de l'Erreur et du mot Modèle) a conduit à des gains supérieurs entre pré-test et post-test par rapport à la présentation d'un **Feedback unique** (prononciation de l'Erreur ou du mot Modèle) (31.0% vs. 22.3% corr.) [F(1, 109) = 6.10, p<.025].

87

Discussion & Conclusions

- Bénéfice lié à l'aide à la segmentation syllabique des mots écrits.
- Aide spécifique apportée par le Feedback correctif Modèle + Erreur.
- L'aide est à relativiser en fonction de :
 - 1/ la **fréquence d'exposition** aux différents Feedback (dépendant du nombre d'erreurs commises au cours de l'entraînement) ;
 - 2/ l'**adaptabilité de la réponse** (mesurée par l'exactitude de la réponse lors d'une nouvelle présentation de l'essai échoué) ;
 - 3/ la **période sensible d'exposition** dans le développement de la lecture pour laquelle l'aide apportée serait maximale.

88

Références

- Aimar, J-B. & Magnan, A. (1995). Writing characteristics acquisition in young children: learning process evaluation and tutoring. *5th Conference on the Quality of Early Childhood Education, "What should be educational objectives for early childhood education"*, (abstracts) p. 188. Paris: INRP-CRESAS.
- Aimar, J-B. & Magnan, A. (1999). Apprentissage de la segmentation de structures syllabiques complexes avec des enfants de CP. In M. Huteau & J. Lautrey (Eds). *Approches Différentielles en Psychologie* (pp.261-264). Rennes: P.U.R.
- Bastien-Tonazzo, M., Magnan, A. & Bouchafa, H. (1996) Une étude longitudinale des stratégies d'apprentissage de la correspondance grapho-phonologie en français, *Revue de Psychologie de l'Éducation*, 2, 37-65.
- Bastien-Tonazzo, M., Magnan, A. & Bouchafa, H. (1999). Nature des représentations du langage écrit aux débuts de l'apprentissage de la lecture: un modèle interprétatif. *Journal International de Psychologie*, 34 (1), 43-58.
- Colé, P., Magnan, A., & Grainger, J. (1999). Syllable-sized units in visual word recognition: Evidence from skilled and binning readers. *Applied Psycholinguistics*, 20, 507-532.
- Lambert, E., & Chesnet, D. (2001). Novlex: Une base de données lexicales pour les élèves de primaire. *L'Année Psychologique*, 101, 277-288.
- Magnan, A., Bastien-Tonazzo, M., & Bouchafa, H. (1997) Différences individuelles dans l'acquisition de la correspondance grapho-phonologique. In J.Jubel, T. Marivain & G. Rouxel (Eds) *Psychologie et Différences individuelles Questions actuelles* (pp. 157-162). Rennes: P.U.R.
- Springer-Charolles, L., & Siegel, L. S. (1997). A longitudinal study of the effects of syllabic structure on the development of reading and spelling skills in French. *Applied Psycholinguistics*, 18, 485-505.

89

LIREBEL CYCLE 2

- 2001, Les Editions Chrysis ©
- **Entraînement simultané des processus descendants (perceptifs, bas niveaux) et ascendants (anticipation, calcul du sens)**
- **Accompagnement à la lecture pour l'enfant de Cycle 2 :**
 - Les textes et consignes de travail sont oralisés et peuvent être réécoutés à tout moment.
 - Présence d'un lexique contextuel accessible à tout moment.
 - Les messages d'aide sont oralisés en même temps qu'ils sont affichés.
- **Ergonomie simple (réponse souris, frappe clavier).**
- **Matériel linguistique (textes courts) de la vie quotidienne**
- **Feed-back élémentaire : réponse juste / réponse fausse**

90

Compétences entraînées par LIREBEL CYCLE 2

- **Compétences visuo attentionnelles**
 - Cliquez sur les ch 1 1 1
- **Mémoire**
 - Cliquez sur les mots qui étaient dans le texte 1 3 2
- **Compétences logographiques**
 - Dis si le mot existe ou n'existe pas 2 1 3
- **Maîtrise de l'ordre alphabétique**
 - Classe les mots en ordre alphabétique 2 1 7
- **Compétences phonologiques**
 - Cliquez sur les mots où tu entends « cha » au début 1 1 2

91

Compétences entraînées par LIREBEL CYCLE 2 (suite)

- **Compétences lexicales / orthographiques**
 - Complète les mots avec 'o' ou 'eau' pour faire le son [o] 2 1 6
- **Compétences morphosyntaxique**
 - Dis qui fait l'action 3 5 3
- **Compréhension de la phrase**
 - Termine les phrases du texte 1 4 7
- **Compréhension du texte**
 - Ecris les mots effacés dans le texte 3 3 1

92

ELSA

- 1996-2003, AFL ©
- Trouver le meilleur compromis entre vitesse de lecture et compréhension :
- Perfectionnement des compétences en lecture des élèves depuis le CMI jusqu'à la fin du collège à partir d'une bibliothèque de textes enrichie.
- Trois niveaux de compréhension visés :
 - Compétences de base (saisir l'explicite d'un texte)
 - Compétences approfondies (reconstituer l'explicite)
 - Compétences remarquables (découvrir l'implicite).
- Pas d'oralisation des textes
- Programme d'entraînement sur 5 mois à raison de 2 séances hebdomadaires de 30 à 40 minutes chacune
- Feed-back en termes de progression individuelle à partir du rapport entre vitesse de lecture et score en compréhension

93

Compétences entraînées par ELSA (I)

Séries portant sur des mots ou des groupes de mots

SERIE A : Elargir l'empan de lecture. Favoriser la reconnaissance rapide de mots.

SERIE B : Exercer par l'emploi de silhouettes de lettres et de silhouettes de mots la vision périphérique.

SERIE C : Discrimination fine entre des groupes de mots se ressemblant soit par leur forme, soit par leur sens.

94

Compétences entraînées par ELSA (II)

Séries portant sur des textes

SERIE D : Organisation progressive d'une représentation mentale du texte à travers une recherche sélective d'informations.

SERIE E : Capacité d'anticipation des mots (closure).

SERIE F : Organisation progressive d'une représentation mentale du texte à partir de l'examen de son matériau linguistique (e.g. remplir une fiche d'indexation).

SERIE T : Développement d'une lecture efficace qui trouve un équilibre optimal entre temps de consultation et compréhension.

95

CONCLUSIONS

- Logiciels complémentaires ?
 - Mécanismes de base de l'apprentissage (LIREBEL)
 - Consolidation, perfectionnement (ELSA)
- Evaluation des bénéfices
 - LIREBEL : Pas de données disponibles à notre connaissance ; Modules d'entraînement variés dont l'impact individuel est difficile à évaluer
 - ELSA : Effet d'une année d'entraînement en classe de 6e (durant l'horaire normal de français) : augmentation de la vitesse de lecture (de 10.000 à 19.000 mots / heure) sans impact sur la compréhension (Foucambert, 1997).
- Des questions restent posées...
 - Rôle de l'enseignant
 - Individualisation de l'aide (adaptabilité des feed-back)
 - Validation des bénéfices (à court et moyen termes)

96

Merci pour votre attention



97



98