

Université de Nantes

Unité de Formation et de Recherche - « Médecine et techniques médicales »

Année universitaire 2007/2008

Mémoire

Pour l'obtention du

Diplôme de Capacité d'Orthophonie

Présenté par

Annick DAVID-MILLOT

née le 21/08/1962

**Liens entre les troubles de la lecture et les troubles
de la vision et du regard :**

Outil de dépistage des troubles de la motricité oculaire conjuguée
et de la vision binoculaire pour les enfants ayant des troubles de la
lecture, à destination des orthophonistes

Présidente de jury : Madame Hélène COLUN, orthophoniste, chargée
d'enseignement à l'école d'orthophonie de Nantes

Directeur de mémoire : Docteur Gabriel ROUSTEAU, médecin phoniatre

Membre de jury : Madame Chantal SAVINA-PERNES, orthoptiste

« Par délibération du conseil, en date du 7 mars 1962, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation. »

SOMMAIRE

Introduction	page 10
--------------------	---------

PARTIE THEORIQUE

Première partie : implication de la perception visuelle dans la reconnaissance de lettres et de mots écrits	page 12
--	----------------

I – L’acte cognitif en lecture	page 12
1 – La prise d’informations visuelles	page 13
2 – Des traits visuels à la reconnaissance des mots : l’accès au lexique	page 14
II – Les modèle en lecture	page 16
1 – Le modèle double voie initié en 1978 par Colheart	page 16
2 – Le modèle de Laberge et Samuels (1974)	page 18
3 – Le modèle de Mc Clelland et Rumelhart (1981)	page 19
➤ Le pandémonium de Selfridge (1959)	page 19
➤ Le modèle de McClelland et Rumelhart (1981)	page 20
4 – Modèle de Coltheart et al. (2001)	page 21
5 – Le modèle de Seymour (1996)	page 22
Conclusion	page 24

Deuxième partie : Les stratégies visuelles de la lecture	page 25
---	----------------

I – Organisation du système visuel	page 25
<u>A – Généralités</u>	<u>page 25</u>
<u>B - Fonctionnement du système visuel</u>	<u>page 27</u>
1 – L’étage rétinien	page 27
a - Le niveau sensoriel	page 28
b - Le niveau optomoteur	page 29
c - Le niveau fonctionnel	page 30
2 – La boucle vision-regard	page 30
a - La vision	page 30
b - Le regard	page 31
II – Les stratégies visuelles mises en jeu dans la lecture	page 33
<u>A – Vision et lecture</u>	<u>page 34</u>
1 – L’acuité visuelle	page 34
2 – La vision binoculaire	page 34
a – La relation accommodation-convergence	page 35
b – Le réflexe de fusion	page 36
<u>B – Stratégies de regard et lecture</u>	<u>page 37</u>
1 – Les saccades	page 38

2 – Les fixations -----	page 39
3 – L’exploration -----	page 40
Conclusion -----	page 43
III – Altérations de la vision fonctionnelle et lecture -----	page 44
<u>A – Troubles de la vision fonctionnelle et lecture -----</u>	page 44
1 – Les conséquences de ces troubles sur la lecture -----	page 45
➤ En cas de troubles de l’accommodation -----	page 45
➤ En cas de troubles fusionnels -----	page 45
➤ En cas de troubles oculomoteurs -----	page 45
2 – Autres conséquences -----	page 46
<u>B – Les signes d’appel -----</u>	page 47
➤ Les signes oculaires -----	page 47
➤ Les signes en lecture et au niveau du travail scolaire -----	page 48
➤ Les signes psychomoteurs -----	page 49
➤ Les signes psychologiques -----	page 49
➤ Les autres signes -----	page 50
IV – La dyslexie -----	page 51
1 – Définition -----	page 51
2 – Classification -----	page 51
➤ Dyslexie dysphonétique ou dyslexie phonologique -----	page 51
➤ Dyslexie dyséidétique ou dyslexie de surface --	page 52
3 – Etiologies -----	page 53
➤ La conscience phonologique -----	page 54
➤ Autres explications -----	page 56
4 – La vision fonctionnelle et la dyslexie -----	page 57
Conclusion -----	page 60

PARTIE PRATIQUE

Introduction -----	page 61
Première partie : Analyse de l’enquête -----	page 63
I – Résultats du questionnaire -----	page 63
II - Bilan global -----	page 72
 Deuxième partie : Création de l’outil de dépistage des troubles de la motricité conjugée -----	 page 73
I – Création du livret -----	page 73

II – Création du test de dépistage des troubles orthoptiques -----	page 73
III – Démarche utilisée pour l'évaluation de l'outil de dépistage de la motricité conjugquée -----	page 75
IV – Bilan global -----	page 78
 Troisième partie : Etude de la fiabilité du test -----	page 80
I – Préambule -----	page 80
II – Base retenue pour l'étude de la fiabilité du test -----	page 81
III – Comparaison des observations effectuées par les orthophonistes, lors des tests, avec les données fournies dans le compte-rendu des bilans orthoptiques -----	page 81
1 – Sur le plan oculomoteur -----	page 81
2 – Sur le plan fonctionnel -----	page 83
IV – Bilan global -----	page 86
 Conclusion -----	page 88
Bibliographie -----	page 90
Annexes -----	page 93
Annexe 1 : Outil de dépistage des troubles de la motricité oculaire conjugquée et de la vision binoculaire pour les enfants ayant des troubles de la lecture, à destination des orthophonistes -----	page 1 A
Annexe 2 : Eléments supprimés de l'outil de dépistage -----	page 24 A

INTRODUCTION

Lire est un processus complexe exigeant une multitude de mécanismes cognitifs et perceptifs. Ces mécanismes sont notamment impliqués lors de la reconnaissance de lettres et de mots qui s'avère essentielle dans l'activité de lecture. Comme le soulignent Gough et Juel (1989) le lecteur doit identifier le mot représenté par chacune des chaînes de caractères. Une lecture autonome et efficace va ainsi nécessiter d'acquérir la capacité à reconnaître de manière précise, rapide et automatique les mots et les lettres qui les composent.

Mais cette automatisation va d'abord passer chez l'apprenant par la confrontation à une série de contraintes, dont la reconnaissance des mots est une interface essentielle des processus de traitement du langage écrit. « Tout apprenant est soumis à des contraintes cognitives qu'il doit dépasser (...) pour apprendre » (Khomsî et al., 1999)⁽¹⁾. Ces contraintes, qui modèlent la manière d'apprendre du sujet, peuvent entraver les apprentissages du lire et écrire en imposant une charge cognitive excessive. Parmi ces contraintes potentielles, le rôle de la vision et de la perception visuelle peuvent s'avérer prégnants dans la lecture. Ce rapport semble logique, dans la mesure où lire implique de reconnaître visuellement des mots.

Les orthophonistes sont régulièrement amenés à s'interroger sur l'état de la fonction visuelle des enfants rencontrés pour des troubles de la lecture. Bien souvent cette interrogation survient lorsque la lecture reste laborieuse et peu efficace malgré le bénéfice d'une rééducation et de la prise en compte des éléments linguistiques, psychoaffectifs, cognitifs et spatio-temporels inhérents à l'apprentissage de la lecture.

L'acuité visuelle est souvent dépistée tôt par le médecin traitant ou par le médecin scolaire. Elle est vérifiée et corrigée par l'ophtalmologiste. Mais une autre composante visuelle, tout aussi importante pour la lecture, est souvent ignorée : c'est la vision fonctionnelle, c'est-à-dire l'aptitude des deux yeux à fonctionner efficacement ensemble. Celle-ci est vérifiée et corrigée par l'orthoptiste.

Nous nous sommes posé la question de savoir s'il était possible et judicieux de mettre au point un prototype de protocole de dépistage des problèmes de la vision fonctionnelle, pour les orthophonistes, dans le but d'objectiver un problème sensoriel pouvant entraver les performances de l'enfant à l'écrit. Un questionnaire d'enquête a été réalisé auprès

d'orthophonistes pour savoir si un tel test les intéresserait. Si oui, alors se poserait le problème de la fiabilité de ce test de dépistage.

Pour mieux appréhender ces problèmes visuels et leurs conséquences sur la lecture, nous tenterons dans une première partie de comprendre l'implication de la perception visuelle dans la reconnaissance de lettres et de mots écrits, puis, dans une seconde partie, nous présenterons la fonction binoculaire, au sein de la fonction visuelle, ainsi que ses déséquilibres et leurs répercussions possibles sur la lecture.

Dans une partie pratique, nous analyserons les résultats de l'enquête réalisée auprès des orthophonistes, puis nous réaliserons une comparaison entre les tests de dépistage des problèmes orthoptiques réalisés par les orthophonistes et les bilans orthoptiques correspondants.

^(n°) voir bibliographie.

PARTIE THEORIQUE

Première Partie : Implication de la perception visuelle dans la reconnaissance de lettres et de mots écrits

I – L’acte cognitif de lecture

La lecture met en œuvre un ensemble de processus permettant d’extraire la signification d’un texte. Les processus visuels permettent la saisie des informations graphiques. Les processus cognitifs analysent les informations linguistiques ainsi recueillies.

Les habiletés en lecture sont décomposées en trois composantes fonctionnelles principales :

- la prise d’informations visuelles,
- la reconnaissance des mots écrits : le lecteur doit identifier le mot représenté par la chaîne de caractères,
- la compréhension : le lecteur doit décider ce qu’un ensemble de mots signifie. Les unités linguistiques traitées sont grandes, de l’ordre de la phrase, voire du texte. La compréhension implique des connaissances linguistiques, syntaxiques et sémantiques qui sont dans une très large mesure les mêmes que celles sollicitées par la compréhension du langage oral.

Nous ne traiterons donc pas cette composante même si pour comprendre une phrase ou un texte, il faut au préalable avoir eu une reconnaissance correcte des mots et donc une prise visuelle correcte des informations écrites.

Nous nous intéresserons essentiellement à la prise d’informations visuelles et à la reconnaissance des mots écrits, en considérant que, dès que la taille des unités linguistiques lues est importante, la composante compréhension intervient et correspond à celle sollicitée à l’oral. Selon DEHAENE (2007)⁽²⁾, moins d’un quart de seconde après l’apparition du mot sur la rétine, les régions cérébrales activées n’ont plus rien de spécifique à la lecture. Toutes s’activent aussi bien lorsque nous lisons que lorsque nous entendons les mots parlés. La région occipito-temporale apparaît comme la dernière à être impliquée dans les étapes strictement visuelles de la lecture. Tout ce qui suit participe à la

mise en liaison du mot écrit avec des représentations du son et du sens qui ne sont pas propres à la lecture, mais sont également utilisés pour la production et la compréhension de la parole.

1 – La prise d’informations visuelles

La reconnaissance de lettres et de mots écrits implique la perception visuelle car « il y a dans toute situation de lecture un encodage perceptif des mots » (Casalis, 1995)⁽³⁾.

La perception correspond à l’ensemble des mécanismes qui agissent sur l’information sensorielle et qui en réalisent l’interprétation, la classification et l’organisation (Norman, 1980)⁽⁴⁾. Dans le cas de la perception visuelle, la fonction principale est d’interpréter les informations recueillies par la vue. Jacobs (1986)⁽⁵⁾ précise qu’il s’agit d’une saisie sensorielle qui fournit les informations nécessaires à l’action suivie d’un traitement cognitif de ces informations. La perception visuelle apparaît donc comme un processus de recueil et de traitement des informations qui permet d’émettre des suppositions sur ce qui est perçu. Elle est le résultat d’un traitement d’informations multiples avec une interconnexion de réseaux reliant des centres cérébraux différents et de nombreuses fonctions cognitives telles que l’attention visuelle et la mémoire (Zorman et Jacquier-Roux, 1994)⁽⁶⁾. Ainsi toute information est d’abord perçue, encodée, puis stockée en mémoire (Boucart, 1998)⁽⁷⁾.

La situation de lecture diffère de celle de la manipulation de l’oral par la modalité sensorielle mobilisée à l’amorce du traitement de l’information : à l’écrit, ce sont exclusivement les voies visuelles qui sont sollicitées tandis qu’à l’oral, ce sont les voies auditives (Gombert et Colé, 2000)⁽⁸⁾. Pour lire le mot écrit, il s’agit de visualiser un enchaînement de lettres, de reconnaître cette suite et de traiter ces symboles visuels.

« Il est généralement admis qu’une séquence de lettres fait d’abord l’objet de traitements perceptifs transformant progressivement l’information relative aux paramètres physiques de la séquence écrite en une représentation graphémique canonique » (Zesiger et Partz, 1994)⁽⁹⁾. Gombert (2000)⁽⁸⁾ rapporte également que parmi les tâches de l’apprenant confronté à l’écrit, il y a « l’installation des capacités spécifiques au traitement des percepts linguistiques visuels ».

Dans le même sens, Partz (1999)⁽¹⁰⁾ souligne que « dans les modèles classiques, il est généralement postulé que des traitements visuels sont requis pour la reconnaissance des séquences de lettres ». Il s’agit donc face à un mot d’extraire un certain nombre de

paramètres physiques : les lettres, elles-mêmes constituées de traits, qu'il faut analyser visuellement pour progresser vers l'établissement d'une représentation visuelle du mot.

Pour lire il faut donc traiter visuellement les informations perçues. La vision et au-delà la perception visuelle, qui renvoie à la manière par laquelle les informations recueillies par la vue seront traitées, sont des fonctions sine qua non pour la lecture.

Certains modèles rendant compte des mécanismes mis en jeu dans l'apprentissage de la lecture ont insisté sur l'importance des processus de traitement mobilisés depuis le prélèvement de l'information sensorielle jusqu'à l'accès au lexique et à la reconnaissance du mot. Le traitement perceptif visuel, processus de bas niveau (bottom-up), pourrait être une étape importante pour permettre cet accès et reconnaître ainsi le mot correspondant aux configurations visuelles de l'écrit. La prise d'information visuelle est « un traitement perceptif au cours duquel l'information visuelle des mots à lire est extraite et analysée » (Sprenger-Charolles et Cole, 2003)⁽¹¹⁾.

2 – Des traits visuels à la reconnaissance des mots : l'accès au lexique

Le lexique mental est la partie de la mémoire spécialisée dans le traitement des mots : c'est une sorte de dictionnaire mental qui a trait aux connaissances que le locuteur possède à propos des mots de sa langue (Segui 1991)⁽¹²⁾. Ainsi « reconnaître un mot, c'est chercher son entrée lexicale dans un dictionnaire de langue : une fois son entrée trouvée on sait comment le mot se prononce (...) » (Zagar, 1992)⁽¹³⁾. Le premier objectif de la lecture sera donc d'identifier, parmi tous les mots connus, celui qui est écrit afin de le comprendre et éventuellement de le prononcer. Ce processus d'identification est nommé « accès au lexique ».

Selon Norman (1980)⁽⁴⁾, quatre processus sont impliqués dans l'accès au lexique et participent à l'activité de lecture. Les deux premiers concernent la reconnaissance des lettres et celle des mots. Le troisième permet un repérage des fonctions assurées par chaque mot et des relations qu'ils entretiennent entre eux (calculs sémantique et syntaxique). Enfin le quatrième niveau concerne la compréhension grâce au contexte et à des mécanismes d'inférences. Dans les deux premiers processus, reconnaissance de lettres et reconnaissance de mots, la perception visuelle a un rôle important. Dans un premier

temps, l'activité de lecture est conditionnée par l'extraction des caractéristiques visuelles des lettres par le système perceptif. S'ensuit une analyse visuelle de ces caractéristiques par le système cognitif puis une prise de décision relative à l'information visuelle et permettant l'identification ou la reconnaissance de la lettre. Dans un deuxième temps, à partir de l'information visuelle du mot écrit, les informations contenues dans le lexique du lecteur concernant la ou les significations du mot, ainsi que ses caractéristiques syntaxiques et phonologiques, sont activées permettant alors la reconnaissance du mot. Un traitement et une analyse visuels efficaces semblent, dès lors, essentiels à l'élaboration de ce système de reconnaissance de lettres et de mots, préalable à la lecture.

Dans le même sens, Jamet (1997)⁽¹⁴⁾ souligne qu'un des premiers niveaux concerné dans l'accès au lexique et précédant la verbalisation est le niveau sensoriel : « les traits visuels codés au niveau sensoriel ont conduit à l'activation d'un certain nombre de lettres » et « l'activation de lettres permet de reconnaître un mot au sein du lexique ». Les traits visuels, formant les lettres, sont analysés selon un codage sensoriel précoce et vont ainsi permettre d'identifier ces lettres constituant le mot stimulus.

Segui (1991)⁽¹²⁾ précise que « la reconnaissance du mot est ainsi envisagée sous la forme d'une mise en relation de l'information sensorielle issue d'un stimulus mot et d'une représentation particulière du lexique interne ». Le mot est une séquence de lettres et constitue un stimulus visuel. L'accès aux informations du lexique, pour retrouver le mot, va donc nécessiter, dans la lecture, une analyse visuelle de l'information sensorielle.

La reconnaissance d'une lettre puis d'un mot est ainsi supposée se faire grâce à l'information visuelle comparée à un modèle du lexique ; si la conformité est établie, la lettre ou le mot sont identifiés. « Identifier un mot écrit (...) consiste à mettre en rapport la représentation écrite du mot avec l'unité correspondante dans le lexique interne » (Alégria et al. 1994)⁽¹⁵⁾.

McConkie et Zola (1981)⁽¹⁶⁾ ont montré que le lecteur traite la totalité des lettres d'un mot et ne se base pas seulement sur quelques indices graphiques. La présence de quelques mots mal orthographiés perturbe les mouvements oculaires même lorsqu'ils sont visuellement assez similaires à leur forme correcte et même lorsque le mot est parfaitement prédictible à partir du contexte. Le mot sera la plupart du temps reconnu mais il faudra plus de temps.

A la base de la reconnaissance des lettres et des mots, on peut voir l'importance de l'analyse visuo-perceptive parmi les opérations mises en jeu dans la lecture. Cependant, ce rôle est rarement souligné dans les modèles d'acquisition de la lecture (Valdois, 2000)⁽¹⁷⁾. Seuls quelques-uns accordent un statut à cette dimension perceptive.

II – Les modèles en lecture

1 - Le modèle double voie initié en 1978 par Colheart.

L'identification des mots est une condition nécessaire à la lecture. Alégria et al. (1994)⁽¹⁵⁾ indiquent que les auteurs qui ont étudié l'identification de mots écrits sur la base du traitement de l'information mettent en évidence l'existence de deux procédures selon que la séquence écrite constitue ou non un mot familier :

➤ Une voie indirecte ou voie d'assemblage :

il s'agit d'une démarche analytique qui consiste à réaliser une conversion des graphèmes en phonèmes.

Cette voie d'assemblage nécessite un certain nombre de compétences (Mazeau, 2000)⁽¹⁸⁾ :

- la reconnaissance des signes conventionnels du système alphabétique et une bonne perception visuelle des lettres,
- l'apprentissage de règles de conversion,
- une bonne compétence de la mémoire de travail,
- le stockage antérieur d'un lexique par voie auditive. En effet le lecteur peut reconnaître le sens d'un mot lu à partir de sa forme sonore, dès lors que ce mot fait partie de son « lexique auditif ». L'évocation de cette forme sonore est appelée subvocalisation. Selon Mazeau, « il peut s'agir de la prononciation réelle (à voix haute ou chuchotée) des sons correspondants, ce qui est le plus fréquent chez le lecteur débutant, mais aussi plus simplement de la représentation mentale de la forme « sonorisée » du mot ».

Il est possible grâce à ce principe de lecture d'identifier les mots réguliers, les mots connus auditivement ainsi que de lire les mots nouveaux et les non-mots. Cette voie permet à l'enfant de construire son lexique interne visuel ou lexique orthographique.

Par contre cette voie ne permet pas un accès rapide à la signification des mots et à la reconnaissance de mots irréguliers. Elle ne permet pas une lecture rapide ce qui peut entraver la compréhension.

➤ Une voie directe ou voie d'adressage :

Le mot lu est identifié par un accès direct au lexique orthographique interne. Une correspondance entre les caractéristiques visuelles du mot et celles du code d'accès au lexique interne est réalisée sans passer par la voie d'assemblage.

Cette voie d'adressage nécessite :

- l'apprentissage préalable du mot qui doit avoir été vu, déchiffré et compris antérieurement (grâce à la voie d'assemblage),
- une perception visuelle « globale » du mot,
- une bonne capacité de mémoire à long terme,
- un bon accès au contexte pour permettre un prétraitement de certains mots et la compréhension des homographes.

Ce principe de lecture permet une plus grande rapidité de décodage et la lecture de mots irréguliers (ils sont reconnus et pas déchiffrés).

Par contre cette voie ne permet pas la lecture de mots nouveaux.

L'enfant développe d'abord l'assemblage pour construire son lexique mental. Cette procédure est coûteuse sur le plan cognitif et lorsqu'elle est automatisée, l'enfant pourra accéder directement, par adressage, aux représentations de mots stockés. Le lecteur expert utiliserait simultanément ces deux voies : la voie directe en priorité et la voie indirecte pour tous les mots qu'il aura besoin de déchiffrer (mots peu fréquents, noms propres ...).

Ces deux voies de lecture peuvent être résumées dans le schéma suivant :

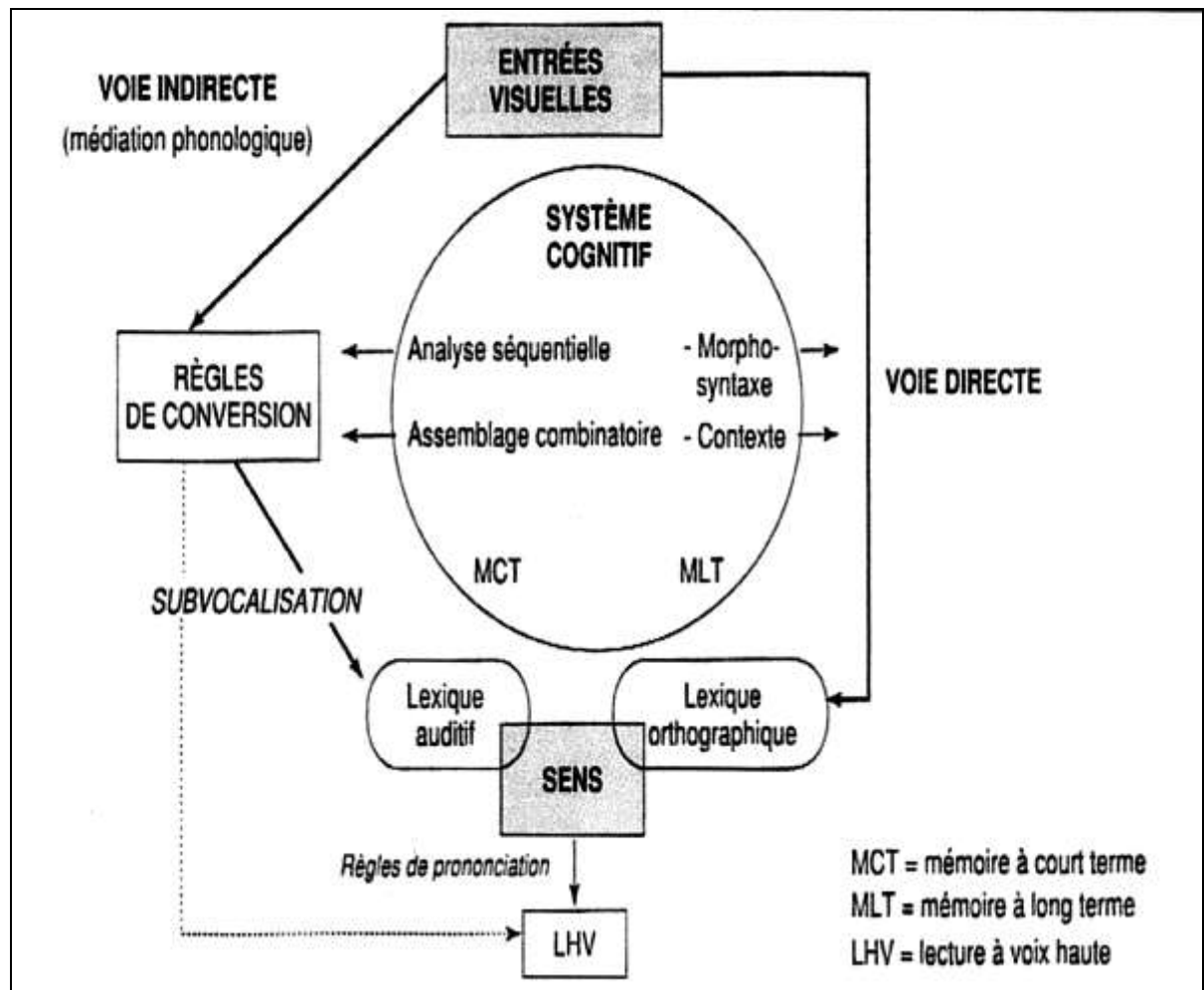


Schéma 1 : Les deux voies de lecture (Mazeau, 2000)⁽¹⁸⁾

L'enfant, pour lire, doit utiliser ces techniques. Il doit notamment être en mesure de reconnaître les propriétés visuelles du mot (traits visuels codés au niveau sensoriel qui activeront les lettres ou graphèmes). L'analyse visuelle graphique semble nécessaire pour pouvoir reconnaître les lettres, le mot, y compris dans le recodage phonologique où les graphèmes, transformés en phonèmes sont extraits de l'analyse visuelle (Casalis et Lecoq, 1992)

2 - Le modèle de Laberge et Samuels (1974)

Laberge et Samuels (1974), cités par Valdois (1994)⁽¹⁹⁾, proposent un modèle d'apprentissage de la lecture supposant plusieurs niveaux de traitement codant des unités différentes :

- 1° niveau : détecteur de traits visuels,
- 2° niveau : détecteur de lettres,
- 3° niveau : détecteur de séquences orthographiques,
- 4° niveau : détecteurs de mots.

Au niveau de base, l'aspect perceptif semble fondamental. En effet, le premier niveau est essentiellement sensoriel et met en jeu la perception visuelle : les traits visuels sont détectés et ces configurations perceptives doivent être analysées pour pouvoir sélectionner les caractéristiques visuelles pertinentes qui permettront la reconnaissance de la lettre. Les lettres, une fois reconnues, seront assemblées pour former le mot.

On aurait donc un niveau de traitement perceptif de base qui requiert une analyse visuelle fine, permettant l'accès au lexique, pour reconnaître le mot écrit.

3 – Mc Clelland et Rumelhart (1981) proposent un modèle de lecture inspiré de l'idée du pandemonium de Selfridge. Ils sont repris par S Dehaene (2007)⁽²⁾.

➤ **Le pandemonium de Selfridge (1959)**

Ce n'est pas un modèle de lecture mais une proposition de fonctionnement du cerveau en lecture. Dans cette théorie, chaque mot du lexique mental ou interne est représenté par un « démon » qui va le défendre lors de la présentation d'un stimulus visuel proche. Les démons des mots voisins orthographiquement vont également se manifester. Celui qui a le plus d'arguments gagne. Exemple : pour le mot « caramel » son démon va s'agiter mais également celui de « carmel ». Celui-ci va s'incliner rapidement devant les arguments du premier (Dehaene 2007)⁽²⁾.

On a par cette métaphore quelques idées centrales du fonctionnement du système nerveux en cours de lecture :

- traitement en parallèle : tous les démons travaillent ensemble et les 50 000 mots du lexique interne ne sont pas examinés successivement mais simultanément.
- Simplicité de fonctionnement : chaque démon accomplit un travail élémentaire : examiner la similitude entre le stimulus visuel et son mot.
- Compétition et flexibilité : si un mot est mal orthographié et qu'il ne représente aucun autre mot, le démon qui aura le plus d'arguments

l'emportera (ex : astrqlabe sera lu astrolabe). Cela générera un temps d'analyse un peu plus long. Si le mot est un mot ayant beaucoup de voisins il faudra plus d'arguments pour l'emporter (ex : « lien » va activer les démons de « tien, mien, bien, sien, lion, lier, lieu, ... »).

Parallèlement les mots vont soutenir les lettres qui le composent et le mot sera reconnu même si une lettre manque ou est erronée ou est mal formée. De même les mots fréquents seront défendus plus rapidement et mieux soutenus que les mots rares.

➤ **Le modèle de McCLELLAND et RUMELHART (1981)**

Dans ce modèle les unités sont organisées en trois niveaux hiérarchiques :

- tout en bas, en entrée les neurones sensibles aux traits présents sur la rétine
- au milieu, les détecteurs de lettres
- en haut les unités qui codent les mots.

Un fourmillement de connexions relie ces éléments. Cette énorme connectivité transforme la dynamique du réseau en un complexe jeu politique où les lettres et les mots se soutiennent, se censurent ou s'éliminent mutuellement. Les connexions sont soit excitatrices soit inhibitrices. Chaque détecteur de trait envoie une excitation vers les lettres qui le contiennent et les détecteurs de lettres activent tel ou tel mot.

Les connexions inhibitrices jouent un rôle important en éliminant les lettres ne contenant pas le trait analysé, et en éliminant les mots ne contenant pas les lettres reconnues.

Enfin il existe des connexions descendantes (non représentées sur le schéma) depuis les mots vers les lettres. Les lettres activent les mots, qui vont soutenir à leur tour les lettres qui les composent. Ainsi le système résiste à l'absence d'une lettre ou à sa substitution. Exemple : pour crocodile, l'absence d'une lettre (crocdile) ou la substitution d'une lettre (crocqdile) n'empêche pas le système de reconnaître le mot, à condition qu'il n'en forme pas un nouveau.

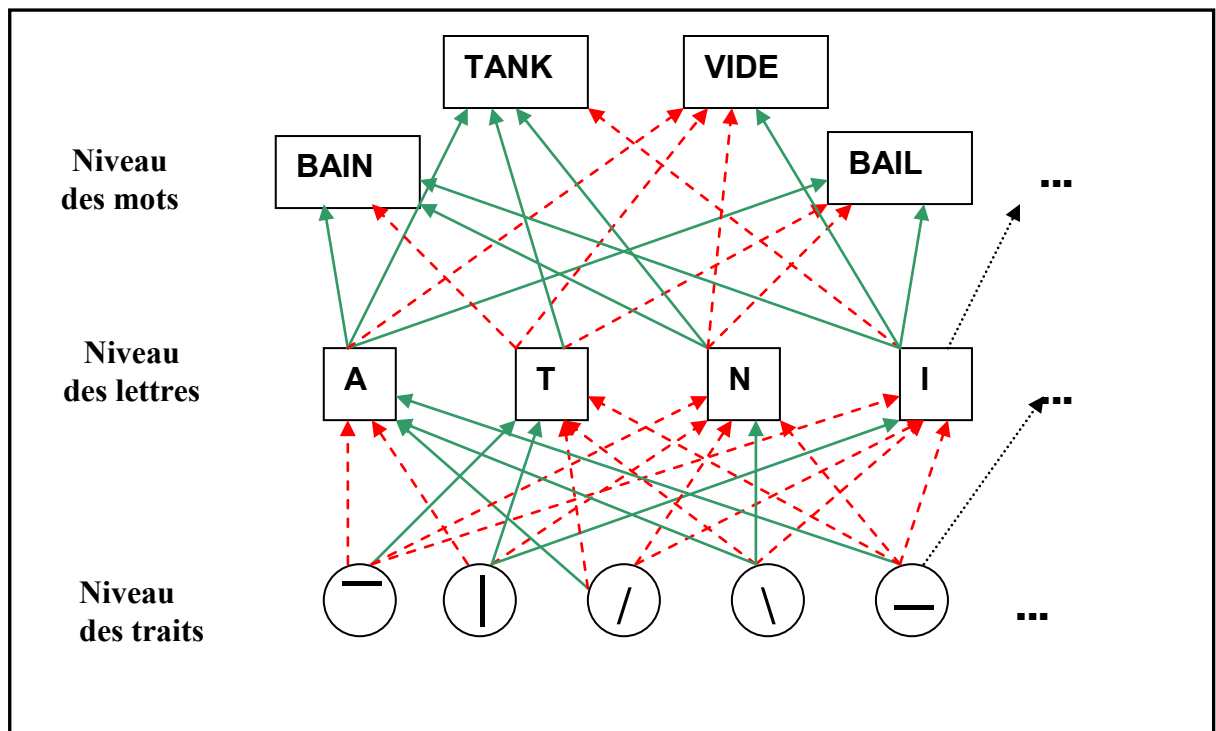


Schéma 2 : Principe de fonctionnement du système nerveux central pendant la lecture selon le modèle de Mc Clelland et Rumelhart (1981)⁽²⁾ : Notre système cérébral ressemble à une assemblée dans laquelle des milliers de mots et de lettres conspirent afin de proposer la meilleure interprétation possible du mot perçu. Les traits élémentaires de la chaîne de caractères présentée en entrée activent des détecteurs de lettres, qui eux-mêmes activent préférentiellement les mots qui les contiennent. Les liaisons sont excitatrices (flèches vertes), mais aussi inhibitrices (flèches pointillées rouges). De la compétition entre unités lexicales émerge le mot dominant, qui représente la meilleure hypothèse que nous puissions émettre sur le stimulus présenté.

Même si ce modèle est relativement résistant, un trouble visuel (de la vue, de la vision ou du regard) peut perturber la détection de traits caractéristiques et donc la détection des lettres, puis des mots.

4 - Modèle de Coltheart et al. (2001)⁽¹¹⁾

Il ne s'agit pas d'un modèle d'apprentissage de la lecture, mais il offre un cadre pour expliquer l'apprentissage de la lecture et ses difficultés. Il propose un cadre dynamique d'interrelations entre les différents niveaux de structuration de l'information. C'est le

modèle à deux voies en cascade, avec trois voies d'entrée : la voie orthographique non sémantique pour les petits mots outils (de, en, ne ...), la voie orthographique sémantique pour les tous les autres mots lus par la voie d'adressage, la conversion graphème phonème (ou voie d'assemblage) pour les mots nouveaux par exemple.

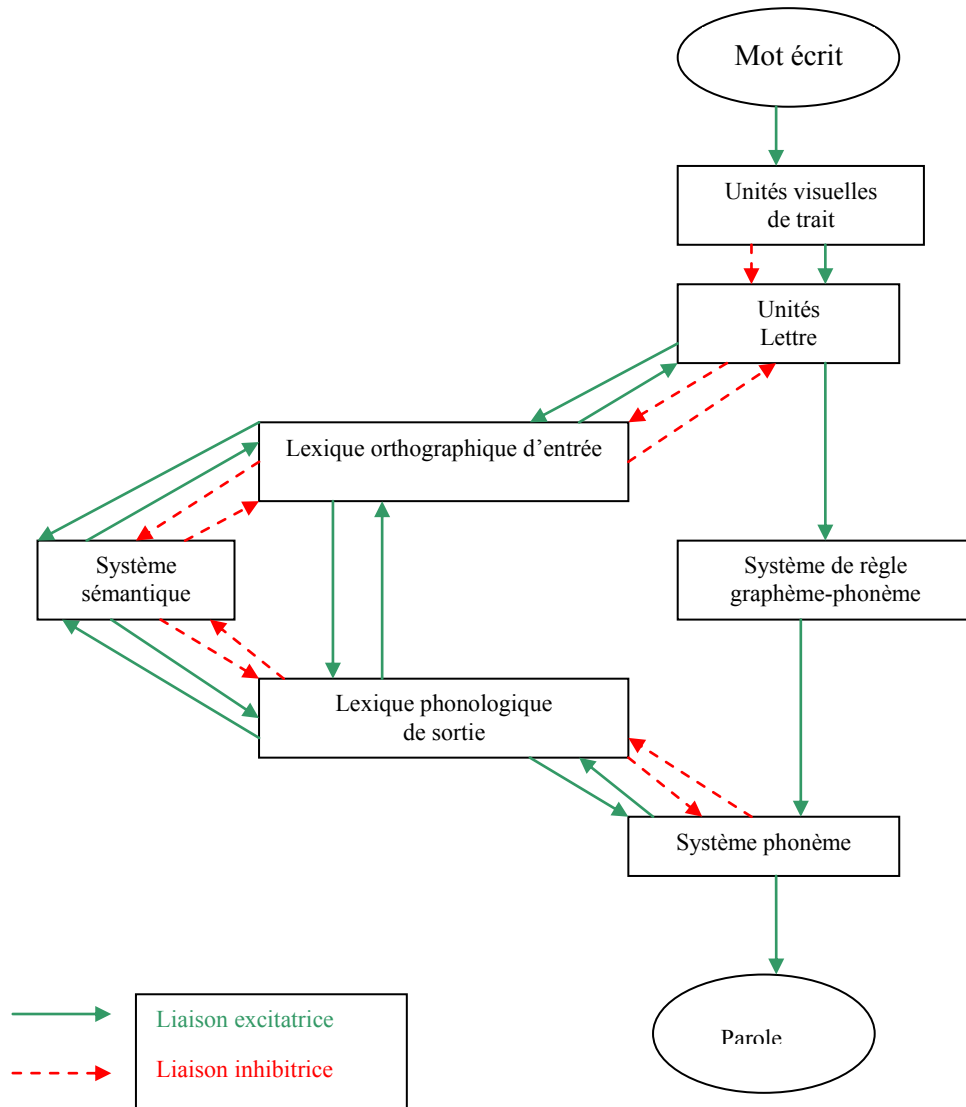


Schéma 3 : Architecture fonctionnelle du système de reconnaissance des mots écrits et de lecture à haute voix, selon le modèle à deux voies en cascades (d'après Colheart et al., 2001)

Là aussi un trouble visuel peut perturber la détection de traits caractéristiques (il n'y a pas de connexions ascendantes des lettres vers les traits) et donc la détection des lettres et inhiberait ainsi la voie d'adressage, laquelle passe par des représentations orthographiques.

5 - Le modèle de Seymour (1996)⁽²⁰⁾

Seymour propose un modèle représentant l'architecture cognitive des différents processus impliqués dans la lecture et l'écriture.

Le type d'architecture proposé distingue des systèmes perceptifs de bas niveau et des processus centraux comme le traitement visuel orthographique et le traitement phonologique. Des relations causales sont établies entre les composantes périphériques et centrales. Ainsi, parmi les composantes périphériques qui vont intervenir dans la lecture, se trouvent des traitements de bas niveau. Les traitements auditifs agissent sur le processeur phonologique tandis que les traitements visuels opèrent sur le processeur visuel orthographique et le processeur d'objet visuel. Au sein du processeur visuel orthographique se réalise un traitement visuel à la fois analytique et global. Les processeurs phonologique et visuel orthographique sont reliés en sortie au processeur orthographique central qui permet la lecture.

Selon ce modèle, le développement du système orthographique central, permettant la lecture, dépend du fonctionnement du processeur visuel orthographique, qui dépend en retour des processeurs visuels de bas niveau. Ainsi, Seymour considère qu'un dysfonctionnement des processus périphériques peut avoir des conséquences sur le développement des processus centraux : un déficit au niveau des traitements visuels de bas niveau pourrait altérer l'identification visuelle des lettres et entraver alors la reconnaissance de mots écrits.

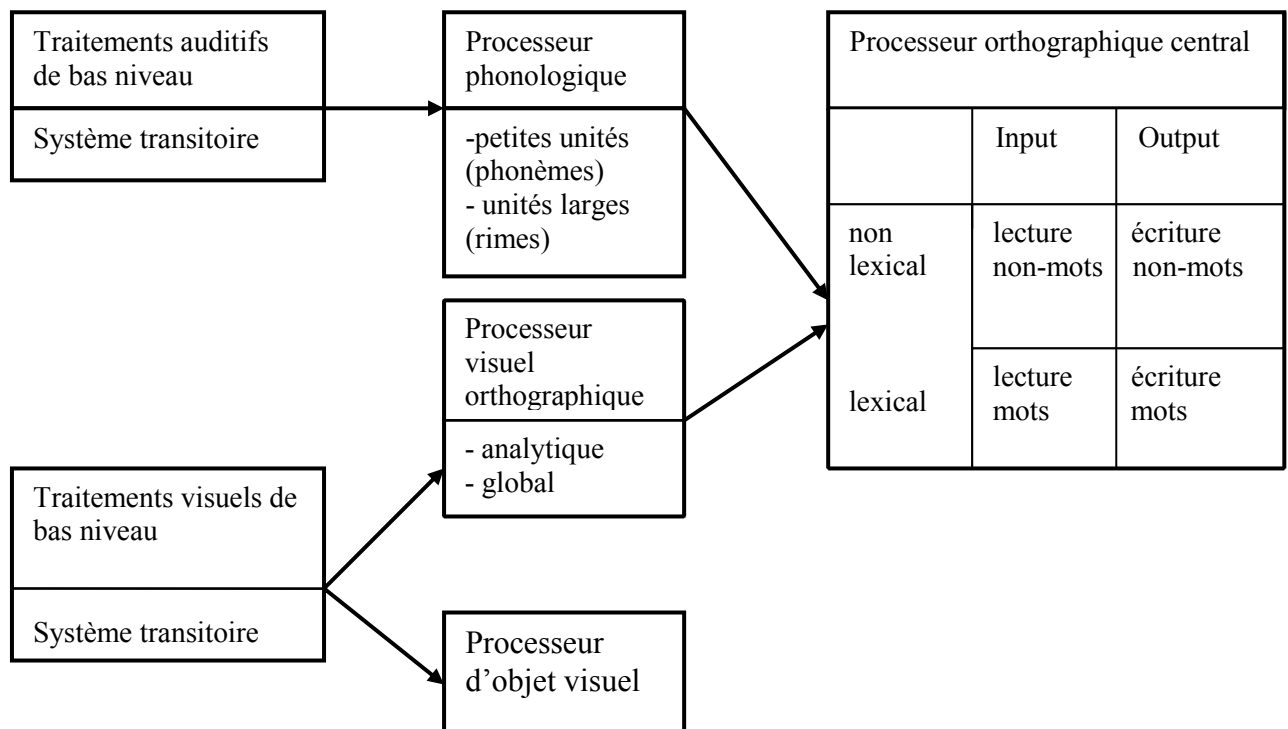


Schéma 4 : Architecture cognitive des traitements et processus cognitifs impliqués en lecture et écriture de mots et de non-mots

Conclusion

La lecture experte passe par l'automatisation de la reconnaissance des mots écrits. L'utilisation des deux voies de lecture doit donc être automatisée pour que la gestion du sens devienne possible. Les premières procédures de reconnaissance des lettres et des mots écrits semblent bien être des procédures de traitement visuel de bas niveau. Une perception et un traitement visuels efficaces seraient alors des composantes essentielles dans cette reconnaissance.

Deuxième partie : Les stratégies visuelles de la lecture

Dans l'acte de lire, la vue est le sens essentiel. C'est l'œil ou plutôt les deux yeux qui permettent de saisir l'information écrite. Le système cognitif traite non seulement les informations visuelles reçues mais vient aussi organiser et gérer la dynamique oculaire mise en jeu dans la lecture. Processus visuels et cognitifs interagissent constamment dans la lecture.

Nous allons d'abord décrire les différents mécanismes visuels participant à l'activité de lecture avant de voir les retentissements sur la lecture d'une atteinte fonctionnelle de la vision.

I – Organisation du système visuel

A - Généralités

Le système visuel est composé notamment de deux globes oculaires, chacun mobilisé par six muscles innervés par trois paires de nerfs craniens (III, IV, VI). Ces six muscles sont associés en paires synergiques et antagonistes qui assurent ainsi la mobilité des globes et la coordination des deux yeux.

Les informations visuelles arrivent sur la rétine et sont véhiculées jusqu'au cerveau via les longues voies optiques. Ces dernières se croisent, pour partie, avant d'arriver dans les zones corticales. Ce croisement s'appelle chiasma optique.

Au niveau du cortex cérébral, il existe trente-deux zones qui permettent le traitement de l'information visuelle (au niveau pariétal, temporal, frontal et occipital). Il existe également des centres de mobilisation des globes oculaires (tronc cérébral et moelle épinière) qui permettent la contraction des muscles de l'œil.

Des altérations peuvent intervenir au niveau de l'étage oculaire ou de l'étage intracérébral.

L'étage oculaire comprend :

- la rétine centrale, composée de la macula qui intègre la fovéa, qui intègre elle-même la fovéola,
- la rétine périphérique.

Les voies visuelles sont longues et les informations suivant leur nature seront traitées en fin de parcours dans des zones différentes.

Au niveau de notre cerveau, la région occipito-temporale gauche est spécialisée dans la reconnaissance visuelle (Dehaene 2007)⁽²⁾. Cette zone est subdivisée en quatre zones spécialisées :

- pour la reconnaissance des maisons et des paysages
- pour la reconnaissance des visages
- pour la reconnaissance des mots écrits
- pour la reconnaissance des objets et des outils

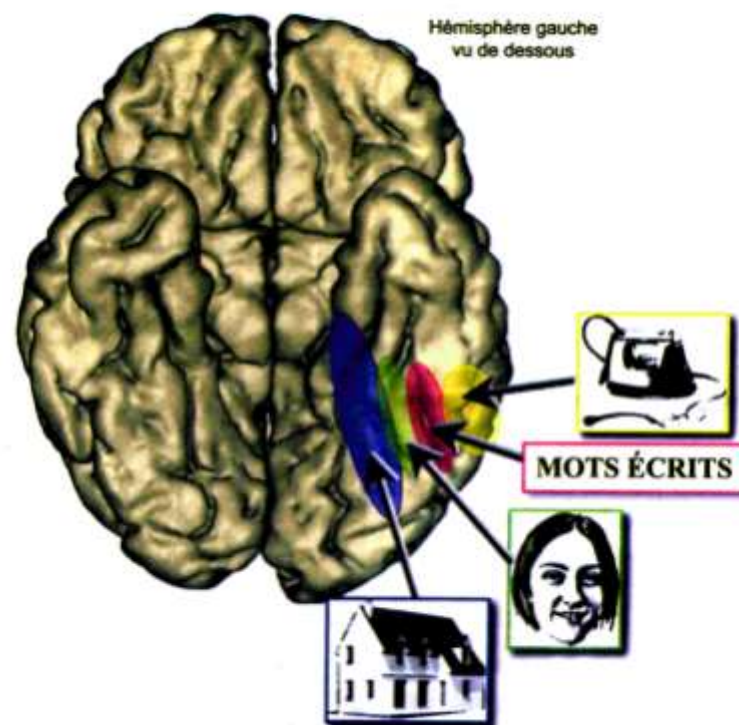


Schéma 5 : Localisation des zones de traitement visuel, Dehaene, 2007 : Chaque secteur de la région visuelle centrale répond préférentiellement à une catégorie d'objets. L'ordonnement est le même chez toutes les personnes. La lecture active une aire

occipito-temporale, toujours située entre les réponses aux visages et les réponses aux objets (d'après Ishai et coll. 2000 et Puce et coll. 1996)

Lorsque la zone pour la reconnaissance des mots écrits est touchée ou la liaison avec les autres aires du cerveau est coupée, la personne ne reconnaît plus les lettres. Elle reconnaît les visages, les objets, ne se perd pas en ville mais est incapable de lire. On parle de cécité verbale ou alexie pure.

B - Fonctionnement du système visuel

Nous nous intéresserons ici plus particulièrement à l'étage oculaire, objet de notre étude, sans nous appesantir sur le rôle de l'étage intra-cérébral.

1 – L'étage rétinien

A ce niveau, le système visuel fonctionne sur deux registres (la vision centrale et la vision périphérique) que l'on retrouve dans trois niveaux : le niveau sensoriel, le niveau optomoteur et le niveau fonctionnel.

NIVEAUX :

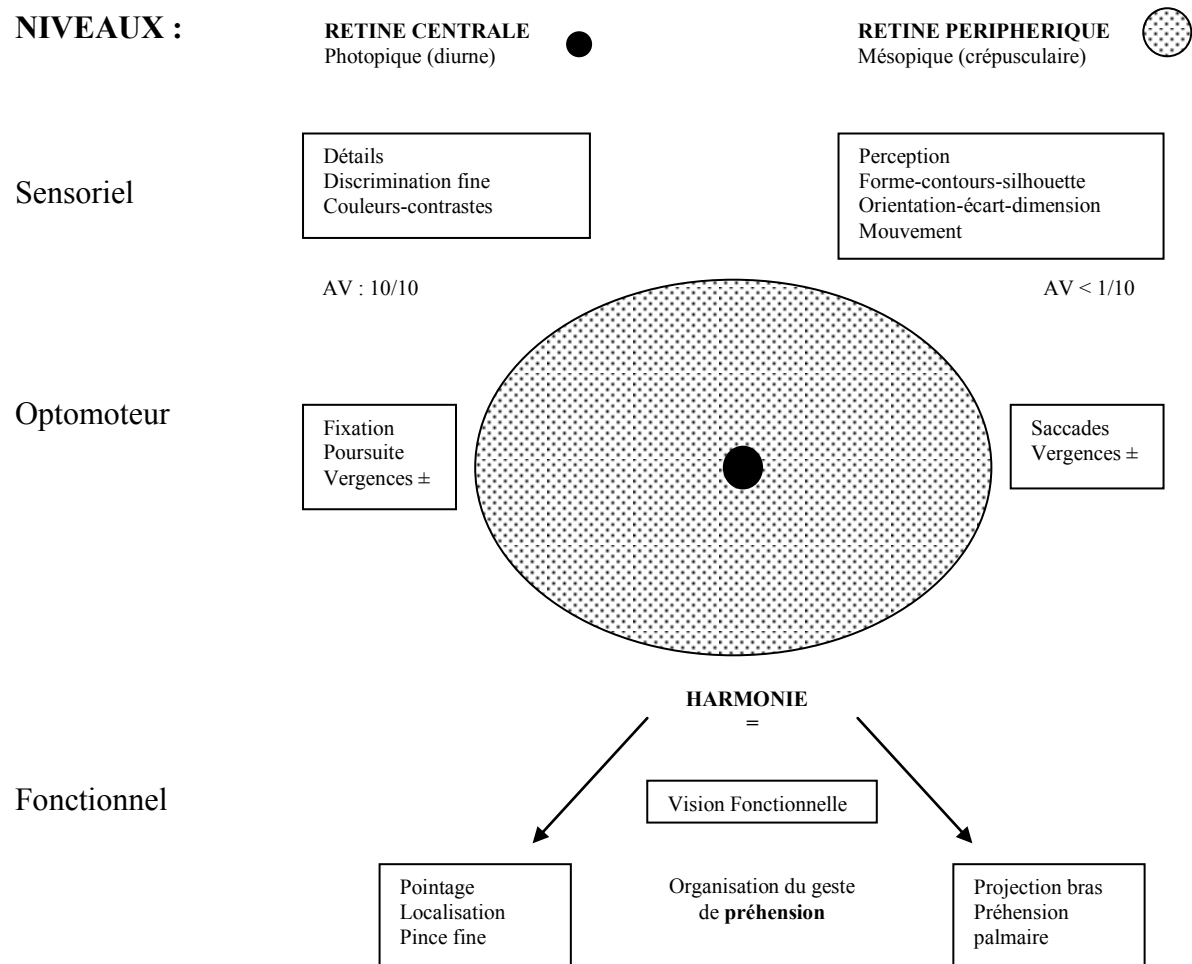


Schéma 6 : L'étage rétinien, A Meignant, G Rousteau et MF Clenet (2005)⁽²¹⁾

a - Le niveau sensoriel :

Il est composé de :

- La rétine centrale qui est constituée de la macula (6mm de diamètre), intégrant en partie centrale la fovéa. Elle se développe, en l'absence d'obstacle visuel, dès la naissance jusqu'à l'âge de 4 – 5 ans (période critique), d'où l'importance d'un dépistage et d'une prise en charge précoce. La fovéa est une zone de 1,5 mm de diamètre, composée essentiellement de cônes : cellules sensorielles réceptrices pigmentaires. Ils permettent la vision diurne et une vision très performante :

- vision des détails,
- discrimination fine (acuité visuelle de 10/10 à partir de 5 ans),
- couleurs et contrastes.

- La rétine périphérique qui est composée essentiellement de bâtonnets, deuxième sorte de cellules sensorielles réceptrices pigmentaires. Elle est performante dès la naissance. Les bâtonnets sont impliqués dans la vision crépusculaire, mais ils ne permettent pas une vision très nette (acuité visuelle $< 1/10$ sans vision centrale). Ils permettent :

- la perception des formes, des contours et des silhouettes,
- la perception de l'orientation, des écarts et des dimensions,
- la perception des mouvements.
- le déplacement

Ce niveau concerne donc essentiellement ce que l'on peut voir, c'est-à-dire la vision en tant que processus de réception, de perception. Or, on a deux yeux et la qualité de la vision dépend donc non seulement :

- de l'acuité visuelle monoculaire qui donne une image nette (grâce à l'accommodation du cristallin),
- mais aussi de la superposition des images des deux yeux, qui donne une image simple, en cas de fonctionnement physiologique normal (fusion, vision des reliefs). **C'est la vision binoculaire.**

b - le niveau optomoteur

Ce niveau concerne le « comment on peut orienter son regard ». On parlera d'oculomotricité. Cette dynamique oculaire ne doit pas être confondue avec la motilité oculaire qui concerne le fonctionnement des muscles oculomoteurs (en cas de problème, on recherche alors un dysfonctionnement des muscles, une parésie, des malformations). La motilité, d'un point de vue physiologique, est « la faculté de se mouvoir », alors que la motricité, qui nous intéresse plus particulièrement, est « l'ensemble des fonctions permettant les mouvements du corps, qu'ils soient volontaires, réflexes ou automatiques » (Dictionnaire Hachette).

Au niveau de la rétine centrale, sont concernées : la fixation, la poursuite oculaire et les vergences.

Au niveau de la rétine périphérique, sont gérées : les saccades mais aussi les vergences.

c - le niveau fonctionnel

La rétine centrale est concernée d'un point de vue fonctionnel par le pointage, la localisation et la pince fine.

La rétine périphérique concerne la projection du bras et la préhension palmaire.

Pour avoir une bonne vision fonctionnelle, il doit exister une harmonie entre le niveau sensoriel et le niveau optomoteur. Cette harmonie est d'autant plus importante que la vision joue trois rôles dans la vie quotidienne. Elle permet :

- de communiquer : l'œil émet et reçoit des messages non verbaux,
- de saisir l'information : une bonne saisie de l'information dépend du temps de reconnaissance et de l'analyse perceptive de l'orientation, de la dimension et de la position relative du stimulus visuel,
- organiser le geste : en permettant la localisation visuelle, la coordination perceptivo-motrice et la relation vision-posture-mouvement, qui interviennent notamment dans la lecture et l'écriture.

Tous ces niveaux interagissent constamment d'une manière relativement complexe au sein de la boucle vision-regard, de manière à assurer les trois rôles précédemment définis de la vision.

2 - La boucle vision – regard

« Le regard contrôle ce qu'il y a à voir, mais ce que l'on cherche à voir détermine notre regard. » (F PAVILLON, 1998)⁽²²⁾

C'est une boucle neuro-visuelle qui s'organise autour de l'œil, alternativement capteur (voir) et effecteur (regarder). C'est une fonction d'interaction permanente avec l'environnement, composée de différents éléments sensoriels, cognitifs, moteurs.

a - La vision

La vision est l'interaction permanente de deux types de traitement de l'information : perception analytique et perception cognitive.

- La perception analytique : elle dégage les caractéristiques du stimulus visuel. L'œil, capteur, à moins de le fermer, reçoit un flux lumineux

permanent. La rétine le décompose en différents éléments (contraste, contour, taille, couleur, mouvement, situation spatiale) et le transmet par voies séparées au cortex visuel primaire (occipital). Ce dernier, après superposition des données monoculaires, oriente les informations en fonction de leur nature vers les aires associatives ou aires corticales secondaires.

- La perception cognitive : elle permet l'accès au sens. C'est au niveau de ces nombreuses aires associatives que l'interprétation de ce qui est vu, se fait. Peu à peu, par recoupement, regroupement, confrontation et validation auprès d'une banque de données internes, le sens émerge par reconnaissance. Il n'est en somme que la validation d'une question posée : « ai-je déjà vu ce que je vois ? » La réponse est possible grâce à l'imagerie mentale, constituée d'images prototypiques élaborées sur la base des expériences visuelles passées.

On appelle gnosies visuelles (gnosie des visages, des objets, des dessins, ...), l'ensemble des réseaux de traitement cognitif, qui à partir des données fournies par le cortex primaire permettent l'élaboration d'une signification.

b - Le regard

A la fois effecteur et guide, l'œil est l'expression de l'adaptation volontaire de l'individu à son environnement.

- L'œil effecteur : face au flux visuel, l'individu peut répondre activement. Rechercher un objet, dénombrer, lire sont autant de projets qui nécessitent une organisation précise des déplacements de l'œil. Ce dernier devient alors au même titre que la main un effecteur capable de mouvements. Le regard est un arrangement unique de ces mouvements oculomoteurs, suivant un projet interne volontaire, codé par des centres corticaux et sous corticaux de commande et d'organisation du mouvement. Dans les mouvements oculomoteurs, base du regard, on retrouve entre autres la fixation, les saccades, les poursuites et les vergences. C'est la motricité conjugée.

- l'œil guide : la plupart de nos gestes sont dépendants de l'information visuelle : se déplacer, attraper, lire, écrire, ... L'œil, toujours sous le contrôle des centres cérébraux de commande et d'organisation du mouvement, guide, calibre le geste en fonction des données spatiales liées à la situation. Par anticipation du regard (toujours constitué d'une succession précise de mouvements oculomoteurs), par l'estimation des distances, des positions relatives, des caractéristiques de la cible, de son environnement, ..., nous sommes aptes à réaliser des gestes adaptés à la situation et à notre projet.

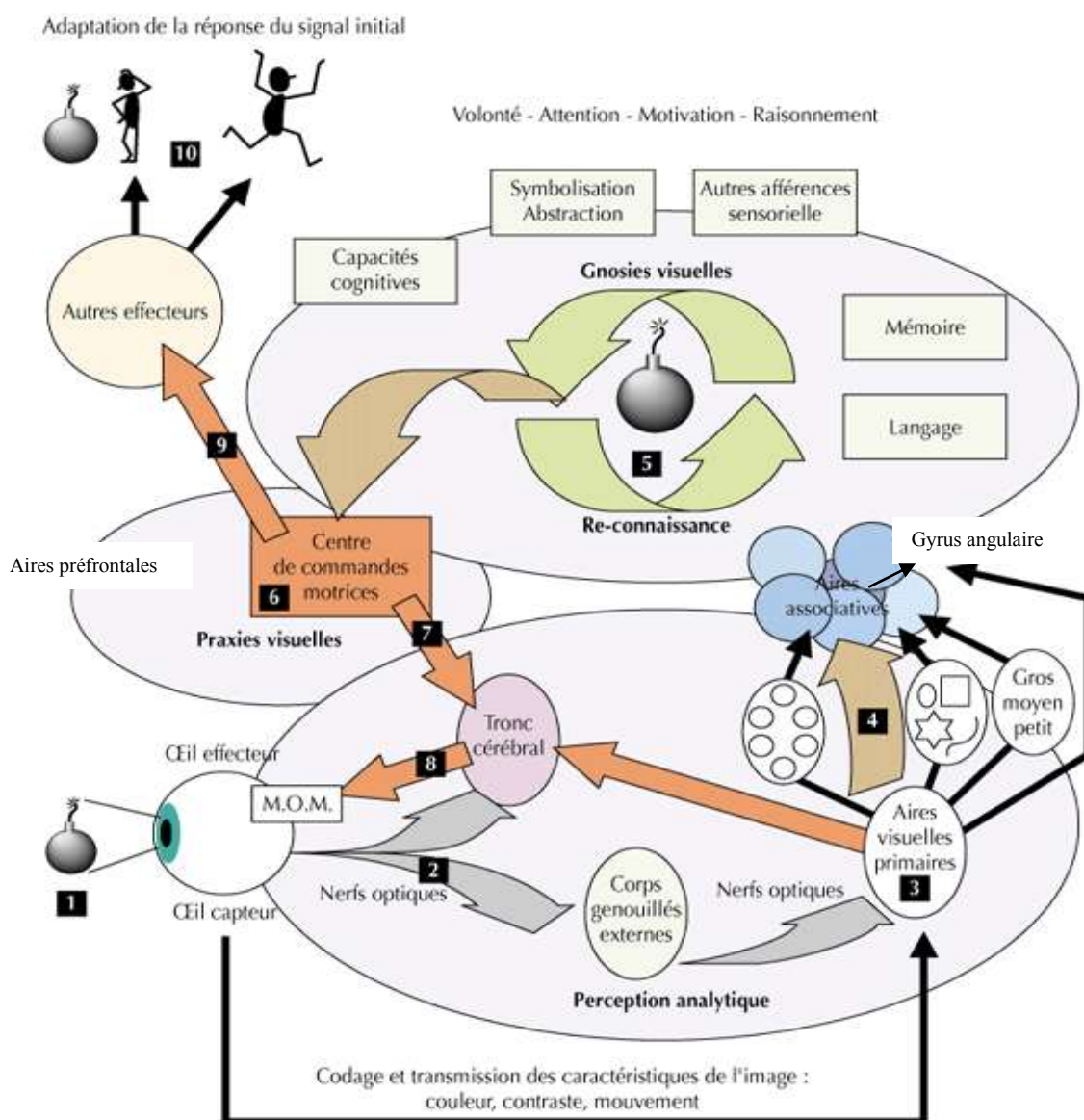


Schéma 6 : Boucle vision-regard ou boucle neuro-visuelle (N. Montezer, 2000)⁽²³⁾.

L'œil est capteur (voir) et effecteur (regarder). MOM : muscles oculo-moteurs.

On appelle praxies visuo-spatiales la capacité à programmer des gestes (aussi bien oculomoteurs que moteurs) répondant à un projet volontaire interne (par exemple la lecture) et tenant compte de données visuo-spatiales. Les praxies s'apprennent, elles ne sont pas innées.

Lorsque le projet est un projet de lecture, les mouvements des globes oculaires vont être préprogrammés de manière à amener le stimulus juste sur la fovéa. Les six muscles oculomoteurs vont assurer conjointement la mobilité du globe oculaire. Ils vont se contracter sur commande des centres corticaux de commande de l'oculomotricité (centres frontaux, pariéto-occipitaux et le tronc cérébral). Ces centres assurent d'une part la coordination des six muscles oculomoteurs, mais surtout la coordination des deux yeux ensemble et celle des yeux avec les mouvements de la tête (coordination oculo-céphalique).

L'intégrité de tous ces centres est donc indispensable pour une commande volontaire efficace et harmonieuse de globes oculaires et par là même pour la saisie fovéale.

Le projet de regard finalisé par le système cognitif va alors gérer la stratégie de regard (pour la lecture on parle de stratégie de regard plutôt que de praxies).

La lecture est une des stratégies de regard les plus complexes, et également la plus tardivement apprise et la plus fragile. Elle exige beaucoup de performances en termes d'oculomotricité, et notamment une bonne motricité conjugué

II - Les stratégies visuelles mises en jeu dans la lecture

Comme on l'a vu précédemment, les stratégies oculaires motrices et les habiletés perceptives visuelles sont étroitement dépendantes les unes des autres. Le système cognitif vient non seulement analyser les informations visuelles reçues mais vient aussi organiser et gérer la dynamique oculaire. Processus visuels et cognitifs interagissent constamment en lecture, vision et regard sont en constante interaction et interrelation. Cependant nous garderons ce découpage vision et regard pour la clarté de notre exposé.

A - Vision et lecture

1 - l'acuité visuelle

L'acuité visuelle de près comme de loin est la capacité à discriminer les détails fins d'un objet dans le champ visuel. Elle permet d'exprimer la qualité de la vision centrale (fovéa). Elle nécessite l'intégrité du système optique oculaire, dont l'accommodation. Toute anomalie réfractive (comme la myopie ou l'hypermétropie) diminuera l'acuité visuelle ou demandera des efforts pour qu'elle soit maximale.

Elle dépend aussi de :

- la taille de l'objet,
- sa nature : dessin, lettre,
- son mode de présentation : isolé ou en groupe,
- le contraste objet-fond.

En lecture l'acuité visuelle doit être correcte pour une bonne discrimination sans effort des caractères : lettres, ponctuation, accentuation.

2 - la vision binoculaire

C'est une fonction cérébrale permettant de donner une sensation unique des images fournies par chacun des deux yeux. Elle comporte trois degrés :

- la perception simultanée : possibilité de percevoir en même temps et au même endroit des images, même différentes, reçues par chaque œil,
- la fusion : possibilité de superposition mentale des images perçues simultanément
- la vision stéréoscopique : vision de reliefs par la fusion des deux images légèrement dissemblables fournies par chacun des deux yeux.

La vision binoculaire est la qualité suprême de la vision.

R et S HUGONNIER⁽¹⁶⁾ définissent la vision binoculaire ainsi : « La vision binoculaire n'est pas une faculté innée. De même que la marche ou le langage, elle se développe progressivement. Elle est formée par la somme de plusieurs réflexes, de posture, de fixations, d'accommodation, de convergence, dominés par le réflexe de fusion ... Le

point fondamental de la vision binoculaire est de permettre au cerveau de voir simple un objet dont chaque œil reçoit une image ... ».

Elle participe à la saisie des informations visuelles dans toutes les situations et notamment en lecture. On comprend son importance lorsqu'il s'agit de discriminer rapidement et de manière fine des caractères relativement petits, relativement proches et assez peu dissemblables.

Les processus sensoriels et moteurs qui mettent en jeu l'usage simultané des deux yeux sont sans cesse en interaction et en interrelation. On parlera alors de relations binoculaires, comme la relation accommodation-convergence et le réflexe de fusion.

a - la relation accommodation-convergence

C'est ce qui permet d'avoir une vision nette et simple lorsque l'objet fixé se situe près des deux yeux, comme la lecture d'un livre par exemple.

- L'accommodation correspond à la modification de la courbure du cristallin qui permet la formation d'images nettes sur la rétine, en vision proche comme en vision de loin.
- La convergence et son relâchement sont des fonctions de la vision binoculaire où les axes visuels perdent leur parallélisme et convergent sur l'objet fixé. Ces mouvements sont effectués par les deux yeux pour passer de la vision de loin (le tableau) à la vision de près (le cahier) et réciproquement, tout en voyant simple. Il existe trois composantes dans la convergence :
 - la convergence mécanique ou volontaire ou tonique. La convergence augmente au fur et à mesure que l'objet se rapproche. Elle atteint un maximum au Ponctum Proximum Convergence (PPC). Il y a insuffisance de convergence volontaire lorsque celui-ci s'éloigne de la base du nez.
 - la convergence accommodative : les troubles accommodatifs se manifestent par une augmentation de la distance minimale d'accommodation. Cette distance est le Ponctum Proximum d'Accommodation (PPA) et correspond à la distance minimale pour laquelle un objet est perçu nettement par les deux yeux. On considère que le PPA est perturbé pour des mesures supérieures à 8 – 9 cm.

- La convergence réflexe ou fusionnelle. Elle est mesurée avec les prismes en divergence et en convergence, ce qui permet de déterminer une amplitude de fusion. L'amplitude de fusion ou puissance de convergence est la valeur maximale de la convergence. Pour cela on mesure la convergence de loin (notée C) et la convergence de près (notée C'). On mesure aussi la divergence. La divergence est le mouvement opposé à la convergence. C'est un mouvement involontaire. On mesure la divergence de loin (notée D) et la divergence de près (notée D'). Les valeurs normales de puissance de convergence et de divergence sont approximativement :

$C = 20 \text{ à } 25 \text{ dioptries}$

$C' = 30 \text{ à } 40 \text{ dioptries}$

$D = 7 \text{ à } 10 \text{ dioptries}$

$D' = 10 \text{ à } 15 \text{ dioptries}$

On retient comme indice d'une bonne fusion un rapport d'environ 3 entre les valeurs obtenues en convergence et celles obtenues en divergence ; donc

$$C/D = C'/D' = \pm 3.$$

Les convergences accommodative et fusionnelle sont des convergences involontaires et ce sont elles qui sont utilisées pour le travail de près.

Ces deux processus d'accommodation et de convergence agissent constamment en synergie.

b - Le réflexe de fusion

C. Darras⁽¹⁶⁾ définit la fusion comme la capacité de superposer les représentations spatiales élaborées à partir des stimulations reçues par la rétine de l'œil droit et celles reçues par la rétine de l'œil gauche, afin d'obtenir une perception spatiale unique.

D'un point de vue dynamique, le réflexe de fusion est un mouvement réflexe des yeux permettant de maintenir la superposition lorsque les deux images à fusionner sont éloignées ou rapprochées d'une de l'autre.

Ainsi l'aptitude à voir simple repose principalement sur les mécanismes de fusion et de convergence. Mais cela suppose que quelques conditions indispensables soient remplies pour un bon fonctionnement :

- une acuité visuelle correcte et sensiblement égale pour les deux yeux,
- les deux yeux doivent être orientés dans la même direction. Un strabisme, rompant cet alignement, entrave la vision binoculaire
- une correspondance rétinienne normale : la fovéa de l'œil droit doit être en relation avec celle de l'œil gauche de manière à voir simple. Sinon l'image sera vue double (diplopie) ou sera neutralisée par un œil
- une bonne motilité oculaire : les six muscles de chaque œil doivent être fonctionnels pour pouvoir orienter le regard dans toutes les directions
- le champ visuel de chaque œil doit être assez large de manière à se superposer largement afin que l'objet soit vu par les deux yeux en même temps.

L'acuité visuelle et la vision binoculaire sont indispensables à une bonne vision, mais elles ne sont pas les seules. La vision entraîne un projet visuel finalisé, comme la lecture, qui va alors diriger le regard par la programmation des mouvements oculaires, par exemple le long d'une ligne en lecture.

B - Stratégies de regard et lecture

Les stratégies de regard interviennent en première ligne dans la lecture : elles permettent la prise initiale d'informations. Pourtant elles sont souvent oubliées ou méconnues par les professionnels intervenant auprès de l'enfant.

L'œil nous impose des contraintes lors de la lecture. En effet, seule la région centrale de notre rétine (la fovéa) peut capter les lettres avec suffisamment de détails pour les reconnaître. L'étroitesse de la fovéa nous oblige à bouger incessamment les yeux au cours de la lecture. En orientant le regard, nous « scannons » le texte à lire pour placer les mots dans nos fovéas. Mais ces déplacements ne sont pas uniformes et lisses. Le regard avance

par « bonds » successifs rapides (**les saccades**) entrecoupés de pauses sur des indices visuels : **les fixations**.

1 - les saccades

Les saccades oculaires sont des mouvements très rapides, d'attraction périphérique, pendant lesquels aucune information n'est perçue. La taille du mot suivant est perçue par la rétine périphérique et le mot va être amené sur la fovéa de chaque œil par une saccade. Selon Mazeau (2000)⁽¹⁸⁾, les saccades oculaires, en réglant le point précis d'arrivée de chaque fixation, jouent un rôle capital dans les mécanismes « instrumentaux » de la lecture.

Le réglage de chaque saccade est probablement sous la dépendance de deux facteurs principaux :

- des facteurs périphériques avec une asymétrie de la prise d'information,
- des facteurs cognitifs de haut niveau dont la compréhension de texte, la familiarité du thème ...

Pendant la lecture d'un texte, nos yeux effectuent différents types de mouvements :

- Saccades de progression : elles sont orientées dans le sens de la lecture (de gauche à droite pour nous). Elles sont rapides et amples chez le bon lecteur.
- Saccades de régression : Ce sont des retours en arrière pour récupérer des informations supplémentaires. Ce sont des mouvements de vérification. Elles vont de gauche à droite et sont rapides et de faible amplitude. Elles dépendent de la compréhension du texte, qui peut être plus ou moins bonne, suivant la difficulté du texte ou le niveau de lecture du lecteur. Au-delà de 10 à 15% des saccades, elles peuvent entraver la vitesse de lecture et donc la compréhension.
- Saccades de retour à la ligne : elles sont de grande amplitude (50 à 60 caractères), légèrement obliques, orientées de droite à gauche et se décalant vers le bas d'un interligne. Elles servent au changement de ligne.

Selon S. Dehaene (2007)⁽²⁾, ce sont les saccades qui ralentissent la vitesse de lecture chez les bons lecteurs. Si on supprime la nécessité de bouger les yeux en présentant les mots

d'un texte à l'ordinateur (présentation séquentielle visuelle rapide), les uns après les autres, juste sur le point de fixation du lecteur, la vitesse de lecture est multipliée par trois ou quatre, avec une identification et une compréhension tout à fait satisfaisantes. Pour un bon lecteur, la durée des étapes centrales est moins contraignante pour la vitesse de lecture que les contraintes physiques et fonctionnelles de l'œil.

2 - les fixations

Pendant la lecture, les yeux sont le plus souvent en position stationnaire ; ils restent fixés sur un point ou un autre du texte. Ce temps de fixation représente environ 90% du temps de lecture.

Le temps de chaque fixation dépend de la fréquence du mot et du temps d'accès à sa signification. Le système cognitif, de par son rôle de décodage et de compréhension, intervient pour réguler ces temps de fixation.

La fixation (avec le stimulus sur la fovéa) permet la stabilisation oculaire nécessaire à l'identification perceptive du mot : c'est la période d'analyse des caractéristiques visuelles et morphologiques. Pour un lecteur expert, la fixation se produit essentiellement sur les mots «lexicaux» (noms, adjectifs, verbe,...) ; les petits mots grammaticaux (pronoms, articles, conjonction,...) sont souvent esquivés.

D'après S Dehaene (2007)⁽²⁾, par fixation, nous n'identifions au maximum que 10 à 12 lettres : 3 ou 4 à gauche du point de fixation et 7 ou 8 à droite. Hors de cette zone, appelée l'empan visuel, nous ne sommes pratiquement plus sensibles à l'identité des lettres, mais seulement à la présence des espaces qui délimitent les mots suivants. Ces indices de longueur nous permettent de préparer la prochaine saccade, de façon à ce que le regard atterrisse légèrement à gauche du centre du prochain mot. D'après les travaux d'Aghababian et Nazir (2000)⁽¹⁶⁾, plus la fixation s'éloigne de cette position, plus la performance en lecture diminue.

Selon Rayner (1980)⁽²¹⁾, l'empan visuel serait composé de trois zones :

- une zone centrale ou fovéale qui va en moyenne jusqu'à 6 à 8 caractères (environ 3-4 caractères de chaque côté du point de fixation). Elle permet l'analyse du mot.
- une zone para fovéale d'environ 6 à 12 caractères. La partie à droite permet un prétraitement des lettres du mot suivant. La partie gauche permet un bon recalage, après la saccade, pour ajuster le point de fixation.

- Une zone périphérique allant jusqu'à 20 caractères à droite qui permet de programmer les saccades à venir, grâce à l'information obtenue sur la taille des mots suivants (anticipation sur le mot suivant).

Selon Levy-Schoen et O'Reagan⁽¹⁶⁾, les fixations, saccades, et régressions, permettent d'évaluer le degré de difficulté de lecture, car plus le texte est difficile pour le lecteur, plus les fixations durent longtemps, plus les saccades sont petites, et plus les régressions sont nombreuses. Au contraire, en règle générale, une lecture aisée est caractérisée par des saccades plus amples (avec moins de fixations) des durées de fixations plus courtes et moins de saccade de régression.

3 - L'exploration

Pour la lecture, la stratégie d'exploration est spécifique. C'est une organisation linéaire des saccades et des fixations. Le regard est mobile alors que la cible est fixe. L'œil bouge pour placer les différentes parties du texte en vision centrale. Normalement en lecture, l'œil gauche attaque la ligne, puis les 2 yeux lisent ensemble au milieu, et l'œil droit termine la ligne : c'est le relais binoculaire.

(Levy-Schoen et O'Reagan 1990–1992)⁽¹⁶⁾ proposent une stratégie d'exploration qui s'organiserait ainsi :

- d'une part, une stratégie globale qui se base sur des informations visuelles de bas niveau comme les indices de taille du ou des mots suivants pour amener le regard en position présumée optimale (légèrement à gauche du centre du mot).
- D'autre part, un ensemble de tactiques locales afin de réajuster la visée en fonction d'un traitement plus élaboré des informations visuelles et linguistiques recueillies. Ces réajustements seront fonction:
 - de la structure morphologique du mot : pour les mots dont la racine se situe au début, la position idéale est décalée vers la gauche, et donc il y a une nouvelle fixation. Par contre, si l'information essentielle se trouve en fin de mot (antidote, téléphone, ...) on voit disparaître l'effet de position optimale.
 - De la fréquence du mot : pour un mot fréquent, l'effet de position de la fixation initiale est réduit ainsi que le temps de fixation. Pour un mot rare,

le temps de fixation s'allonge et/ou on peut faire une seconde fixation pour récupérer plus d'informations.

- De la difficulté syntaxique de la phrase ou de la difficulté du texte, c'est-à-dire de la compréhension du sujet.

Cette stratégie s'applique à la lecture attentive et précise d'un texte. Par contre s'il s'agit d'une lecture rapide dite en « diagonale », la stratégie change. La recherche d'informations est moins stricte et moins exigeante : le sens de quelques mots glanés au cours du texte viendront confirmer ou non les hypothèses établies par le lecteur sur le sens du texte.

La stratégie de regard est motivée par le projet du lecteur. Sur le plan cognitif, il suffit « d'évoquer un projet final de saisie visuelle (volontaire et conscient) pour mettre en route les mécanismes qui planifieront, ajusteront et programmeront tous les aspects spatiaux et temporels du geste oculomoteur, en fonction du but initialement fixé. » (Mazeau, 2000)⁽⁸⁾.

Les boucles vision-regard en lecture

L'action peut organiser la perception

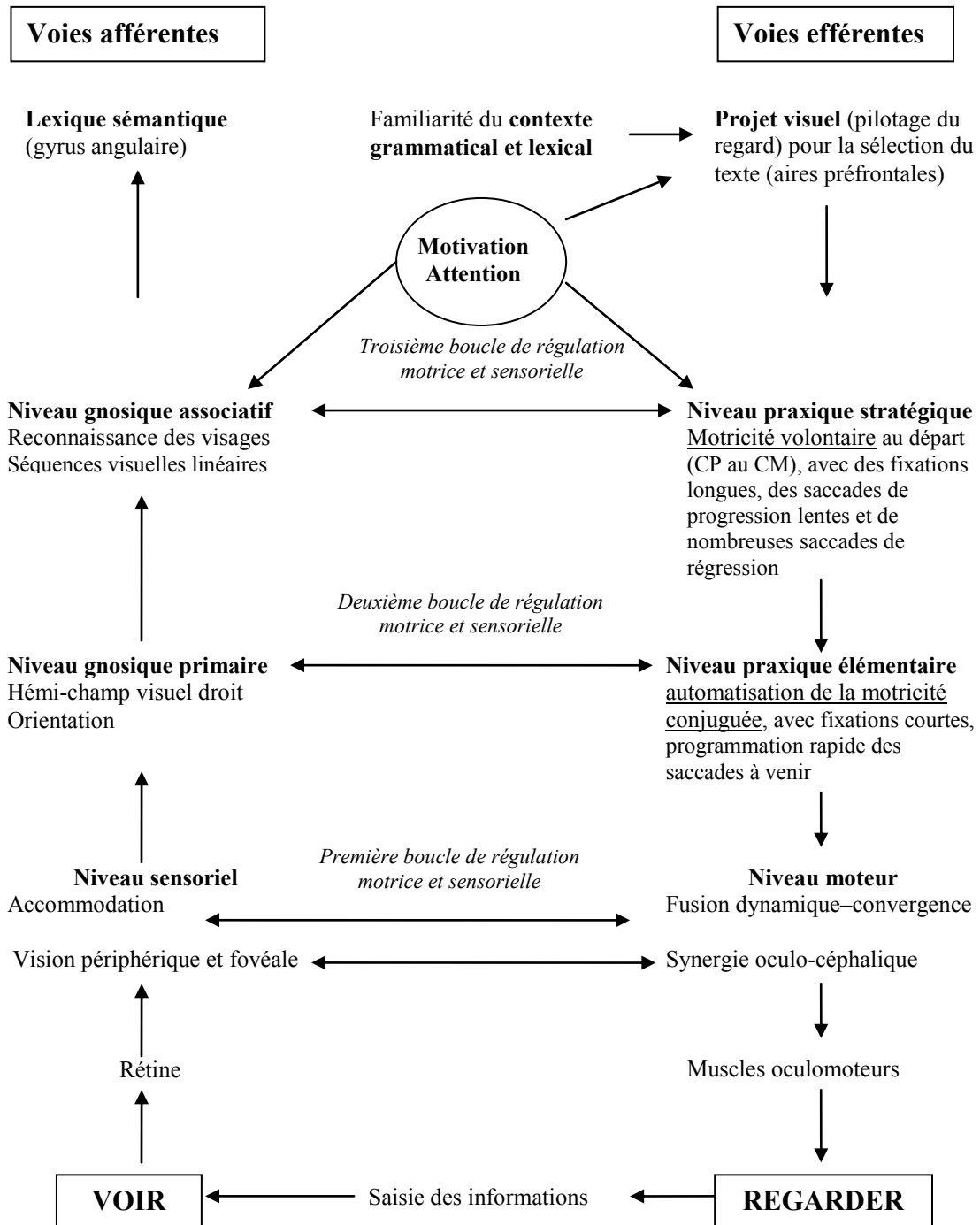


Schéma 7 : boucles vision-regard en lecture d'après Mazeau repris par G. Rousteau, 2007.

Les jeunes lecteurs, selon F. Vitu (1994)⁽²⁴⁾, n'ont peut-être pas encore réussi à « mettre au point des stratégies efficaces d'exploration du texte, et sont moins aptes à programmer des saccades précises vers un mot sélectionné en vue d'une prochaine fixation ».

Les stratégies (fixations, saccades, exploration) s'apprennent au fur et à mesure de l'apprentissage de la lecture. Au début, il s'agit d'une motricité oculaire volontaire, avec des fixations longues, des saccades de progression lentes et de nombreuses saccades de régression. Cette motricité devient automatique vers 10 ans (classe CM1, CM2). Lorsque le jeune lecteur a acquis des stratégies de regard efficaces pour la lecture, alors la prise d'information visuelle l'est aussi.

Conclusion :

La composante spécifique de l'acte lexique est la capacité à reconnaître des signes graphiques selon les mécanismes, soit de la voie directe visuelle (l'adressage), soit de la voie indirecte phonographique (l'assemblage).

Il est difficile de dissocier les composantes motrices et perceptives visuelles, en situation de lecture, des composantes cognitives (programmation des saccades, traitement linguistique, ...). Les mécanismes visuels sont initiés, programmés, anticipés au niveau cortical et sous-cortical et relancent à leur tour sans cesse de nouvelles activités cognitives. Il s'agit d'une véritable coordination perceptivo-motrice et cognitive.

Les stratégies visuelles spécifiques à l'activité de lecture sont :

- Une organisation oculomotrice plus ou moins statique (fixations, accommodation, convergence) et dynamique avec des saccades qui sont effectuées selon un enchaînement et une direction stéréotypés (selon les différentes langues, lecture horizontale de gauche à droite ou de droite à gauche ou lecture verticale.)
- Le relais binoculaire
- L'empan visuel

Nous avons vu aussi qu'une lecture efficace nécessite l'utilisation de l'information visuelle contenue dans chacune des lettres présentes dans le champ fovéal. Le contexte est susceptible de pallier une difficulté d'identification due à une faute d'orthographe ou à une dégradation de l'information visuelle.

La lecture nécessite des stratégies de regard complexes qui ne sont pas innées et sont fragiles. Des perturbations de la vision fonctionnelles peuvent-elles altérer ces stratégies ? Et dans quelles mesures ?

III - Altérations de la vision fonctionnelle et lecture

Les différents modèles de lecture développés en première partie suggèrent que l'entrée dans la lecture nécessite le développement d'une certaine forme d'habileté visuelle pour saisir et traiter les graphèmes : une perception visuelle fine et efficiente favoriserait ainsi l'acquisition de la reconnaissance de mots, à la base de l'activité de lecture.

Cependant, la conception, largement dominante aujourd'hui, de l'apprentissage de la lecture tend à réduire l'installation de l'habileté de reconnaissance de mots écrits au décodage et à l'assemblage phonologiques.

Sans remettre en question cette conception, il semble néanmoins nécessaire d'y intégrer d'autres compétences telles que les traitements visuels qui s'opèrent dès la reconnaissance initiale des lettres formant le mot. En effet, bien qu'elle repose pour une large part sur des traitements linguistiques, l'activité de lecture requiert également des procédures d'analyse visuelle permettant le repérage des traits visuels, la reconnaissance et l'identification des lettres (Marendaz, Valdois et Walch, 1996)⁽²⁵⁾. De plus, si l'enfant ne dispose pas, de façon intériorisée, de l'image visuelle exacte des mots, destinée à lui servir de matériau de confrontation et d'analyse, toute procédure de découverte des relations phonèmes-graphèmes est illusoire (Mathieu et Thomas, 1994)⁽²⁶⁾.

Dès lors, certaines erreurs en lecture peuvent avoir une base perceptive et témoigner d'un déficit des processus visuels de bas niveau. Ces erreurs sont sans doute peu nombreuses mais minimiser leur importance n'efface pas leur existence (Santos, 1999)⁽²⁶⁾.

A - Troubles de la vision fonctionnelle et lecture

Les troubles de la vision fonctionnelle donnent d'autres signes que les problèmes d'acuité visuelle. En cas de diminution de l'acuité visuelle on va trouver des confusions visuelles pour des lettres morphologiquement proches comme par exemple : entre « o » et « c »,

entre « e » et « a » ou « s ». En règle générale, les lettres à hampe ou à jambage sont plus facilement reconnues, mais elles peuvent être confondues comme le « t » et le « f » (dans « récit » et « récif »). Comme nous l'avons déjà vu, l'acuité visuelle est très tôt vérifiée, ce qui n'est pas le cas des troubles de la motricité oculaire.

1 - Les conséquences de ces troubles sur la lecture :

➤ En cas de troubles de l'accommodation :

La vision est floue et l'enfant a une gêne dans les changements de distance : la copie au tableau est lente et les erreurs de copie nombreuses. Les parents sont exaspérés : « il n'arrive même pas à recopier ce qu'il y a au tableau ! »

Le lecteur peut chercher une distance différente pour chacun des deux yeux en ajustant sa distance de lecture. Il lit près, fronce les yeux pour voir au tableau.

➤ En cas de troubles fusionnels :

S'il y a rupture de fusion, on peut avoir une diplopie. Les lettres sont dédoublées et peuvent se chevaucher plus ou moins. Ceci est rencontré dans les troubles majeurs (par exemple hétérophorie importante évoluant vers un strabisme).

L'enfant, en lecture, peut avoir tendance à fermer un œil ou à en « exclure » un en décalant sa tête par rapport au texte.

La fusion peut être intermittente. Dans ce cas l'enfant peut voir trouble (les lettres sont à moitié chevauchées), le dédoublement peut être partiel (en milieu de mots par exemple) ou le lecteur peut avoir une sensation « d'image mouvante » : les lettres peuvent bouger ou sauter, les lignes peuvent également sauter ou se chevaucher.

➤ En cas de troubles oculomoteurs :

○ Troubles des saccades :

L'enfant se perd sur une même ligne, il saute des mots ou relit le même mot. Il utilise un doigt curseur pour suivre.

Il peut sauter une ou plusieurs lignes ou relire la même ligne. Le retour à la ligne est problématique

Il peut ajouter des mots appartenant à une autre séquence, répéter des parties de mots, changer l'ordre dans la séquence phonologique...

La lecture est lente, l'enfant déplace souvent son texte et ne se retrouve pas quand il est perdu.

Il bouge la tête pendant la lecture et il peut y avoir des syncinésies au niveau de la bouche, de la langue, des clignements des yeux, des tics ...

A terme ces troubles peuvent empêcher la progression de la vitesse de la lecture. Une lecture trop lente entraîne des difficultés de compréhension et de mémorisation.

- Troubles de la fixation :

De la qualité de la fixation dépendent la qualité de la prise d'informations pour construire la compréhension du texte et la précision des mouvements par anticipation périphérique.

Si l'empan visuel est réduit, les retours en arrière sont nombreux. Si la fixation est labile, la lecture est lente, hachée, avec des inversions et une tendance forte à la devinette pour la fin des mots. Souvent le doigt va plus vite que la lecture. La voie d'adressage peine à se mettre en place et l'enfant reste au stade de l'assemblage, avec une lecture syllabique, hachée.

L'enfant écarquille les yeux et varie sa distance de lecture. Il ne lit jamais longtemps.

Là aussi, la lenteur de la lecture nuit à la compréhension et à la mémorisation.

- Troubles de la coordination des yeux :

Il s'agit de l'ensemble du système oculomoteur permettant la variation et la multiplicité des comportements dans toutes les directions du regard et tous les plans de l'espace. La correspondance rétinienne doit être conservée en toutes circonstances.

En cas de dysfonctionnement, l'enfant se rapproche beaucoup du livre, se cache un œil ou tourne la tête pour ne regarder que d'un œil. Il aime lire mais ne peut le faire longtemps, la fatigue visuelle est importante. Certains enfants ont des problèmes d'endurance visuelle, et leurs performances se dégradent avec le temps.

Les mots proches peuvent se télescoper. Il peut avoir mal à la tête, cligner des yeux, avoir des tics ...

Conclusion : La présence de tels troubles se traduit souvent par des troubles de la reconnaissance, avec une absence d'intérêt pour la lecture. En effet, une lecture lente entraîne des problèmes de compréhension et de mémorisation.

Certains enfants peuvent réaliser ces gestes oculomoteurs, mais manquent d'endurance visuelle et leurs performances se dégradent au fur et à mesure de la lecture.

2 - Autres conséquences :

De même, ces troubles visuels peuvent induire des troubles visuopraxiques, avec des troubles de la représentation spatiale, qui entraînent des gestes inadaptés. La planification du geste est difficile et s'effectue sous autocontrôle visuel permanent. L'automatisation du geste peut être difficile et aléatoire. Parfois, l'écriture est aussi un problème pour ces enfants avec des lettres de tailles différentes, des ratures qui témoignent de l'indécision visuelle dans laquelle est l'enfant. Il a du mal à respecter une marge ou les hauteurs de lignes par exemple.

L'automatisation a du mal à se faire et l'acte d'écrire est laborieux perdant peu à peu de son sens.

Poser une opération en respectant les l'alignement des chiffres peut aussi être problématique, tout comme la géométrie.

B - les signes d'appel

Ils sont nombreux et peuvent apparaître soit lors de l'anamnèse, soit lors de l'observation de l'enfant.

Tous les signes ne sont pas réunis en même temps. La présence de plusieurs de ces signes doit alerter sur un problème visuel éventuel. « Ces divers symptômes se manifestent souvent de façon « camouflée » car la tendance est de les attribuer à bien d'autres raisons comme les désordres cognitifs, socio-culturels, psycho-affectifs, ou plus simplement à une « normalité » estimée arbitrairement » (Pavillon, 1998)⁽²²⁾.

➤ Les signes oculaires

- Fatigue oculaire : l'enfant a tendance à se frotter les yeux ou à cligner des yeux. Il peut aussi avoir besoin de souvent fermer les yeux.

- Fatigue générale.
- Tendance à fermer un œil ou à l'occulter en penchant la tête.
- Parfois larmolement, démangeaisons, brûlures.
- Les maux de tête sont assez fréquents et surviennent plutôt le soir ou après un effort visuel prolongé et diminuent le week-end.

➤ **Les signes en lecture et au niveau du travail scolaire**

La lecture est hachée, lente, avec :

- des inversions de lettres au sein d'un mot : **pir** pour **pri**, et parfois même dans les mots courts : **te** à la place de **et**, **li** à la place de **il**,
- des omissions de lettres (**ma** pour **mar**) ou de syllabes ou de mots,
- des additions de sons (**mar** pour **ma**),
- des sauts de lignes : le retour à la ligne se fait mal et l'enfant peut soit sauter une ou plusieurs lignes, soit relire la même ligne,
- des répétitions de mots : certains mots sont lus deux fois,
- la présence d'un doigt curseur,
- une dégradation rapide des performances en lecture (problème d'endurance),
- de nombreuses confusions : b-d, b-p, q-p, n-u, m-n, ...
- tendance à la devinette en fin de mots,
- une perte de la fixation au milieu de la page (le relais binoculaire se fait mal).
- une instabilité motrice pendant la lecture.
- l'enfant bouge la tête pendant la lecture, la penche d'un côté ou de l'autre,
- l'enfant s'éloigne puis se rapproche du texte,
- l'enfant est très près du texte,
- l'enfant se tient la tête,
- l'enfant déplace son texte.

L'écriture est aussi touchée avec :

- des erreurs de copie : réalisée mot par mot, voire lettre par lettre, la copie est lente et truffée d'erreurs. Pas de respect des lignes et des marges,
- l'orthographe très souvent négligée par l'enfant.

Certaines aptitudes en mathématiques peuvent être entravées par des problèmes visuo-spatiaux :

- Chiffres mal alignés lors de la pose d'opération, entraînant des erreurs.
- la construction de figure en géométrie est imprécise, lente, avec des problèmes de lecture de mesure sur un double décimètre.

Au niveau du travail scolaire on peut remarquer :

- des problèmes de concentration,
- de la lenteur dans le travail : les devoirs peuvent durer « des heures »,
- des difficultés de mémorisation,
- une pauvreté des résultats en regard du travail fourni,
- une meilleure performance à l'oral où les capacités de conceptualisation et d'abstraction de l'enfant peuvent davantage s'exprimer.

➤ **Les signes psychomoteurs**

- maladresse : les gestes peuvent paraître inappropriés, réalisés sans attention, les verres se renversent, les objets tombent ... Il y a un trouble de la localisation spatiale.
- chutes : maladresse dans les mouvements rapides, l'enfant tombe, se cogne, rate une marche. Les jeux de balle sont difficiles car les distances sont mal appréciées.
- écriture malhabile : lettres mal formées, qui sortent des lignes. Beaucoup de ratures.
- dessin : en général de mauvaise qualité. L'enfant peut avoir du mal à fermer un cercle par exemple. On trouve des problèmes de praxies visuoconstructives.
- parfois la marche est acquise tardivement. L'apprentissage du vélo sans roulettes peut ne pas être facile par exemple.

➤ **Les signes psychologiques**

Comme tout enfant en échec et qui ne comprend pas pourquoi, on peut avoir :

- de l'autodénigrement : « je suis nul »,
- de l'anxiété,
- des conduites d'évitement : l'enfant cherche des ruses pour éviter de se trouver confronté à ses difficultés,

- des conduites d'échec : au moment des devoirs par exemple, l'enfant peut tenter d'abréger son problème en provoquant un conflit avec les parents, des problèmes relationnels parents – enfants naissent au moment des devoirs,
- des auto-vérifications très fréquentes : l'enfant est en permanence en train de vérifier ce qu'il va lire ou écrire. Cela entraîne beaucoup de lenteur, une perte du sens d'une part, de la lecture avec beaucoup de retours en arrière et d'autre part, de l'écriture avec beaucoup de ratures,
- des crises de colère quand l'enfant en dépit de ses efforts n'y arrive pas.

➤ **Les autres signes**

- présence de tics, de syncinésies, de grimaces de la bouche pendant la lecture. L'enfant peut avoir les dents serrées (souvent pour éviter de bouger la tête),
- douleurs au niveau de l'articulation temporo-mandibulaire,
- douleurs dans le dos,
- gêne à la lumière ou, au contraire, l'enfant a besoin de beaucoup de lumière.

Face à un trouble d'apprentissage de la lecture, il semble tout à fait logique de devoir vérifier chacun des processus nécessaires à la lecture, c'est-à-dire les processus sensoriels (acuité visuelle, accommodation), les processus moteurs (oculomotricité) et les processus cognitifs (les deux voies de lecture). La dyslexie est un trouble majeur et spécifique de la lecture, et Vighetto (2001)⁽²⁷⁾ précise qu'« un déficit du contrôle oculomoteur est présent chez au moins 75% des dyslexiques (...). Dans la plupart des cas, les anomalies oculomotrices sont modérées et semblent pouvoir résulter de la non efficacité de la lecture. » Dans quelle mesure les troubles de la vision fonctionnelle peuvent-ils affecter les enfants dyslexiques ?

IV - – La dyslexie

1 - Définition

La définition de la dyslexie rend compte de sa singularité. Selon la Fédération Mondiale de Neurologie⁽²¹⁾, il s'agit d'un trouble d'apprentissage de la lecture, en dépit d'une intelligence normale, de l'absence de troubles sensoriels ou neurologiques majeurs, d'un environnement classique et concernant un enfant ne vivant pas dans un milieu trop défavorisé. Elle dépend d'une perturbation d'aptitudes cognitives fondamentales d'origine constitutionnelle.

Cette définition reste relativement floue quant aux frontières d'exclusion. Il y a une part d'arbitraire dans la fixation de la « normalité » : niveau de lecture *normal*, intelligence *normale*, troubles *majeurs*, environnement *classique*, milieu *trop* défavorisé.

2 - Classification

La classification des la ou des dyslexies s'appuie sur les modèles de reconnaissance de mots écrits et sur les manifestations les plus fréquemment observées chez les dyslexiques. Mazeau en 2000⁽¹⁸⁾ et Valdois en 2002⁽²¹⁾ proposent cette classification.

➤ Dyslexie dysphonétique ou dyslexie phonologique

Il s'agit principalement d'un trouble du traitement des sons du langage. On y retrouve :

- des troubles de la segmentation phonémique,
- Des erreurs de conversion avec des difficultés pour les règles de variation du g, s, c par exemple,
- Des erreurs de segmentation et d'ordonnancement allant vers une facilité phonologique,
- Des confusions sourdes, sonores,
- Un trouble de la mémoire de travail,
- Un temps de lecture exagérément long face à un mot nouveau,
- capacités à lire des mots familiers réguliers ou irréguliers.

Ces enfants utilisent préférentiellement la voie d'adressage, ils ont une reconnaissance visuelle globale des mots. La lecture des mots connus est possible, mais pas celle des

logatomes, ni des mots inconnus. Ils ont en général une lecture assez rapide, mais on observe beaucoup d'erreurs, avec la mise en place de stratégies compensatoires (par exemple, ils s'aident du contexte).

Elle concernerait selon Ramus entre 75% et 80% des dyslexies⁽²⁾.

➤ Dyslexie dyséidétique ou dyslexie de surface

Elle est aussi appelée dyslexie visuelle. On y retrouve :

- des erreurs visuelles :
 - au niveau des lettres :
 - ❖ inversions de lettres symétriques (p-q, b-d, ...),
 - ❖ confusions de lettres visuellement proches (l-t, o-a, m-n, u-n, ...) ce qui entraîne une imprécision des mécanismes d'identification,
 - au niveau des mots :
 - ❖ paralexies verbales (tendance à inventer la fin des mots) et les petits mots grammaticaux sont omis ou substitués,
 - ❖ paralexies visuelles (ex : rayon lu crayon)
 - ❖ des erreurs plutôt sur les mots irréguliers, les erreurs de régularisation étant majoritaires,
- une dysorthographe de surface est souvent associée : erreurs phonologiquement plausibles
- difficultés pour détecter les pseudos homophones qu'ils acceptent souvent comme corrects, ex : chèze.

Ces enfants utilisent la stratégie de décodage systématique ou procédure d'assemblage. La lecture est lente et laborieuse, mais les erreurs sont moins nombreuses que pour les dyslexies phonologiques.

Il existerait un troisième type de dyslexie : la dyslexie mixte. Il s'agirait d'une atteinte partielle des deux voies de lecture. Les performances en lecture sont globalement très faibles quelle que soit la nature des items proposés (mots réguliers, irréguliers, pseudo mots). Ils ont des difficultés marquées de conscience phonémique et des troubles du

traitement visuo-attentionnel. Ces dyslexies sont sévères et se rencontrent le plus souvent chez des enfants dont le retard en lecture est important (Valdois, 2002)⁽²¹⁾.

Cette classification est sujette à controverse. Pour Goulandris et Snowling⁽²¹⁾ certains dyslexiques de surface seraient des dyslexiques phonologiques qui auraient bien compensé leur déficit phonologique grâce aux remédiations mises en œuvre. Pour Sprenger-Charolles⁽²¹⁾, les dyslexiques phonologiques auraient bien un profil déviant alors que les dyslexiques de surface présenteraient plutôt un retard d'apprentissage et non un trouble.

Tout comme la définition des dyslexies, leur classification est difficile à établir. Par contre en clinique il est très utile d'identifier la voie de lecture utilisée préférentiellement par l'enfant.

3 - Etiologies

Les recherches actuelles se basent de plus en plus sur les techniques d'imagerie médicale. Ainsi Habib (1997)⁽²⁸⁾ explique que de nombreuses ectopies (petits amas cellulaires) sont retrouvées dans le cerveau des dyslexiques. Leur nombre et leur répartition se situeraient au niveau des relais thalamiques des voies visuelles et auditives. Ces ectopies seraient plus particulièrement dans l'hémisphère gauche.

Selon F. Ramus et ses collaborateurs⁽²⁾, quelle que soit la raison biologique ultime un noyau phonologique est à l'origine des dyslexies. Selon eux, il n'est pas rare que les enfants dyslexiques souffrent de déficits concomitants des fonctions motrices, visuelles ou auditives, mais ce n'est pas le cas de tous les enfants, loin de là. Contrairement aux troubles phonologiques, ces troubles additionnels, même s'ils participent à la dyslexie en tant que syndrome médical, ne joueraient vraisemblablement pas un rôle causal central dans les difficultés de lecture.

Toutefois, F. Ramus et ses collaborateurs ne nient pas qu'une minorité des dyslexiques (moins d'un quart environ) présente un déficit visuel prononcé sans trouble phonologique évident.

➤ La conscience phonologique

La conscience phonologique est la capacité à segmenter les mots en leurs éléments constitutifs, qui sont la syllabe et le phonème (Libermann et Shankweiler, 1989)⁽⁴⁾. De nombreux auteurs, à l'instar de F Ramus, évoquent la conscience phonologique comme le facteur crucial de l'apprentissage en lecture. Chataing⁽⁴⁾ en 1998 énonce que dans le domaine de l'apprentissage de la lecture, la voie phonologique est régulièrement privilégiée, dans la mesure où elle semble seule génératrice, c'est-à-dire permettant de lire des mots jamais rencontrés auparavant. Pour Tunmer (1989)⁽⁴⁾, la capacité à segmenter les mots en phonèmes est nécessaire pour que les enfants soient en mesure de découvrir les correspondances systématiques entre les éléments des langages parlé et écrit. L'utilisation des règles phonographiques exige que l'enfant soit capable d'isoler mentalement les éléments de parole auxquels correspondent les lettres. Cette analyse de la parole en segments permet d'accéder aux principes alphabétiques (Alegria et Morais, 1989)⁽⁴⁾.

La principale cause de la dyslexie serait donc un déficit de la conscience phonologique et plus précisément un trouble du traitement des phonèmes et de la conscience phonémique, avec comme conséquence un déficit particulier dans la conversion des signes de l'écriture en sons du langage, ou des difficultés dans la conversion des graphèmes en phonèmes. Un déficit qui semble restreint à la lecture serait en fait engendré par des déficits de l'analyse des sons du langage parlé.

Faut-il que l'enfant analyse les sons en phonèmes, avant de pouvoir en apprendre le code écrit ? Ou bien n'est-ce qu'à partir du moment où l'enfant comprend ce que sont les lettres qu'il parvient à décomposer la parole en sons élémentaires ? Ou bien ces deux apprentissages sont-ils étroitement liés ?

Beaucoup d'études ont posé ce problème de circularité possible, dans la mesure où la conscience phonémique elle-même se développe avec l'apprentissage de la lecture et du principe alphabétique. En effet, il est avéré que les personnes analphabètes ont une conscience phonémique très peu développée. Les enfants sont-ils mauvais en lecture parce qu'ils ne manipulent pas bien les phonèmes ? Ou bien ont-ils une mauvaise conscience phonémique parce qu'ils n'ont pas encore reçu les bénéfices d'une alphabétisation ?

Une étude longitudinale finlandaise faite par Lyytinen et coll. (citée par Dehaene, 2007)⁽²⁾ a suivi des enfants à risque d'être dyslexiques depuis leur naissance. Ils ont interrogé près

de 410 futurs parents afin de déterminer dans quelle mesure ils présentaient un risque familial de dyslexie. Les enfants à naître ont été classés en deux catégories : un groupe à risque et un groupe contrôle, d'environ une centaine d'enfant chacun. Ils ont été suivis régulièrement et à 7 ans, on constata que certains enfants du groupe à risque (pas tous) avaient de grandes difficultés en lecture. Un test de discrimination auditive des phonèmes, effectué dès la première année de vie, a permis de relever certains indices qui auraient pu permettre d'anticiper ces difficultés en lecture. La frontière entre le mot « ata » (consonne courte) et le mot « atta » (consonne longue) était moins bien détectée dans le groupe à risque. Il fallait allonger la durée de la consonne pour que ces enfants repèrent une différence. De plus les potentiels évoqués montraient également une différence entre les deux groupes au niveau de la région temporale gauche.

Ainsi un lien étroit se tisse entre les compétences phonologiques précoces et le bon apprentissage de la lecture. Les enfants dyslexiques semblent souffrir d'une représentation imparfaite des sons du langage, qui introduit un flou dans la représentation des mots parlés et gêne leur appariement avec les signes écrits.

Le rôle de la conscience phonologique apparaît fondamental pour l'apprentissage du code alphabétique. Les capacités phonologiques sont effectivement de bons prédicteurs de la capacité des enfants à apprendre à lire (Mann, 1989)⁽⁴⁾. Ce constat est renforcé par les données montrant les effets bénéfiques, chez les jeunes enfants, de l'entraînement à la conscience phonologique sur leurs progrès ultérieurs en lecture (Liberman et Shankweiler, 1989)⁽⁴⁾. Ces conceptions confirment bien l'importance de la médiation phonologique au début de l'apprentissage de la lecture.

Cependant, sans négliger l'importance de la conscience phonologique, certaines données issues de travaux récents nuancent son rôle. Santos (1999)⁽⁴⁾ souligne que certaines erreurs telles que les inversions de jambages, de boucles de lettres, les omissions, ajouts ou substitutions ne peuvent être expliquées exclusivement par un déficit phonologique. Dès lors, même si l'analyse segmentale de la parole reste un déterminant puissant de la réussite en lecture (Lecocq, 1991)⁽²⁹⁾, les capacités phonologiques ne sauraient être le seul facteur explicatif du développement à la fois normal et pathologique en lecture.

➤ Autres explications

Même si un consensus se dessine sur les troubles de la conscience phonologique, cela ne correspond pas à tous les enfants dyslexiques. Et on peut penser qu'une activité aussi complexe que la lecture résulte de multiples chaînes causales. Des troubles ont été recherchés au niveau du cervelet, qui est le centre nerveux responsable de l'automatisation des apprentissages. D'autres explications ont été recherchées du côté d'une désorganisation des neurones de la voie magnocellulaire qui véhicule les informations temporelles rapides visuelles et auditives. Selon ces théories, le noyau du déficit dépasserait de beaucoup le simple traitement phonologique. Celui-ci ne serait que la partie visible de désordres plus importants.

Selon Dehaene (2007)⁽²⁾, le problème de la dyslexie est un problème complexe, et il ne faut pas chercher à le réduire nécessairement à une cause unique. L'hypothèse selon laquelle le cerveau des enfants dyslexiques souffre d'une double fragilisation, au confluent des voies de reconnaissance visuelle et de traitement phonologique du langage parlé paraît plausible. Il s'appuie pour cela sur des l'imagerie cérébrale du lobe temporal gauche. Pratiquement toutes les études d'imagerie cérébrale retrouvent une sous-activation de la région temporale postérieure gauche chez les dyslexiques.

En fait, Paulesu et coll (2001)⁽²⁾ distinguent deux régions sous-activées : le cortex temporal latéral (dont l'une des fonctions est le traitement des informations phonologiques du langage parlé) et une région temporale plus inférieure qui appartient à la voie visuelle ventrale. Dehaene émet l'hypothèse que la première sous-activation représenterait la cause de la dyslexie et la seconde sa conséquence : une anomalie très précoce de la première région expliquerait les troubles phonologiques, qui entraîneraient des difficultés de conscience phonémique et donc l'apprentissage du code alphabétique. Ces difficultés empêcheraient la région occipito-temporale ventrale, siège de la forme visuelle des mots, d'acquérir son expertise, d'où la seconde sous-activation.

Dans une autre étude (présentée par Dehaene, 2007)⁽²⁾ McCorry et coll. ont présenté des dessins et des mots à des adultes dyslexiques et à des adultes normaux en leur demandant de les nommer à haute voix. La région occipito-temporale ventrale gauche était la seule à être fortement sous-activée chez les dyslexiques, aussi bien pour les mots que pour les images. Les auteurs pensent que cette région a été précocement désorganisée chez les dyslexiques. Comme elle joue un rôle fondamental dans la mise en liaison des formes visuelles avec la phonologie du langage, sa désorganisation précoce pourrait avoir un

impact fort sur la lecture, tout en ayant un impact mineur sur la reconnaissance des images.

Le scénario d'un double déficit visuel et phonologique se trouve renforcé selon Dehaene⁽²⁾ par l'analyse temporelle des activations cérébrales (technique magnéto-encéphalographique) chez les dyslexiques :

- Au sein des étapes visuelles, les dyslexiques ne montrent pas la forte activation occipito-temporale gauche qui, vers 150 à 200 millisecondes, constitue la signature de la reconnaissance de la chaîne de caractères. Tout se passe comme si cette région n'avait pas acquis la capacité à reconnaître, en parallèle, l'ensemble des lettres d'un mot, ce qui expliquerait, chez les dyslexiques, l'énorme influence du nombre de lettres sur le temps de lecture.
- Dans un second temps, après 200 millisecondes, alors que les normo-lecteurs activent rapidement les régions latérales du cortex temporal gauche, chez les dyslexiques, l'activité apparaît faible à gauche, mais beaucoup plus intense dans la région temporo-pariétale droite. On peut penser que cela traduit une absence d'accès rapide à la phonologie des mots, ainsi qu'une stratégie de compensation par l'hémisphère droit.

En résumé, l'activité fonctionnelle du cerveau des dyslexiques n'est pas normale : plusieurs régions clés ne sont pas suffisamment activées, à la fois au niveau de l'analyse visuelle et de celui du traitement phonologique.

4 - La vision fonctionnelle et la dyslexie

Les hypothèses avancées sur la dyslexie sont toutes en faveur d'une cause d'origine centrale. Les anomalies périphériques que peuvent représenter les troubles oculomoteurs ne peuvent que venir aggraver la sévérité de la dyslexie et freiner la rééducation en freinant la mise en place de moyens de compensation. Ils ne constituent en aucun cas une cause de la ou des dyslexies, par contre ils représentent une contrainte supplémentaire pour l'enfant dyslexique.

Corballis et Beale⁽²⁾ présente le modèle d'un fonctionnement symétrique du système visuel. Tout objet perçu dans le champ visuel droit par exemple est analysé dans l'hémisphère gauche puis transmis symétriquement à l'hémisphère droit. Notre système

visuel aurait incorporé le fait que les images en miroir sont le plus souvent deux vues d'un même objet.

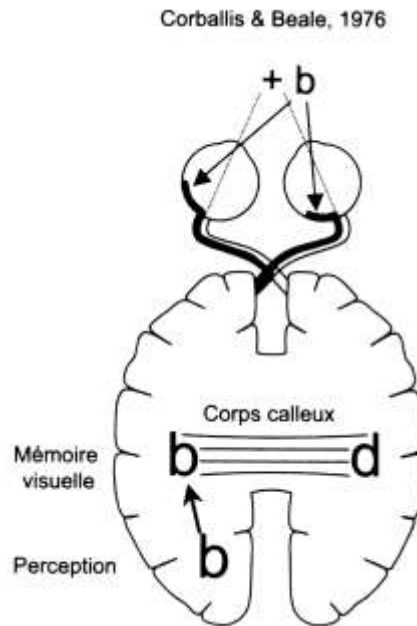


Schéma 7 : Modèle du fonctionnement visuel du système visuel selon Corballis et Beale, 1976⁽²⁾. La présentation d'une lettre n'active au départ que les aires visuelles de l'hémisphère opposé. Un mécanisme actif de « symétrisation » transfère l'image de l'objet entre les hémisphères par l'intermédiaire du corps calleux. Au cours de ce transfert, la géométrie du corps calleux connecte les points symétriques du cerveau et impose une inversion gauche-droite. Selon Corballis et Beale, les confusions en miroir ne sont donc pas des erreurs de perception, mais résultent plutôt d'une généralisation excessive.

Cette symétrie se révélerait particulièrement fréquente et résistante pour un axe de symétrie vertical (b – d, p - q) et beaucoup moins importante pour un axe de symétrie horizontal (p – b).

L'enfant doit, pour apprendre à lire, inhiber cette généralisation de la symétrie et cesser de voir « b » et « d » comme un seul et même objet vu sous des angles différents. Ce « désapprentissage » constitue une étape difficile pour l'enfant, et pourrait s'avérer encore plus difficile pour certains enfants dyslexiques (Dehaene, 2007)⁽²⁾.

Pour Noble⁽²⁾, en vision binoculaire, le mécanisme d'apprentissage symétrique qui passe par le corps calleux assure que chaque hémisphère reçoit une entrée visuelle directe, véridique et une entrée visuelle indirecte, symétrique de l'original. Lors que les deux

images représentent le même objet, elles se renforcent, par contre lorsque nous devons discriminer les images en miroir, les deux représentations sont antagonistes et ce conflit interne ralentit l'apprentissage, même si la représentation directe finit par l'emporter. Pour des enfants, dont la vision des lettres peut être instable en cas de troubles oculomoteurs, cet apprentissage se révèle d'autant plus difficile.

Quoiqu'il en soit avant de poser un diagnostic de dyslexie, il faut éliminer tout problème sensoriel, et les troubles oculomoteurs et de vision binoculaire, en font partie au même titre que l'acuité visuelle ou l'audition.

Rappelons que selon Vighetto⁽²⁷⁾, un déficit du contrôle oculomoteur est présent chez au moins 75% des dyslexiques. Selon Stein et Walsh⁽²¹⁾, le système de vergence, qui est le plus fragile, serait fréquemment touché chez les personnes dyslexiques. On observe souvent une insuffisance de convergence ou esophorie. Enfin, une instabilité de la vision binoculaire serait présente dans environ 50% des cas (Stein et al., 2000). Pour ces derniers, cette anomalie joue un rôle causal déterminant lors de la lecture, créant une diplopie fluctuante et une instabilité de la localisation visuelle, source de chevauchements et de confusion de lettres.

Conclusion

Nous avons pu constater que l'hypothèse d'un déficit visuo-perceptif apparaît pour de nombreux auteurs comme source de troubles en lecture.

Ainsi pour Van Hout (1994)⁽¹⁹⁾, la perception visuelle apparaîtrait comme une contrainte pouvant interférer avec le processus lexique et être ainsi à l'origine de défaillance dans la reconnaissance de lettres et de mots écrits chez certains enfants.

Dans une recherche sur ce thème, Marendaz et al. (1996)⁽²⁵⁾ expliquent qu'« apprendre à lire se traduira avant tout par l'acquisition de procédures d'analyse visuelle spécifiques et par l'automatisation progressive des traitements visuels qui s'accompagnent initialement d'un coût attentionnel ». Pour devenir un lecteur efficient, l'enfant devra donc lever cette contrainte perceptive qui passe par l'automatisation des processus visuels de bas niveau impliqués dans la lecture. Le décodage exigé pendant la lecture pourra ainsi devenir automatique.

Dans le prolongement des études exposées tout au long de ces pages, nous pouvons avancer que la perception visuelle pourrait peser en tant que contrainte interne précoce sur l'apprentissage de la lecture : une difficulté à effectuer un traitement visuel fin serait susceptible d'être un facteur de risque pour l'apprentissage lecture.

PARTIE PRATIQUE

INTRODUCTION

Comme nous l'avons vu précédemment, les études ont montré que les troubles de la vision fonctionnelle peuvent entraîner des troubles de lecture. Nous pouvons considérer que ces troubles orthoptiques, s'il y en a, constituent une contrainte supplémentaire pour les enfants dans leurs apprentissages. Il nous semble important de les dépister et de les traiter le plus tôt possible, notamment pour les enfants éprouvant des difficultés de langage écrit. Lorsque l'enfant a un trouble dans ses apprentissages, il consulte le plus souvent en premier un orthophoniste. Ces troubles de la vision fonctionnelle vont le gêner dans l'amélioration de ses performances en lecture et, par là même, entraver la rééducation orthophonique entreprise pour ces enfants en difficulté de lecture.

Nous nous sommes demandé si les orthophonistes étaient suffisamment informés des troubles de nature orthoptique et de leurs conséquences sur la lecture, s'ils pensaient à faire vérifier cette fonction sensorielle dans toutes ses dimensions, et pas seulement au niveau de l'acuité visuelle, si c'était fait de façon systématique, comme pour l'audition lorsqu'un enfant est en difficulté de langage oral, ... Nous avons supposé que ce n'était peut-être pas le cas et avons envisagé la création d'un livret d'information concernant les troubles de l'oculomotricité et de la vision binoculaire et de leurs conséquences sur la lecture.

Nous nous sommes également demandé si, nous, orthophonistes, nous ne pouvions pas faire un pré-dépistage des troubles orthoptiques suffisamment efficace, afin de n'orienter vers un orthoptiste que les enfants qui pourraient avoir besoin d'une telle prise en charge. Là aussi, nous avons supposé que ce test serait utile, qu'il permettrait de pouvoir argumenter une telle demande, tout en ne surchargeant pas inutilement l'emploi du temps des enfants et de leurs familles. L'orthophoniste se trouve très souvent au carrefour de multiples professions avec un rôle d'information et d'orientation, comme en témoigne le large éventail des domaines abordés pendant nos études. Mais ces missions ne sont pas

toujours faciles à réaliser, et des outils d'aide au conseil et à l'information à donner aux parents peuvent, dans bien des cas, s'avérer très utiles.

Pour nous aider à vérifier nos hypothèses, nous avons décidé de faire une enquête auprès des orthophonistes du secteur libéral. Les résultats de cette enquête nous permettraient de juger de la pertinence ou non d'un tel projet, c'est-à-dire, de la création d'un livret d'information et d'un outil de dépistage des troubles orthoptiques. Si un tel projet s'avérait opportun, il faudrait :

- créer ce livret d'information
- créer le test de dépistage
- établir la fiabilité du test de dépistage
- diffuser ce protocole comprenant le livret d'information et le test de dépistage.

Première partie : Analyse de l'enquête

1 – Résultats du questionnaire

Le questionnaire a été envoyé aux orthophonistes travaillant en libéral, dans le département de la Loire Atlantique. Leur nombre étant très important, nous avons privilégié les orthophonistes travaillant sur Nantes et sa région et ceux travaillant dans des villes où il y avait des orthoptistes (Ancenis, Varades, Saint-Brévin,...). En tout 261 questionnaires ont été envoyés et 101 réponses ont été reçues, soit une participation spontanée de 38,4%.

Nota : Le fait d'avoir 101 réponses fait que les pourcentages cités ci-dessous correspondent à peu près au nombre de personnes ayant coché cette réponse. Ceci peut être une aide à la perception des chiffres.

Le questionnaire visait à évaluer plusieurs points :

- le niveau de connaissances qu'ont les orthophonistes libérales des problèmes de vision fonctionnelle.
- Leur sensibilité à ces problèmes en cas de troubles de lecture persistants.
- Les réactions des parents quand l'orthophoniste leur parle d'orthoptie.
- Savoir si un livret, expliquant les troubles orthoptiques, accompagné d'un petit test de dépistage intéresserait les orthophonistes.

Le questionnaire comporte 16 items, qui se présentent sous forme de questions à choix multiples. Nous avons choisi cette forme pour que le remplissage du questionnaire soit rapide, et nous permette de collecter un maximum de réponses. Les questions à choix multiples offrent également une facilité de dépouillement supérieure à celle des questions ouvertes. Cependant pour ne pas trop fermer les réponses, très souvent la possibilité « autres » était proposée. Cela permet aux personnes d'exprimer des points de vue différents de ceux qui étaient prévus et donc d'enrichir les informations issues de cette enquête, tout en conservant un questionnaire encadrant.

➤ *Question 1 : Quelles connaissances avez-vous des problèmes orthoptiques ?*

- | | |
|-----------------------------------|------------|
| ▪ <i>Aucune</i> | <i>2%</i> |
| ▪ <i>Une vague idée</i> | <i>25%</i> |
| ▪ <i>Quelques connaissances</i> | <i>70%</i> |
| ▪ <i>Je connais bien ce sujet</i> | <i>3%</i> |

Le questionnaire débute par une auto-évaluation des orthophonistes, de leurs connaissances en ce domaine. C'est un sujet relativement connu (seulement 2% n'ont aucune connaissances en ce domaine) même si ce n'est que très partiellement (95 % n'ont qu'une vague idée ou quelques connaissances).

➤ *Question 2 : Lorsque vous prenez en charge un patient présentant des difficultés de lecture, pensez-vous aux problèmes de vue ?*

- | | |
|------------------------|------------|
| ▪ <i>Jamais</i> | <i>0%</i> |
| ▪ <i>Rarement</i> | <i>11%</i> |
| ▪ <i>Assez souvent</i> | <i>22%</i> |
| ▪ <i>Souvent</i> | <i>19%</i> |
| ▪ <i>Toujours</i> | <i>48%</i> |

Le lien entre la vue et les problèmes en lecture est présent chez les orthophonistes, seulement 11% n'y pensent que rarement et aucun n'y pense jamais.

➤ *Question 3 : Vous est-il déjà arrivé de penser qu'un enfant pouvait avoir un problème de vision alors que son acuité visuelle est bonne ?*

- | | |
|------------------|------------|
| ▪ <i>Parfois</i> | <i>33%</i> |
| ▪ <i>Souvent</i> | <i>57%</i> |
| ▪ <i>Non</i> | <i>7%</i> |
| ▪ <i>Autres</i> | <i>3%</i> |

Cette question permet de voir si une bonne acuité visuelle, empêche ou non les orthophonistes d'envisager quand même un problème de vision. Dans l'ensemble, une bonne acuité visuelle n'est pas synonyme, d'une bonne vision, pour les orthophonistes.

Cela indique qu'ils savent que l'acuité n'est pas la seule composante de la vision. Cette donnée confirme l'évaluation (réalisée question 1) de leurs connaissances en matière orthoptique. Seulement 7% s'arrêtent à une bonne acuité visuelle. 3% envisagent des problèmes visuo-spatiaux, plus que des problèmes de vision.

➤ *QUESTION 4 : Avez-vous envisagé des problèmes liés à la vision ?*

▪ <i>Parfois</i>	41%
▪ <i>Souvent</i>	55%
▪ <i>Non</i>	2%
▪ <i>Autres</i>	2%

D'abord quelques critiques sur cette question. Elle a été perçue comme un double emploi (2% des personnes ont dit avoir déjà répondu à cette question avant). Elle peut effectivement paraître comme très similaire à la question 2 ou à la question 3.

De plus les propositions se sont apparemment révélées insuffisantes : *les 2 réponses « autres » correspondait à : « oui » et à rarement (une seule fois en 2 ans d'exercice).*

Le but initial était de lier cette question à la suivante, pour voir quelle action avait été réalisée par l'orthophoniste une fois qu'il avait envisagé des troubles possibles de la vision. Mais cela n'apparaissait pas de manière suffisamment explicite. Nous aurions dû créer une seule question : « Quand vous avez envisagé un problème lié à la vision avez-vous plutôt recommandé : »

Question 5 : Dans l'affirmative, avez-vous plutôt recommandé :

▪ <i>Une consultation chez un ophtalmologue ?</i>	18%
▪ <i>Un bilan orthoptique ?</i>	39%
▪ <i>Une consultation chez un ophtalmologue et un bilan orthoptique ?</i>	67%
▪ <i>Rien</i>	1%
▪ <i>Autres</i>	1%

Les orthophonistes pouvaient cocher plusieurs réponses. En grande majorité devant un problème lié à la vision, les orthophonistes conseillent, dans le doute, d'aller voir les 2 spécialistes de la vue. Si une seule consultation est recommandée, c'est plutôt vers l'orthoptiste que sont orientés les parents. Est-ce parce que l'acuité visuelle a déjà été vérifiée ?

Il a été remarqué que quand les parents vont d'abord chez l'ophtalmologue, souvent ce dernier dit aux parents qu'il n'y a pas besoin d'orthoptie.

➤ *Question 6 : Quand vous recommandez un bilan orthoptique, avez-vous des réticences de la part des parents ?*

▪ <i>Jamais</i>	<i>16%</i>
▪ <i>Rarement</i>	<i>58%</i>
▪ <i>Assez souvent</i>	<i>14%</i>
▪ <i>Souvent</i>	<i>2%</i>
▪ <i>Toujours</i>	<i>0%</i>
▪ <i>Autres</i>	<i>2%</i>

En général, il y a peu de réticences de la part des parents lorsque l'orthophoniste recommande une consultation chez un orthoptiste. Nous pouvons y voir une marque de confiance de la part des parents envers l'orthophoniste.

8% des orthophonistes n'ont pas répondu à cette question. Soit parce qu'ils n'ont jamais recommandé directement un tel bilan (2%), soit parce que les réticences venaient de la part des médecins et des ophtalmologues pour prescrire un tel bilan. Les 2% de « autres » expliquent qu'ils n'ont pas eu de réticences mais des demandes de précisions sur le métier d'orthoptiste.

➤ *Question 7 : Pour les parents qui éprouvent des réticences, quels sont les principaux arguments avancés par ceux-ci ?*

▪ <i>Délai de rendez-vous trop long</i>	<i>1%</i>
▪ <i>Problème de temps, de planning</i>	<i>33%</i>
▪ <i>Ne voient pas bien l'intérêt de l'orthoptie (surtout si l'enfant a déjà vu un ophtalmologue)</i>	<i>50%</i>
▪ <i>Autres :</i>	<i>7%</i>

19% n'ont pas répondu à cette question, c'est à rapprocher de la question 6 où 16% des orthophonistes n'ont jamais eu de réticences de la part des parents et 58% que rarement. Sinon, la principale raison de ces réticences est une méconnaissance du métier d'orthoptiste, par rapport à celui d'ophtalmologue. Un besoin d'information se fait donc clairement sentir. En deuxième, les parents invoquent un problème de temps pour 16%,

puis de distance pour 2%, de financement pour 2%, et enfin d'essoufflement pour 2% (encore une autre consultation).

➤ *Question 8 : Trouvez-vous les arguments pour les convaincre*

▪ Facilement	15%
▪ Assez facilement	55%
▪ Plutôt difficilement	15%
▪ Difficilement	0%

15% n'ont pas répondu à cette question dans la mesure où 16% n'ont jamais de réticences (voir question 6).

Dans l'ensemble les orthophonistes n'éprouvent pas trop de difficultés à convaincre les parents du bien-fondé de cette démarche (70%). On retrouve là premièrement le fait que presque tous les orthophonistes aient au moins quelques connaissances sur les problèmes et le métier d'orthoptiste, et deuxièmement la relation de confiance établie entre les orthophonistes et leurs patients et familles (une personne souligne que, la facilité à trouver ou non les arguments pour convaincre dépend du fait, qu'il s'agisse soit d'anciens patients, où une relation de confiance s'est établie, soit de nouveaux patients, où là c'est plus dur).

➤ *Question 9 : Quand vous demandez un bilan orthoptique est-ce :*

▪ Par principe, pour éliminer un problème visuel potentiel ? (comme pour les problèmes de langage oral, on demande systématiquement un bilan auditif)	22%
▪ Parce que vous êtes convaincu(e) que pour cet enfant, il peut y avoir un problème de ce côté-là ?	72%
▪ Autres :	6%

Le bilan orthoptique est surtout demandé quand il y a un doute du côté de la vision. Le terme « convaincu(e) » était un peu trop fort et plusieurs orthophonistes ont parlé de doute, de suspicion plutôt que de conviction. Par contre, ces problèmes ne sont pas considérés comme sensoriels à part entière, au même titre que l'audition ou l'acuité visuelle, et ne font donc pas l'objet d'un dépistage systématique. Une orthophoniste a précisé que, avant de poser un diagnostic de dyslexie, elle demandait systématiquement

un bilan orthoptique. D'autres demandent un bilan orthoptique, soit en complément d'une consultation chez l'ophtalmologue s'il y a des confusions visuelles, soit quand la rééducation « piétine » afin d'explorer d'autres pistes.

➤ *Question 10 : Pensez-vous qu'un petit livret expliquant les troubles oculomoteurs et les troubles de la vision binoculaire, accompagné d'un protocole de dépistage de ces troubles, pourrait-vous être utile ?*

- | | |
|----------------------|------------|
| ▪ <i>Oui</i> | <i>99%</i> |
| ▪ <i>Non</i> | <i>0%</i> |
| ▪ <i>Ne sait pas</i> | <i>1%</i> |
| ▪ <i>Autres</i> | <i>0%</i> |

➤ *Question 11 : Si oui, en quoi cela pourrait-il vous aider ?*

- | | |
|---|------------|
| ▪ <i>A convaincre les parents de la nécessité d'un bilan complémentaire auprès d'un orthoptiste</i> | <i>66%</i> |
| ▪ <i>A vous conforter dans votre idée du bien-fondé d'une telle demande</i> | <i>77%</i> |
| ▪ <i>A mieux adapter vos supports de rééducation</i> | <i>58%</i> |
| ▪ <i>Autres</i> | <i>5%</i> |

➤ *Question 12 : Si non, pourquoi pensez-vous que cela ne vous serait pas utile ?*

- | | |
|--|-----------|
| ▪ <i>Insuffisant pour convaincre les parents</i> | <i>0%</i> |
| ▪ <i>Insuffisant pour convaincre le médecin traitant d'ordonner un tel bilan</i> | <i>1%</i> |
| ▪ <i>Autres :</i> | <i>0%</i> |

Les questions 10, 11 et 12 sont liées. L'utilité d'un livret expliquant les troubles de la vision binoculaire et les troubles oculomoteurs, comprenant un petit test de dépistage de ces troubles, fait quasi l'unanimité. 77% des orthophonistes apprécieraient le fait de pouvoir conseiller un bilan complémentaire de façon plus sûre. Nous pouvons remarquer là le désir de ne pas conseiller de consultation inutile. 66% estiment que cela les aideraient à apporter des arguments et des informations aux parents parce qu'il est légitime qu'ils en demandent. 58 % pensent que cela pourraient leur permettre de mieux adapter leurs supports de rééducation. Enfin parmi les réponses « autres », d'autres points

ont été développés comme : systématiser la vérification d'un problème visuel, mieux structurer le dépistage et mieux comprendre les conséquences de ces troubles sur la lecture.

Même si personne n'a répondu « non » à la question 10, une personne estime qu'un tel livret ne serait pas suffisant pour convaincre le médecin traitant d'ordonner un bilan orthoptique. On retrouve souvent exprimées ces réticences de la part des médecins. Pourquoi ? Nous pouvons nous poser la question.

➤ *Question 13 : Avez-vous constaté des progrès sensibles dans la rééducation d'un enfant présentant des troubles lexiques après que celui-ci ait eu une rééducation orthoptique ?*

- | | |
|-----------------------------------|------------|
| ▪ <i>Oui</i> | <i>70%</i> |
| ▪ <i>Non</i> | <i>7%</i> |
| ▪ <i>Je n'ai jamais eu ce cas</i> | <i>19%</i> |

70% des orthophonistes ont remarqué des progrès plus ou moins nets après une rééducation orthoptique. 4% des personnes n'ont pas coché de case, en disant que les progrès n'étaient pas spectaculaires, qu'il était difficile de faire la part des choses entre l'orthophonie et l'orthoptie, qu'il y avait essentiellement une augmentation de la concentration, et enfin que les parents, eux, avaient remarqué une amélioration.

➤ *Question 14 : Si le résultat du test de dépistage indique une forte probabilité de problèmes oculomoteurs, seriez-vous prêt, si les parents le souhaitent, à faire une fenêtre thérapeutique dans votre rééducation le temps nécessaire à la rééducation orthoptique ?*

- | | |
|-------------------------|------------|
| ▪ <i>Oui</i> | <i>89%</i> |
| ▪ <i>Non</i> | <i>2%</i> |
| ▪ <i>Je ne sais pas</i> | <i>3%</i> |
| ▪ <i>Autres :</i> | <i>5%</i> |

Dans l'ensemble les orthophonistes sont prêts, si nécessaire, à réaliser une pause dans leur rééducation afin de ne pas surcharger l'emploi du temps de l'enfant. Toutefois il y a eu quelques restrictions émises par certains : « seulement si on ne peut pas faire autrement », « en fonction des troubles de l'enfant », « tout dépend de la durée de la pause ».

Pour les réponses « autres », la notion de durée de pause est un élément important de décision, une autre personne suggère de maintenir les deux en parallèle, étant donné que la rééducation orthoptique est courte. Enfin la question n'a pas été comprise par une personne. Il semblerait que la notion de « fenêtre thérapeutique » ait posé problème. Cette même incompréhension se retrouve dans une des deux réponses « non ». Ces termes étaient peut-être mal choisis, car pas assez explicites. « Faire une pause dans votre rééducation » aurait peut-être été plus approprié.

L'autre personne ayant répondu « non » a évoqué la notion de transfert de type psychanalytique et ne voyait pas comment justifier, à ce titre, une telle pause.

Enfin une personne n'a pas répondu, peut-être y-a-t-il eu, là aussi, une incompréhension de la question.

➤ *Question 15 : Sur les 2-3 dernières années, pour combien (approximativement) de patients avez-vous recommandé un bilan orthoptique ?*

▪ <i>Aucun</i>	8%
▪ <i>Moins de 10</i>	33%
▪ <i>Entre 10 et 30</i>	52%
▪ <i>Plus de 30</i>	7%

➤ *Question 16 : Et sur ce nombre, combien ont réalisé ce bilan ?*

▪ <i>Aucun</i>	1%
▪ <i>Moins de 25%</i>	2%
▪ <i>Entre 25 et 50%</i>	6%
▪ <i>Entre 50 et 75%</i>	11%
▪ <i>Plus de 75%</i>	46%
▪ <i>Tous</i>	21%

Ces deux dernières questions sont liées. Le nombre de recommandations faites donne une idée de la prise de conscience des orthophonistes de ce problème sensoriel face à des difficultés de lecture. Dans l'ensemble, la prise en compte de ces problèmes est assez bonne. Il est vrai qu'un biais est introduit dans tous les résultats de ce questionnaire, dans la mesure où les personnes ayant répondu avaient déjà, pour la plupart, certaines connaissances des problèmes orthoptiques et étaient suffisamment concernées par ces problèmes pour prendre la peine de répondre.

La question 16 permet de voir les suites réelles d'une telle recommandation, voir si elle a été suivie ou non d'effet. Dans l'ensemble le taux est correct (dans 78% des cas, plus de 50% des enfants ont eu un bilan orthoptique), même si cela reste, à notre sens, insuffisant. 13% des personnes n'ont pas coché de case, parce qu'il y a eu un refus de la part du médecin traitant ou de l'ophtalmologue de prescrire un bilan orthoptique.

En conclusion, nous pouvons légitimement penser que la création d'un livret portant sur les troubles de la vision binoculaire et les troubles oculomoteurs soit opportune, voire nécessaire. Quand à la mise au point d'un petit test de dépistage de ces troubles, se pose le problème de la fiabilité d'un tel test, c'est-à-dire : ce test montre-t-il bien la présence ou non de troubles de nature orthoptique ?

Pour cela, il y avait après le questionnaire, une proposition de participation à la fiabilisation du test. 65% des orthophonistes ayant répondu, acceptaient de participer à ce travail. Ne pouvant travailler avec autant de personnes, nous avons dû faire un choix. Le premier critère de choix a été la réponse à la question :

Si le test ne détecte pas de troubles orthoptiques, cela vous poserait-il un problème de demander aux parents de réaliser quand même un bilan auprès d'un orthoptiste ?

- Non
- Oui
- Si oui pourquoi ?

*Cette question est importante pour la fiabilité du test. Si on ne le fait pas, il y aura une lacune dans la fiabilité : **quand le test ne montre rien, n'y-a-t-il vraiment rien ?***

Les orthophonistes qui ont répondu « oui », à cette question avaient tous des arguments recevables, mais, pour l'intérêt du test, nous ne les avons pas retenus.

Le deuxième critère de choix fut la date d'arrivée des réponses. Il fallait démarrer au plus vite pour ne pas se laisser piéger par les délais de rendez-vous des orthoptistes.

20 orthophonistes ont reçu le livret, avec comme instructions de nous faire part de leurs remarques quant au contenu du livret, et de faire passer le test à leurs patients en difficulté de lecture. Toutes les remarques concernant également la passation du test, sur ses consignes, sur les points à observer, sur le temps de passation, ... étaient les bienvenues.

II - Bilan global

Plusieurs points principaux ressortent de cette enquête :

- le taux de participation spontanée est plutôt satisfaisant et montre un intérêt pour la démarche et le thème.
- Un biais est introduit dans les résultats de cette enquête, dans la mesure où les orthophonistes qui ont répondu, avaient pour la majorité des connaissances dans le domaine de l'orthoptie et étaient très intéressés par le sujet. En témoigne le pourcentage élevé d'orthophonistes (65%) acceptant de participer à la fiabilisation du test. On peut ajouter aussi les nombreuses annotations très positives sur l'idée d'un tel outil et les messages d'encouragements qui y étaient associés.
- Une méconnaissance, en général, du métier d'orthoptiste par les parents.
- La réticence, voire le refus, maintes fois exprimés par les orthophonistes, de la part des médecins et des ophtalmologues de prescrire un bilan orthoptique.
- Enfin l'utilité d'un outil d'information et de dépistage des troubles de la motricité conjuguée apparaît très clairement.

Nous avons donc créé cet outil en deux parties sous un même support :

- première partie : un livret permettant de comprendre ce qu'est la motricité conjuguée et la vision binoculaire et les conséquences de leur altération pour l'enfant.
- Un test de dépistage des troubles de la vision binoculaire et de l'oculomotricité.

Deuxième partie : Création de l'outil de dépistage des troubles de la motricité conjuglée

I - Création du livret

Le but du livret était :

- de faire comprendre les conséquences des troubles de la vision binoculaire et des troubles oculomoteurs sur la lecture,
- de montrer ce que cela représente comme contrainte supplémentaire pour l'enfant,
- de faire prendre conscience du flou et de la confusion que cela peut entraîner dans ses apprentissages.

Nous nous sommes donc efforcé de présenter ces troubles et leurs conséquences, de façon simple, mais précise. Pour cela nous avons voulu qu'il soit accessible, tout en étant juste dans nos propos. L'aide de Mme Savina-Pernès, orthoptiste, nous a été très précieuse. Ce livret s'adresse à des orthophonistes et non à des professionnels de la vision (ophtalmologistes, orthoptistes), il y a donc peu de termes techniques, mais beaucoup de liens avec la lecture, l'attitude et le ressenti de l'enfant.

Un glossaire est proposé en fin de livret afin de permettre une meilleure compréhension des bilans orthoptiques et donc de mieux appréhender les problèmes de l'enfant.

II - Création du test de dépistage des troubles orthoptiques

Nous nous sommes appuyé sur un mémoire d'orthophonie réalisé en 2005 par A Meignant. Le titre est : « Troubles de la vision fonctionnelle et dyslexies : apport de l'orthoptie dans la rééducation des troubles d'apprentissage du langage écrit ».

Il y a quatre tests visant à dépister des troubles visuels de nature orthoptique. 5 enfants ont passé les tests de dépistage et ont eu par la suite un bilan orthoptique. En examinant la comparaison réalisée dans ce mémoire entre les quatre épreuves de dépistage passées et le

bilan orthoptique, nous en avons retenu trois ; celles qui nous apparaissaient comme les plus révélatrices de troubles de la vision fonctionnelle. Nous ne voulions pas que le test de dépistage soit trop long à réaliser sous peine qu'il ne soit pas effectué par les orthophonistes.

Nous avons alors soumis cette sélection à Mme Savina-Pernès, pour savoir si cela lui semblait suffisant et s'il n'y avait pas de redondance. Un test des E pour les enfants de plus de 8 ans a été rajouté.

Le test propose donc trois épreuves :

- une épreuve pour tester les performances oculomotrices, c'est-à-dire les capacités à orienter le regard, grâce aux saccades, poursuites et vergences.
- une épreuve pour tester le versant fonctionnel de la vision, c'est-à-dire l'interaction vision-action : le test des E à partir duquel sont observés :
 - les stratégies d'exploration de l'enfant : horizontale ou verticale, dans le sens de la lecture ou non.
 - la qualité de repérage de la cible : temps mis, oublis, fausses reconnaissances. Ici seul l'aspect visuo-spatial est concerné ; il s'agit de repérer l'orientation des branches du E, il n'y a pas de dénomination, d'association avec d'autres signes ...
 - la qualité de la coordination oculo-manuelle : rapidité et précision du geste graphique par l'entourage des E.
 - l'attitude de l'enfant : ferme-t-il un œil pour entourer ? Penche-t-il la tête ? ...
- une épreuve pour « tester » la vision fonctionnelle en lecture avec observation de :
 - L'attitude de l'enfant : Penche-t-il la tête ? Se tient-il la tête ? Varie-t-il sa distance par rapport à la feuille ? Est-il très près du texte ? ... Tous les signes en lecture que nous avons vus précédemment sont à observer.
 - Les performances de l'enfant : inversion, omission, ajout, de lettres, de mots - passage à la ligne problématique avec : soit saut de ligne, soit au contraire relecture de la même ligne - dégradation ou non des performances dans le temps ...

Ces quelques épreuves permettent de passer rapidement en revue deux des composantes essentielles que l'orthoptiste explore de manière plus approfondie dans son bilan : les composantes oculomotrices et fonctionnelles.

La composante sensorielle sera vérifiée par l'orthoptiste qui dirigera, si besoin, vers l'ophtalmologue.

Ces tests et les consignes de passation sont présentés dans le livret (voir annexe).

Les observations lors de ces épreuves associées aux informations recueillies par un questionnement de l'enfant et/ou des parents sur les autres signes qui peuvent témoigner de troubles visuels (comme les maux de tête, la fatigue générale, le manque de concentration, les erreurs de copies au tableau, ...) doivent permettre aux orthophonistes d'orienter ou non l'enfant vers un orthoptiste.

En cas de doute, il est recommandé de demander un bilan orthoptique.

III - Démarche utilisée pour l'évaluation de l'outil de dépistage de la motricité conjuguée

Le document a été envoyé par internet à 20 orthophonistes. Le choix de travailler par internet permet de communiquer rapidement avec les personnes, sans les déranger pendant le travail et sans consigne horaire à respecter. Elles peuvent prendre connaissance de leurs messages à leur gré. Par contre, c'est moins personnel et moins direct, et beaucoup d'informations nous sont parvenues lorsque nous avons appelé les orthophonistes par téléphone pour diverses raisons.

Les orthophonistes devaient :

- nous faire part de leurs remarques concernant le livret, sa lisibilité, sa clarté, son contenu. Les informations données leur semblaient-elles suffisantes et suffisamment compréhensibles ?
- faire passer le test à leurs patients ayant des troubles de la lecture. A l'issue de cette passation, que le test soit positif ou négatif, ils devaient demander aux parents de réaliser un bilan orthoptique pour leur enfant.

- Nous faire part de leurs remarques concernant la passation du test, les difficultés éventuellement rencontrées, les points à améliorer, ...

Il n'y a eu aucune critique sur le livret, qui a été trouvé dans l'ensemble très instructif, intéressant et assez facile à lire.

Quelques points d'amélioration ont cependant été soulevés pour le test :

- Proposer une grille d'analyse pour faciliter la notation de ce qu'on a observé ; grille qui pourrait être photocopiée pour la transmettre à l'orthoptiste.
- Mettre un texte moins long et moins difficile que « les grillons » pour les enfants les plus jeunes.
- Dans le matériel à avoir pour réaliser les tests oculomoteurs, il n'était pas facile de trouver des épingles avec une tête de 3–4 mm de diamètre.
- Le test est un peu trop long
- Expliciter la notion d'aspect visuo-spatial dans le test des E
- Donner des consignes plus claires pour le test des E

Suite à ces remarques, nous avons essayé de réagir efficacement.

- Les deux dernières remarques ont été modifiées rapidement et les modifications communiquées par internet.
- Concernant les épingles, nous avons proposé de prendre deux stylos bille avec des embouts de couleurs différentes. Une orthophoniste nous a dit qu'elle avait, à partir d'épingles simples et de pâte à modeler, fabriqué ses deux épingles aux dimensions demandées. Cette proposition, arrivée relativement tardivement, a été ajoutée dans la liste Matériel.
- Proposer un texte moins long et moins difficile que « Les grillons » était plus problématique. C'est un texte issu d'un test établi par Khomsi. Ce texte est évalué à un niveau de CE1-CE2 qui est le niveau le plus bas d'évaluation. Il est vrai que le texte peut paraître un peu long aux enfants

les plus jeunes, d'autant plus qu'ils ont des difficultés en lecture. De plus, une large partie du texte est sous forme de dialogue, ce qui ajoute une difficulté supplémentaire pour les enfants. Il y a de nombreux signes surajoutés : tirets, guillemets ouverts et fermés, points d'interrogation, points d'exclamation.

Nous avons cherché un texte qui serait un peu plus court, mais pas trop, pour pouvoir observer la qualité de repérage de l'enfant dans un texte et tester son endurance. Nous avons proposé deux textes :

- un premier inspiré de l'histoire d'Ali Baba et les quarante voleurs,
- un second inspiré d'un livre pour enfant « La folie des couleurs » écrit par H. Reidy et C. Mackie, publié chez Hachette.

Mais correspondaient-ils au niveau recherché ? Pour cela nous avons contacté Monsieur Jean Mesnager, qui a longtemps travaillé pour l'observatoire national de lecture et qui a mis au point un logiciel pour tester le niveau scolaire d'un texte « LISI ». Ce logiciel se base sur la fréquence des mots utilisés dans le texte et sur la longueur des phrases. Le texte « La folie des couleurs » était, au départ, trop court pour être évalué de façon fiable. Cependant le logiciel faisait ressortir certains mots comme peu fréquents et certaines phrases comme trop longues. Le texte « Ali Baba et les quarante voleurs » présentaient les mêmes défauts. Nous avons modifié ces textes puis, nous les avons repropoés à J. Mesnager, qui les a à nouveau testés. Les deux textes correspondaient cette fois à un niveau de CE1-CE2. Nous avons retenu le texte « La folie des couleurs » car il n'est pas connu et on pourra mieux tester éventuellement la compréhension de l'enfant suite à sa lecture.

- Pour la grille d'analyse, nous avons proposé une grille reprenant tous les signes d'appel qui étaient mis dans le livret. Cela permet à l'orthophoniste de les avoir toujours sous les yeux (sans avoir à se référer en permanence au livret) et d'avoir une représentation condensée de ses observations. Cette grille a été communiquée par internet à l'ensemble des orthophonistes chargés de tester le livret.

Suite à cette communication, diverses remarques ont été faites : certains ont trouvé cette grille trop longue à remplir, d'autres ont trouvé que cela permettait de ne rien oublier et d'avoir auprès des parents un solide

support pour les convaincre de consulter un orthoptiste. Nous avons essayé de condenser la grille, en regroupant certains signes ensemble. Mais nous avons décidé de ne pas en enlever, car si tous les signes ne sont pas présents chez un même enfant, nous pensons qu'ils ont tous leur importance quant à l'efficacité globale du dépistage des problèmes visuels.

- Quant au test trop long à faire passer, nous avons décidé d'attendre les bilans orthoptiques pour voir si toutes les épreuves étaient nécessaires à la validité globale du test. C'est un point particulièrement gênant, car un temps de passation jugé trop long peut amener les orthophonistes à ne pas faire le test.

IV - Bilan global

Le livret a été bien accueilli dans l'ensemble, et les orthophonistes se sont, pour la plupart, bien investies dans cette mission de test.

Nous regrettons cependant ne pas avoir songé à les appeler par téléphone plus régulièrement, car c'est lors de ces appels qui, pour la plupart, ont eu lieu à la mi-mai, que nous avons obtenu le plus d'informations. Nous avons pensé que la communication par internet était la plus satisfaisante, car la moins contraignante et la moins dérangeante. Cependant elle est plus impersonnelle qu'un coup de téléphone et les échanges par internet se sont révélés moins riches que les échanges téléphoniques.

Concernant le test, les remarques ont été plus nombreuses. Nous nous sommes efforcées de les prendre en compte et d'y répondre du mieux possible, dans la mesure où cela ne nuisait pas à l'efficacité globale du test : c'est ainsi que nous n'avons pas réduit la grille jugée trop longue par certaines orthophonistes, ni voulu enlever une épreuve au test, avant d'avoir les résultats de fiabilité de ce test.

Quant à la diffusion de l'outil de dépistage des troubles de la motricité conjugagée, nous avons préféré attendre pour savoir si l'ensemble était fiable ou non avant de démarcher les éventuels « éditeurs ». Nous avons contacté à ce jour la FNO (fédération nationale des

orthophonistes), le GREO (groupement de recherche et d'études en orthophonie), l'UNADREO (Union Nationale pour le Développement de la Recherche et de l'Evaluation en Orthophonie) et Orthomalin qui est un site internet sur lequel, moyennant un abonnement, les orthophonistes ont accès à des matériels de rééducation proposés par d'autres orthophonistes. Pour l'instant nous sommes en attente de réponse de leur part. Peut-être aurions nous dû prendre les devants et contacter plus tôt ces organismes. Cependant la diffusion est avant tout soumise à l'approbation par le jury de mémoire, et si tel est le cas, la date de soutenance du mémoire ne signifie en rien l'arrêt de cette démarche.

Troisième partie : Etude de la fiabilité du test

I - Préambule

Suite à la demande faite aux orthophonistes de faire passer le test de dépistage des problèmes oculomoteurs, nous avons contacté plusieurs orthoptistes pour savoir s'ils seraient d'accord pour travailler sur ce projet. Cela consistait à réaliser un bilan orthoptique classique en ajoutant le versant fonctionnel en lecture, puis à renvoyer à l'orthophoniste un compte-rendu de bilan assez détaillé pour que nous puissions faire une comparaison avec ce qui a été observé initialement par les orthophonistes.

Nous avons établi une liste des orthoptistes prêts à effectuer ce type de bilans. Puis, nous avons ensuite communiqué cette liste aux orthophonistes pour qu'ils puissent proposer aux parents de choisir un orthoptiste figurant dans cette liste. Bien sûr, les parents restaient libres de consulter l'orthoptiste de leur choix.

De ce fait, plusieurs parents ont consulté des orthoptistes qui ne figuraient pas sur la liste. Pour certains, la consultation a eu lieu mais aucun compte-rendu de bilan n'a été fourni, pour d'autres, les comptes-rendus de bilans sont très légers et la vision fonctionnelle n'a pas été évaluée. Nous n'avons donc pas, pour chaque bilan, les trois versants d'un bilan orthoptique, c'est-à-dire :

- le versant sensoriel qui a toujours été vérifié par l'orthoptiste, mais qui n'est pas dépistable par l'orthophoniste.
- Le versant oculomoteur, pré-testé par l'orthophoniste et évalué par l'orthoptiste.
- Le versant fonctionnel, qui n'a pas toujours exploré dans les bilans orthoptiques.

De même, pour les bilans passés par les orthophonistes, certains ne comporte pas la partie oculomotrice ; les épingles n'ayant pas été trouvées. Une personne a cependant estimé qu'avec juste le test des E et les signes d'appel en lecture et autres signes, cela suffisait à se faire une assez bonne opinion sur les problèmes visuels de l'enfant. Une autre orthophoniste n'a fait passer que la partie oculomotrice par manque de temps, et parce que l'orthoptiste va faire passer le test des E, donc, elle estime qu'il est inutile de le faire avant.

Nous ne pourrons donc pas, pour chaque bilan, comparer tous les critères composant les versants oculomoteur et fonctionnel.

II - Base retenue pour l'étude de la fiabilité du test

Nous avons pu obtenir 30 bilans orthoptiques exploitables, même si la comparaison ne se fera pas toujours sur les plans oculomoteur et fonctionnel.

Nous avons gardé la partie sensorielle, comme un indice qualitatif et explicatif important. En effet, même si elle n'est pas dépistée par l'orthophoniste, certains enfants avaient des signes de problèmes visuels tels qu'ils justifiaient un bilan orthoptique qui a trouvé parfois essentiellement des problèmes d'acuité visuelle et où la seule recommandation a été de consulter un ophtalmologue au plus tôt. C'est le cas pour 5 enfants soit 19%. En tout 10 enfants, (soit 30%) ont été redirigés vers un ophtalmologue, dont 5 avaient en plus une rééducation orthoptique envisagée. L'acuité visuelle pendant la croissance peut se dégrader rapidement chez certains enfants (myopie évolutive par exemple). Cela montre l'importance de vérifier régulièrement l'état visuel des enfants. En effet, dans notre échantillon, près d'un enfant sur trois a encore des problèmes à ce niveau là. Voilà un premier enseignement intéressant de ce travail.

III - Comparaison des observations effectuées par les orthophonistes, lors des tests, avec les données fournies dans le compte-rendu des bilans orthoptiques

1 - Sur le plan oculomoteur

Sur les 30 comparaisons possibles, 3 tests de dépistage établis par deux orthophonistes ne prennent pas en compte les mouvements oculomoteurs par manque de matériel (épingles). Les autres signes (notamment les signes en lecture, les signes oculaires et les autres signes) leur ont cependant semblé suffisants pour demander un bilan orthoptique. La suite leur a donné raison, car il y a eu, suite au bilan, une rééducation orthoptique entreprise.

Comparaison entre les observations relevées par les orthophonistes lors du test de dépistage des troubles oculomoteurs avec celles notées dans les bilans réalisés par les orthoptistes.

		Observations concordantes	pourcentage	Observations non concordantes		Rééducation orthoptique	Consultation ophtalmologue
				Problème noté par l'orthophoniste	Problème noté par l'orthoptiste		
Tests positifs	Saccades	23	96%		1		
	Vergence	15	63%		9		
	Poursuites	14	58%	4	6		
	Total	24				16	10
Tests négatifs	Saccades	3	100%				
	Vergence	3	100%				
	Poursuites	3	100%				
	Total	3				1	0
Ensemble des tests	Total	27				17	10
	Saccades		96%				
	Vergence		67%				
	Poursuites		63%				

Test positif : le test révèle des problèmes de nature visuelle, sur le plan oculomoteur dans ce cas précis.

Test négatif : le test ne révèle pas de problèmes de nature visuelle.

Les observations des orthophonistes et des orthoptistes sur les mouvements oculomoteurs sont dans l'ensemble assez concordantes. Apparemment les poursuites et les vergences sont plus difficiles à observer pour les orthophonistes que les saccades. Ceci peut être dû au manque d'expérience. Cela pourra sans doute s'améliorer grâce aux retours des bilans orthoptiques.

Parmi les 24 tests positifs :

- 16 enfants auront une rééducation orthoptique, dont 5 ont en plus une consultation recommandée chez un ophtalmologue.
- 5 enfants ont juste une consultation chez un ophtalmologue (deux des enfants n'avaient que 3/10 à l'œil droit et à l'œil gauche).

- Pour les 3 derniers, des conseils ont été donnés aux parents par les orthoptistes (travail des saccades oculaires à la maison, lecture plaisir, port des lunettes en continu, ...), avec continuation de la rééducation orthophonique. Si les symptômes persistaient après 6 mois, les enfants devront revenir pour une rééducation orthoptique.

Sur ces 24 enfants, 21 doivent consulter un spécialiste de la vue soit 87,5% des enfants ayant eu un test « positif ». C'est un pourcentage important qui montre bien une détection des problèmes visuels par le test et donc une orientation pertinente vers un orthoptiste.

Nous pouvons remarquer que 3 tests réalisés par les orthophonistes ont été négatifs sur le plan oculomoteur. Un des enfants a cependant une rééducation orthoptique pour une amplitude de fusion non fonctionnelle et des problèmes d'endurance visuelle. Le reste du test incitait à réaliser un bilan orthoptique en raison de lenteur en lecture, de fatigue visuelle, d'inversion et de confusion de lettres persistantes (de type visuel : b/d, p/q, ou/on).

Les deux autres enfants évoquaient moins un tableau visuel. Le premier a des problèmes de lecture avec de gros problèmes d'attention et d'instabilité motrice. Le second a des problèmes d'inversion et de confusion de lettres persistants en lecture. Les confusions sont de type visuel (b/d), mais aussi phonologique (f/v, c/g) et de type mixte (p/b). Ils n'auront pas de rééducation orthoptique, car ils avaient une vision toute à fait fonctionnelle.

2) Sur le plan fonctionnel

Sur les 30 bilans orthoptiques, on ne retrouve des éléments sur le plan fonctionnel que dans 18 d'entre eux. De plus, quand cela a été fait, tous les paramètres n'ont pas été testés. Nous avons quand même décidé d'exploiter les données à notre disposition, cela nous permet d'avoir une idée de la validité des observations faites par les orthophonistes. Parallèlement, certaines orthophonistes n'ont pas fait passer l'épreuve des E par manque de temps.

Le pourcentage pour chaque critère étudié sur le plan fonctionnel est calculé à partir du nombre de fois où on les a retrouvés inscrits dans les bilans orthoptiques. Nous ne pouvons faire un nombre de bilans total, car parfois toutes les données figuraient sur un

même bilan, parfois seulement quelques unes, et pas toujours les mêmes suivant les bilans.

Nous n'étudierons que le test des E, car l'attitude fonctionnelle en lecture n'a été testée qu'une seule fois au niveau orthoptique. Par contre les signes d'appel en lecture ont toujours été notés par les orthophonistes et se sont révélés être des signes d'alerte importants pour eux. Ils les ont parfois incités à demander des bilans orthoptiques, alors que le test au niveau oculomoteur et le test des E ne montrait rien d'évident.

D'autres signes généraux ont également constitués des signes d'alerte et nous ont été particulièrement signalés : les maux de tête, la fatigue, la dégradation des performances en lecture, les erreurs de copies, le manque de concentration, les signes oculaires.

Comparaison entre les observations relevées par les orthophonistes lors du test des E avec celles notées dans les bilans réalisés par les orthoptistes.

		Observations concordantes	pourcentage	Observations non concordantes	
				Problème noté par l'orthophoniste	Problème noté par l'orthoptiste
Tests positifs	Stratégie d'exploration	10	71%	2	2
	Doigt curseur	5	50%	3	2
	Repérage (anticipation)	13	87%		2
	Orientation des branches du E	9	64%	4	1
	Organisation du geste	5	50%	1	4
Tests négatifs	Stratégie d'exploration	2	100%		
	Doigt curseur				
	Repérage (anticipation)	2	100%		
	Orientation des branches du E	2	100%		
	Organisation du geste	1	100%		
	Total				
	Stratégie d'exploration		86%		
	Doigt curseur		50%		
	Repérage (anticipation)		88%		
	Orientation des branches du E		69%		
	Organisation du geste		55%		

Dans l'ensemble la concordance est assez bonne entre les observations des orthophonistes et celles des orthoptistes. On peut cependant noter que, concernant l'orientation des

branches du E, les erreurs ont été plus nombreuses avec les orthophonistes qu'avec les orthoptistes. Nous pouvons nous poser la question de l'effet « retest ». Faut-il maintenir cette épreuve sachant que l'orthoptiste la fait à nouveau passer, comme le suggérerait une orthophoniste ?

IV - Bilan global :

De cette comparaison nous pouvons tirer plusieurs conclusions :

- les délais de prise de rendez-vous chez les orthoptistes par les parents et les délais des orthoptistes ne nous ont pas permis d'avoir plus de bilans à comparer. Plusieurs orthophonistes nous ont signalés des bilans orthoptiques en attente.
- Cependant le nombre de comparaisons entre les tests faits par les orthophonistes et les bilans réalisés par les orthoptistes est assez conséquent pour apporter une validité certaine à l'évaluation de la fiabilité du test.
- Dans l'ensemble il y a une bonne concordance entre les observations faites par les orthophonistes et le diagnostic établi par les orthoptistes.
- Les signes d'appel (signes en lecture et autres signes) qui n'ont pas faits l'objet d'une comparaison, car ils n'ont pas été testés par les orthoptistes, se révèlent être importants pour les orthophonistes. Ils contribuent à établir un tableau plus complet des difficultés de l'enfant et à limiter les sources d'erreurs et les possibilités de « passer à côté ». Il nous apparaît essentiel donc de les maintenir sur la grille d'analyse.
- L'évaluation sensorielle faite par les orthoptistes a permis de dépister des troubles de l'acuité visuelle. Nous ne nous attendions pas à trouver un pourcentage aussi important d'enfants non détectés sur ce plan (30%).
- Tous les orthoptistes n'effectuent pas le même bilan et demander un bilan fonctionnel (en lecture notamment) est important. De même les comptes rendus de bilan sont plus ou moins complets. M-F. Clenet, M-L.Leroux et D. Barraud, (2000)⁽²¹⁾, conseillent de s'adresser à « un orthoptiste formé au dépistage des troubles de la motricité conjuguée ou dans un des services d'ophtalmologie qui travaillent sur le sujet ».

- Tous les éléments comparés des tests qui étaient négatifs au départ pour les orthophonistes, se sont révélés concordants avec les évaluations des orthoptistes. Même si leur nombre est peu important (3 / 30 soit 10%), nous pouvons supposer que le test est fiable lorsqu'il donne un résultat négatif et donc, que lorsque le test ne montre rien, il n'y a rien.
- Quand des problèmes sont détectés, la concordance sur tous les éléments testés n'est pas toujours vérifiée, mais il s'agit d'un faisceau d'éléments qui conduit ou non l'orthophoniste à conseillé un bilan orthoptique, et pas un seul. 87,5% des enfants détectés avaient des problèmes visuels. L'ensemble reste donc d'une fiabilité tout à fait satisfaisante, sachant qu'il ne s'agit bien **que d'un test de dépistage** pour aider à l'orientation des enfants et des parents **et pas d'un test diagnostic**. De plus, il est fortement recommandé, en cas de doute, de préconiser un bilan orthoptique afin de vraiment limiter les risques de non-détection.
- Concernant la longueur du temps de passation, nous avons décidé, après avoir pris conseil auprès de Mme Savina-Pernès, de supprimer le test des E à cause d'une part de l'effet « retest » possible, et d'autre part pour éviter le risque que les orthophonistes ne le fassent pas passer en raison du temps nécessaire à y consacrer. De plus, le test des composantes oculomotrices de la lecture accompagné des signes observés en lecture (versant fonctionnel de la vision) et des autres signes apparaissent très suffisants pour orienter de façon fiable l'enfant vers un orthoptiste.
- Enfin nous pouvons conclure que le test de dépistage, accompagné du livret explicatif, remplit plutôt bien les rôles que nous nous étions fixés au départ : un rôle d'information pour les orthophonistes, une aide pour mieux informer et conseiller les parents sur l'éventualité d'un bilan orthoptique.

Conclusion

Lorsque les enfants ont des troubles de la lecture, les parents, les instituteurs et les médecins traitants pensent en premier lieu à une rééducation orthophonique. Pourtant face à un trouble d'apprentissage de la lecture, il semblerait logique de devoir vérifier chacun des processus nécessaires à la lecture, c'est-à-dire :

- les processus sensoriels perceptifs (acuité visuelle, accommodation), vérifiés et corrigés par l'ophtalmologue
- les processus visuels moteurs et fonctionnels contrôlés et rééduqués par l'orthoptiste,
- les processus cognitifs (voie d'assemblage et d'adressage), appréciés et rééduqués par l'orthophoniste.

Les troubles de la vue (acuité visuelle et accommodation) sont généralement mieux connus et mieux dépistés que les troubles de la motricité oculaire, même si cela reste imparfait. Pourtant la plupart des troubles oculomoteurs se rééduque très bien. Rééducation orthophonique et rééducation orthoptique, si besoin est, se complètent et peuvent permettre à l'enfant d'améliorer ses performances en lecture. L'orthophoniste a un rôle important à jouer dans cette prise en charge plus globale du patient. L'outil de dépistage proposé dans le cadre de ce travail peut être un trait d'union entre ces deux professions, et contribuer à une meilleure collaboration orthoptiste-orthophoniste pour l'efficacité de la rééducation du patient.

Cette notion de prise en charge globale du patient est reprise dans le code de santé publique, où la personne doit être perçue et traitée dans son ensemble. Actuellement, il y a des pistes de recherche pour prendre en compte la cohérence du fonctionnement global de la personne : visuel, postural, buccal,... La coopération entre podologue, dentiste, stomatologue, orthodontiste, ophtalmologue, orthoptiste, orthophoniste, (métiers qui semblent plus ou moins éloignés les uns des autres) semble nécessaire pour aboutir à une bonne mise en place de l'équilibre général du patient et à une prise en charge efficace tant sur le résultat que sur la rapidité à obtenir ce résultat. Ceci entre dans le cadre d'une politique de bonne gestion des dépenses de santé.

Cependant la mise en place efficace d'une prise en charge globale du patient, telle que présentée précédemment, passe nécessairement par une bonne sensibilisation de tous les professionnels impliqués sur le rôle et le domaine de compétence de chacun.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) KHOMSI, A. (1999). *Exploration des contraintes sur les apprentissages*. Document reprographié. Lab ECD, Université de Nantes.
- (2) DEHAENE, S. (2007). *Les neurones de la lecture*, éd. Odile Jacob
- (3) CASALIS, S. (1995). *Lecture et dyslexies de l'enfant*, éd. Presses Universitaires du Septentrion.
- (4) ROCHER A-S., (2001). *Etude exploratoire des relations entre la perception visuelle, la phonologie et la reconnaissance de lettres et de mots*. Mémoire de DEA de psychologie, cognition et communication, Nantes.
- (5) JACOBS, A.M. (1986). *Facteurs sensoriels et cognitifs dans l'exploration visuelle*. Bulletin de psychologie, 39,355-361.
- (6) ZORMAN, M. et JACQUIER-ROUX, M. (1994). *Entraînement visuel et apprentissage de la lecture*. Dans S. GARNIER et S. BOUBEE : *Colloque Vision et Lecture* du 2 décembre 1994 à Paris. Association Française pour la Santé Scolaire et Universitaire.
- (7) BOUCART, M. (1998). *Vision : aspects perceptifs et cognitifs*, éd. Solal.
- (8) GOMBERT, J-E. et COLE, P. (2000). *Activités métalinguistiques, lecture et illettrisme*. Dans M.KAIL et M. FAYOL : *L'acquisition du langage. Le langage en développement. Au-delà de trois ans*, éd. P.U.F.
- (9) ZESIGER, P. et PARTZ, M6P (1994). *Perturbations du langage écrit : les dyslexies et les dysgraphies*. Dans X. SERON et M. JEANNEROD : *Neuropsychologie humaine*, éd. Mardaga.
- (10) PARTZ, M-P (1999). *Batterie d'évaluation des dyslexies acquises de l'adulte*. Revue Européenne de psychologie Appliquée, 49(4).
- (11) SPRENGER-CHAROLLES L. et COLE P., (2003). *Lecture et dyslexie : approche cognitive*, éd. Dunod.
- (12) SEGUI, J. (1991). *La reconnaissance visuelle des mots*. Dans R.KOLINSKI, J.MORAIS et J. SEGUI : *La reconnaissance des mots dans les différentes modalités sensorielles*, éd. P.U.F.
- (13) ZAGAR, D. (1992). *L'approche cognitive de la lecture : de l'accès au lexique au calcul syntaxique*. Dans M.FAYOL, J-E. GOMBERT, P.LECOCQ, L. SPRENGER-CHAROLLES et D. ZAGAR : *Psychologie cognitive de la lecture*, éd. P.U.F.

- (14) JAMET, E. (1997). *Lecture et réussite scolaire*, éd. Dunod.
- (15) ALEGRIA, J., LEYBAERT, J. et MOUSTY, P. (1994). *Acquisition de la lecture et troubles associés*. Dans J. GREGOIRE et B. PIERART : *Evaluer les troubles de la lecture. Les nouveaux modèles théoriques et leurs implications diagnostiques*, éd. Boeck Université.
- (16) CHOPIN, F. (1996). *Regard sur la lecture : mise en évidence de perturbations lexiques chez les enfants souffrant de déséquilibre de la vision binoculaire*. Mémoire d'orthophonie de Nantes.
- (17) VALDOIS, S. (2000). Dans M.KAIL et M. FAYOL : *L'acquisition du langage. Le langage en développement. Au-delà de trois ans*, éd. P.U.F.
- (18) MAZEAU, M. (2000). *Déficits visuo-spatiaux et dyspraxies de l'enfant*, éd. Masson.
- (19) VALDOIS, S. (1994). *Les grandes étapes de l'apprentissage*. Dans A. VAN HOUT et F. ESTIENNE : *Les dyslexies. Décrire, évaluer, expliquer, traiter*, éd. Masson.
- (20) SEYMOUR, P.H.K. (1996). *Implication des modèles cognitifs dans la rééducation des dyslexies développementales*. Dans S.CARBONNEL, P. GILET, M.D. MARTORY et S. VALDOIS : *Approche cognitive des troubles de la lecture et de l'écriture chez l'enfant et l'adulte*, éd. Solal.
- (21) MEIGNANT A., (2005). *Troubles de la vision fonctionnelle et dyslexies : apport de l'orthoptie dans la rééducation des troubles d'apprentissage du langage écrit* ; Mémoire d'orthophonie de Nantes.
- (22) Actes de la 16^{ème} journée de neuropsychologie et de rééducation du centre hospitalier Emile Roux de Limeil-Brevannes, *Vision et langage : regard, dyslexie, troubles neurovisuels*, éd. Orthoédition.
- (23) <http://www.jle.com/en/revues/medecine/mtp/e-docs/00/03/0D/9D/article.md>
- (24) GARNIER S. et al. (1994). Colloque « Vision et Lecture » organisé par l'A.S.N.A.V. et publié par l'Association Française pour la Santé Scolaire et Universitaire.
- (25) MARENDAZ, C., VALDOIS, S., WALCH, J-P. (1996). *Dyslexie développementale et attention visuo-spatiale*. L'année psychologique, 2.
- (26) ROCHER, A-S., (2000). *La perception visuelle : une contrainte sur la lecture ?* Mémoire en maîtrise de psychologie, Nantes.

- (27) VIGHETTO A., (2001). Dyslexie de développement : quel rôle joue le déficit du traitement visuel de l'information ? Journal français d'orthoptique, 2001, n°33.
- (28) HABIB M., (1997). Dyslexie : le cerveau singulier, éd. Solal.
- (29) LECOCQ, P. (1991). Apprentissage de la lecture et dyslexie, éd. Mardaga.

Plus généralement des idées et des connaissances ont été tirées des sources suivantes :

- CAMPOLINI C., VAN HOVELL, V. et VANSTEELANDT A. (2000).
Dictionnaire de logopédie. Le développement du langage écrit et sa pédagogie.
Série pédagogique de l'institut linguistique de Louvain SPILL, éd.
Peeters. Leuven.
- http://mon.univ_montp2.fr/claroline:document/goto/?url=%2FJean_valat%2FLE_SYSTEME_VISUEL
- <http://dyslexie.visuelle.free.fr>
- <http://www.lecture.org/productions/revue/AL/AL60/AL60P44.html>
- <http://www.cndp.fr/revueTDC/817-41419.htm>
- http://lara.inist.fr/bitstream/2332/1335/4/inserm_déficit-visuels-post.pdf
- CLENET M-F., SABIANI A., ORSSAUD C., BERBEY N., DUFIER J-L. (2008).
Dossier : Vision et lecture. Revue francophone d'orthoptie n°1, éd. Elsevier Masson.
- IMBERT M., (1935). *Neurophysiologie fonctionnelle, volume 4, Vision*, éd. Hermann.
- FLAMENT J., (2002). Pathologie du système visuel, éd. Masson.
- PILON A., (1993). La mémoire des mots, éd. Mardaga.
- GINESTE M-D et LE NY J-F., (2002). *Psychologie cognitive du langage*, éd. Dunod
- METZ-LUTZ M-N., DEMONT E. et al., *Développement cognitif et troubles des apprentissages : évaluer, comprendre, rééduquer et prendre en charge*, éd. Solal.

Annexes

Annexe 1 : -----page 1

Annexe 2 : -----page

I. Annexe 1

Outil de dépistage des troubles de la motricité oculaire
conjuguée et de la vision binoculaire

pour les enfants ayant des troubles de la lecture

A destination des orthophonistes

Réalisé en 2008 dans le cadre d'un mémoire de fin d'études en orthophonie par :
Annick DAVID-MILLOT, étudiante à l'école d'orthophonie de Nantes
Avec le concours de Chantal SAVINA-PERNES, orthoptiste
Et du Dr Gabriel ROUSTEAU, médecin phoniatre au centre du langage de Nantes

Préambule

Ce livret s'adresse à des orthophonistes et non à des professionnels de la vue (ophtalmologues, orthoptistes).

Le but du livret est :

- de faire comprendre les conséquences des troubles de la vision binoculaire et des troubles oculomoteurs sur la lecture,
- de montrer ce que cela représente comme contrainte supplémentaire pour l'enfant,
- de faire prendre conscience du flou et de la confusion que cela peut entraîner dans ses apprentissages.

Il y a donc peu de termes techniques, mais beaucoup de liens avec la lecture, l'attitude et le ressenti de l'enfant.

Un glossaire est proposé en fin de livret afin de permettre une meilleure compréhension des bilans orthoptiques et donc de mieux appréhender les problèmes de l'enfant.

Les épreuves de dépistage proposées doivent bien être comprises comme telles. Il ne s'agit en aucun cas d'un test diagnostic. Seul l'orthoptiste est apte le poser.

Le test de dépistage doit aider l'orthophoniste à informer, à conseiller et à orienter son patient et sa famille en cas de doute sur ses capacités visuelles.

Nous espérons que ce livret sera un trait d'union entre orthophoniste et orthoptiste pour une meilleure prise en charge de l'enfant, plus globale et plus efficace.

Sommaire

➤ Introduction	page 4
➤ Partie I : Les outils visuels nécessaires à la lecture et les troubles de la motricité conjuglée	page 5
◇ La lecture	Page 5
◇ Les troubles visuels	page 6
➤ Partie II : La rééducation orthoptique	page 12
➤ Partie III : Tests de dépistage de troubles visuels	page 13
◇ Sur le plan oculomoteur	page 13
◇ Les attitudes en lecture	page 14
➤ Annexe 1 : Matériel nécessaire pour les tests	page 16
➤ Annexe 2 : Lettre type de demande d'un bilan orthoptique pour le médecin prescripteur	page 16
➤ Annexe 3 : Adaptation du matériel de rééducation	Page 16
➤ Annexe 4 : Grille d'analyse	Page 18
➤ Glossaire	page 20
➤ Texte « Les grillons »	page 22
➤ Texte « la folie des couleurs »	page 23

Introduction

Dans l'acte de lire, la vue est le seul des cinq sens utilisé. C'est l'œil, ou plutôt les yeux, qui permettent de saisir l'information écrite. Les yeux sont au langage écrit ce que les oreilles sont au langage oral.

L'acuité visuelle vérifiée chez l'ophtalmologiste ne reflète pas à elle seule la qualité de l'acte de voir. De même que le déchiffrement des lettres ne représente pas à lui seul l'acte de lire ; encore faut-il y rattacher du sens.

Dans l'acte de voir il y a :

1. La volonté de voir
2. la possibilité de voir : bonne réception et bonne discrimination de la chose vue
3. une action de recherche ou d'exploration : le regard
4. une analyse de la chose vue avec oui ou non une reconnaissance de ce qui a été vu
5. un traitement cognitif sur ce qui a été vu
6. une action en réaction : exemple la fuite devant le danger, le rire devant les clowns, la lecture devant un livre, ...

Les actions 3, 4, 5, 6 se situent après la possibilité de voir et sont des processus cérébraux qui supposent un apprentissage et une expérience normalement acquise. C'est ce que nous travaillons, nous, en orthophonie. Mais au préalable il faut que le message transmis au cerveau soit de bonne qualité et cohérent. Si le signal visuel envoyé est mauvais, l'analyse ne peut pas bien se faire. C'est un préalable qu'il nous faut vérifier.

Certains troubles visuels d'origine motrice, sensorielle, ou perceptive, peuvent entraver le bon apprentissage de la lecture. La mauvaise superposition des images données par les deux yeux empêche l'enfant, dans certains cas, de reconnaître facilement les lettres. Il s'en suivra des confusions au niveau de l'apprentissage. Tout retard au diagnostic de ces troubles plonge l'enfant dans une incompréhension grandissante de ce qu'on lui demande et lui procure des sentiments de frustration et d'échec très difficiles à vivre.

Il est nécessaire de repérer rapidement ces troubles pour assurer une prise en charge efficace et personnalisée.

Nous vous proposons dans ce petit livret quelques moyens simples de contrôle et de repérage de ces déséquilibres ainsi que quelques explications théoriques et pratiques.

Partie I

Les outils visuels nécessaires à la lecture et les troubles de la motricité conjuguée

I) La lecture

La lecture nécessite au niveau visuel :

1) Une bonne vision :

Elle dépend essentiellement de 2 paramètres :

a) l'acuité visuelle : c'est la capacité à reconnaître œil par œil des optotypes (dessin ou lettre) à différentes distances. Elle dépend de la taille de l'objet (des caractères en lecture), de la séparation des lettres et du contraste. Elle est vérifiée et corrigée par l'ophtalmologiste.

b) la vision binoculaire : Fruit du travail des deux yeux, c'est le résultat du mélange de l'information envoyée par les deux yeux en même temps. Une bonne vision binoculaire doit permettre au cerveau de voir une représentation unique d'un objet dont chaque œil reçoit une image et ce quelle que soit la distance.

Pour lire, les deux yeux doivent regarder le même mot en même temps, en convergeant, et le voir net en accommodant. C'est **la relation accommodation-convergence**. Ces informations perçues sont ensuite traitées par le cerveau, qui réunit ces deux sensations visuelles en une perception visuelle unique ; c'est **la fusion**.

Elle est vérifiée et corrigée par l'orthoptiste. Un enfant, qui a des lunettes et qui a donc consulté un ophtalmologiste, peut quand même avoir des problèmes visuels.

2) Une bonne stratégie de regard :

Une bonne stratégie de regard dépend d'une bonne **motricité conjuguée**. Elle comprend : les saccades, les poursuites, les fixations et les vergences.

Les mouvements oculaires en lecture ne sont pas lisses et uniformes. Le regard avance par « bonds » successifs rapides (**les saccades**) entrecoupés de pauses sur des indices visuels : **les fixations**.

a) Les fixations :

C'est pendant cet arrêt que s'effectue la vision du mot ou du graphème. La durée des fixations varie selon la longueur du mot, la fréquence du mot et donc de sa reconnaissance plus ou moins rapide. Les saccades qui séparent les temps de fixations ne servent pas à l'analyse de la chose vue.

La vision lors de la fixation se décompose en 3 zones :

- une zone centrale ou fovéale qui va jusqu'à 6 caractères (environ 3 caractères de chaque côté du point de fixation). Elle permet l'analyse du mot.
- une zone para fovéale d'environ 10 caractères. La partie à droite permet un prétraitement des lettres du mot suivant. La partie gauche permet un bon recalage, après la saccade, pour ajuster le point de fixation.
- Une zone périphérique allant jusqu'à 20 caractères à droite qui permet de programmer les saccades à venir.

L'empan visuel est le nombre de caractères vus sans mouvement d'œil, en une seule fixation. Il permet l'anticipation, le prétraitement des caractères à venir et la programmation des saccades suivantes. Plus il est grand, meilleure est la vitesse de lecture.

b) Il existe 3 types de saccades :

- **les saccades de progression** (horizontales) qui vont dans le sens de la lecture, de gauche à droite pour nous. Elles sont rapides et amples chez le bon lecteur.
- **les saccades de régression** qui sont des retours en arrière pour récupérer des informations supplémentaires. Elles sont rapides et de faible amplitude. Elles dépendent de la compréhension du texte par le lecteur. Au-delà de 10 à 15% des saccades, elles peuvent entraver la vitesse de lecture et donc la compréhension.
- **Les saccades de retour à la ligne** : elles sont de grande amplitude, légèrement obliques (pour permettre un décalage d'un interligne) et allant de droite à gauche.

c) l'exploration

Pour la lecture, la stratégie d'exploration est spécifique. C'est une organisation des saccades et des fixations. Le regard est mobile alors que la cible est fixe. Pour les écritures alphabétique de type européen, en lecture, l'œil gauche attaque la ligne, puis les 2 yeux lisent ensemble au milieu, et l'œil droit termine la ligne : c'est le relais binoculaire.

Conclusion : Ces stratégies s'apprennent au fur et à mesure de l'apprentissage de la lecture. Au début, il s'agit d'une motricité volontaire avec des fixations longues, des saccades de progression courtes et de nombreuses saccades de régression. Puis cette motricité volontaire s'automatise et les stratégies de regard deviennent plus efficaces. L'enfant peut alors lire la tête immobile, sans se perdre dans les lignes. Cette motricité est mature vers 9 – 10 ans.

II) Les troubles visuels

Les yeux bougent grâce à un jeu de 6 muscles pour chaque œil. Les 6 muscles homolatéraux sont associés entre eux et avec les 6 muscles de l'autre œil. Ils peuvent être synergiques et antagonistes et assurent ainsi la mobilité des yeux et leur coordination. Ce mécanisme peut nécessiter un apprentissage pour certains enfants.

1) Exemples de difficultés visuelles rencontrées par les enfants ayant des troubles visuels fonctionnels :

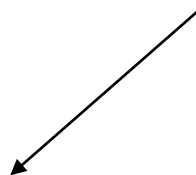
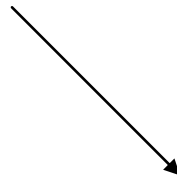
- décalage des lettres soit en vertical, soit en horizontal, soit les 2 en même temps : Exemple :

Vision œil droit :

vive la lecture

Vision œil gauche :

vive la lecture



Vision les deux yeux réunis :

vive la lecture

- instabilité de la vision, avec mouvements harmonieux ou saccadés des lettres
- variation de contraste, de grosseur des lettres
- ne voit pas le début ou la fin d'un mot
- mauvaise localisation d'une lettre ou d'un mot sur une ligne, ou d'un chiffre sur une règle, ou d'une note sur une portée. Il commence une ligne et finit par celle du dessous, il a des difficultés à lire une mesure sur un double décimètre.
- Ne peut saccader d'un mot à l'autre et reste au déchiffrement lettre par lettre ou syllabe par syllabe, faute d'une bonne capacité de séparation et de fusion.

2) Les conséquences de ces troubles visuels sont :

- En cas de troubles de l'accommodation - convergence:

La vision est floue et l'enfant a une gêne dans les changements de distance : la copie au tableau est lente et les erreurs de copie nombreuses. Les parents sont exaspérés : « il n'arrive même pas à recopier ce qu'il y a au tableau ! »

- en cas de troubles fusionnels :

Les lettres sont dédoublées et peuvent se chevaucher plus ou moins

La fusion peut être intermittente. Dans ce cas le dédoublement peut être partiel (en milieu de mots par exemple) ou les lettres peuvent bouger.

L'enfant, en lecture, peut avoir tendance à fermer un œil ou à en « exclure » un en décalant sa tête par rapport au texte

- En cas de troubles oculomoteurs :

o Troubles des saccades :

L'enfant se perd sur une même ligne, il saute des mots ou relit le même mot. Il utilise un doigt curseur pour suivre.

Il peut sauter une ou plusieurs lignes ou relire la même ligne. Le retour à la ligne est problématique

Il peut ajouter des mots appartenant à une autre séquence, répéter des parties de mots, changer l'ordre dans la séquence phonologique...

La lecture est lente, l'enfant déplace souvent son texte et ne se retrouve pas quand il est perdu.

Il bouge la tête pendant la lecture et il peut y avoir des clignements d'yeux, des syncinésies au niveau de la bouche, de la langue ..., des tics.

A terme ces troubles peuvent empêcher la progression de la vitesse de la lecture. Une lecture trop lente entraîne des difficultés de compréhension et de mémorisation.

o Troubles de la fixation :

De la qualité de la fixation dépendent la qualité de la prise d'informations pour construire la compréhension du texte et la précision des mouvements par anticipation périphérique.

Si l'empan visuel est réduit, les retours en arrière sont nombreux. Si la fixation est labile, la lecture est lente, hachée, avec des inversions et une tendance forte à la devinette pour la fin des mots. Souvent le doigt va plus vite que la lecture.

L'enfant écarquille les yeux et varie sa distance de lecture.

o Troubles de la coordination des yeux :

L'enfant se rapproche beaucoup du livre, se cache un œil ou tourne la tête pour ne regarder que d'un œil. Il aime lire mais ne peut le faire longtemps, la fatigue visuelle est importante. Certains enfants ont des problèmes d'endurance visuelle, et leurs performances se dégradent avec le temps.

Les mots proches peuvent se télescoper. Il peut avoir mal à la tête, cligner des yeux, avoir des tics ...

Conclusion : La présence de tels troubles se traduit souvent par des troubles de la reconnaissance, avec un moindre intérêt pour la lecture, les jeux d'assemblage, les jeux visuels et de rapidité. Attention ! Les enfants étant très motivés par les jeux vidéo, ils peuvent cependant passer du temps sur une console ou un micro-ordinateur !

Certains enfants peuvent réaliser ces gestes oculomoteurs, mais manque d'endurance visuelle et leurs performances se dégradent au fur et à mesure de la lecture.

- **Autres conséquences :**

De même, ces troubles visuels peuvent induire des troubles visuopraxiques, avec des troubles de la représentation spatiale, qui peuvent entraîner des gestes inadaptés. La planification du geste est difficile et s'effectue sous autocontrôle visuel permanent. Le dessin est mal contrôlé. L'automatisation du geste est difficile et aléatoire.

Poser une opération en respectant les alignements de chiffres n'est pas facile et peut entraîner des erreurs de calcul fréquentes.

L'écriture peut aussi être un problème pour ces enfants avec des lettres de tailles différentes, des ratures qui témoignent de l'indécision visuelle dans laquelle est l'enfant. Il a du mal à respecter une marge ou les hauteurs de ligne par exemple. L'automatisation a du mal à se faire et l'acte d'écrire est laborieux perdant peu à peu de son sens.

Conclusion : Un enfant aura du mal à apprendre à lire, à écrire et à calculer s'il ne peut faire confiance à ce qu'il voit et à ce qu'il entend. Cette confiance est nécessaire pour automatiser certaines tâches et pour en entreprendre d'autres plus complexes. Il doit être capable de planifier et d'organiser son comportement en fonction d'informations cohérentes provenant de ses sens. La vision est un sens primordial dans nos sociétés et son développement est tiré en avant par le besoin. Mais pour certains, ce développement n'est pas harmonieux. Il leur faudra davantage d'efforts et d'attention sans pour autant forcément y arriver.

3) les signes d'appel

Ils sont nombreux et peuvent apparaître soit lors de l'anamnèse, soit lors de l'observation de l'enfant.

Attention, tous les signes ne sont pas réunis en même temps, mais on peut en repérer plusieurs qui doivent nous alerter et nous amener à soupçonner un problème visuel. Dans ce cas, on peut faire passer le test de dépistage présenté en fin de livret. Cela pourra nous conforter dans notre demande de bilan orthoptique auprès des parents.

➤ **Les signes oculaires**

- Fatigue oculaire : l'enfant a tendance à se frotter les yeux ou à cligner des yeux. Il peut aussi avoir besoin de souvent fermer les yeux.
- Fatigue générale.
- Tendance à fermer un œil ou à l'occulter en penchant la tête.
- Parfois larmoiement, démangeaisons, brûlures.
- Les maux de tête sont assez fréquents et surviennent plutôt le soir ou après un effort visuel prolongé et diminuent le week-end.

➤ **Signes en lecture et au niveau du travail scolaire**

La lecture est hachée, lente, avec :

- des inversions de lettres au sein d'un mot : **pir** pour **pri**, et parfois même dans les mots courts : **te** à la place de **et**, **li** à la place de **il**
- des omissions de lettres (**ma** pour **mar**) ou de syllabes ou de mots
- des additions de sons (**mar** pour **ma**)
- des sauts de lignes : le retour à la ligne se fait mal et l'enfant peut soit sauter une ou plusieurs lignes, soit relire la même ligne.
- des répétitions de mots : certains mots sont lus deux fois.
- la présence d'un doigt curseur.
- une dégradation rapide des performances en lecture (problème d'endurance).
- de nombreuses confusions : b-d, b-p, q-p, n-u, m-n, ...
- tendance à la devinette en fin de mots.
- une perte de la fixation au milieu de la page (le relais binoculaire se fait mal).
- une instabilité motrice pendant la lecture.
- l'enfant bouge la tête pendant la lecture, la penche d'un côté ou de l'autre.
- l'enfant s'éloigne puis se rapproche du texte.
- l'enfant est très près du texte.
- l'enfant se tient la tête.
- l'enfant déplace son texte.

L'écriture est aussi touchée avec :

- des erreurs de copie : réalisée mot par mot, voire lettre par lettre, la copie est lente et truffée d'erreurs. Pas de respect des lignes et des marges.
- l'orthographe très souvent négligée par l'enfant.

Certaines aptitudes en mathématiques peuvent être entravées par des problèmes visuo-spatiaux :

- chiffres mal alignés lors de la pose d'opération, entraînant des erreurs.
- la construction de figure en géométrie est imprécise, lente, avec des problèmes de lecture de mesure sur un double décimètre..

Au niveau du travail scolaire on peut remarquer :

- des problèmes pour poser les opérations
- des problèmes de concentration
- de la lenteur dans le travail : les devoirs peuvent durer « des heures »
- des difficultés de mémorisation
- une pauvreté des résultats en regard du travail fourni

- une meilleure performance à l'oral où les capacités de conceptualisation et d'abstraction de l'enfant peuvent davantage s'exprimer

➤ **Signes psychomoteurs**

- maladresse : les gestes peuvent paraître inappropriés, réalisés sans attention, les verres se renversent, les objets tombent ... (trouble de la localisation spatiale).
- chutes : maladresse dans les mouvements rapides, l'enfant tombe, se cogne, rate une marche. Les jeux de balle sont difficiles car les distances sont mal appréciées.
- écriture malhabile : lettres mal formées, qui sortent des lignes. Beaucoup de ratures.
- dessin : en général de mauvaise qualité, il a des problèmes de praxies visuo-constructives. L'enfant peut avoir du mal à fermer un cercle par exemple.
- parfois la marche est acquise tardivement. L'apprentissage du vélo sans roulettes peut ne pas être facile par exemple.

➤ **Signes psychologiques**

Comme tout enfant en échec et qui ne comprend pas pourquoi, on peut avoir :

- de l'autodénigrement : « je suis nul »
- de l'anxiété
- des conduites d'évitement : l'enfant cherche des ruses pour éviter de se trouver confronté à ses difficultés
- des conduites d'échec : au moment des devoirs par exemple, l'enfant peut tenter d'abréger son problème en provoquant un conflit avec les parents. Des problèmes relationnels entre les parents et l'enfant apparaissent au moment des devoirs.
- des auto-vérifications très fréquentes : l'enfant est en permanence en train de vérifier ce qu'il va lire ou écrire. Cela entraîne beaucoup de lenteur, une perte du sens d'une part, de la lecture avec beaucoup de retours en arrière et d'autre part, de l'écriture avec beaucoup de ratures.
- des crises de colère quand l'enfant en dépit de ses efforts n'y arrive pas

➤ **Autres signes**

- présence de tics, de syncinésies, de grimaces de la bouche pendant la lecture. L'enfant peut avoir les dents serrées (souvent pour éviter de bouger la tête)
- douleurs au niveau de l'articulation temporo-mandibulaire.
- douleurs dans le dos
- si l'enfant a un appareil orthodontique, nécessité de vérifier s'il existe une concomitance entre le port de l'appareil et l'apparition d'une fatigue oculaire ou d'une baisse des performances.
- gêne à la lumière ou, au contraire, l'enfant a besoin de beaucoup de lumière.

Partie II

La rééducation orthoptique

Heureusement ces troubles se rééduquent très bien auprès des orthoptistes.

Le bilan et la rééducation sont pratiqués par des orthoptistes sur **prescription médicale**.

Lors de nos bilans orthophoniques ou après, il est nécessaire de rechercher la présence éventuelle de ces troubles. Nous pouvons ensuite conseiller aux parents de un bilan orthoptique. En plus, l'orthoptiste vérifiera naturellement l'acuité visuelle de l'enfant et le dirigera en cas de problème vers un ophtalmologiste.

Pour le médecin prescripteur, il faut préciser que l'on aimerait un bilan fonctionnel en lecture (voir en fin de livret un courrier de demande de bilan orthoptique). **Ne pas oublier de mettre un petit mot pour l'orthoptiste** en expliquant brièvement les raisons qui nous ont incités à demander un bilan. Vous pouvez joindre une photocopie de la grille d'analyse située en annexe 4 (page 17)

La rééducation orthoptique se fait généralement en 12 séances d'au moins 20 minutes. Souvent l'amélioration peut se ressentir dès la cinquième séance et notre rééducation s'en trouve grandement facilitée. Par exemple, dans le cas de la dyslexie, ces anomalies visuelles périphériques la rendent plus sévère et freinent la rééducation en entravant la mise en place de moyens de compensation.

La rééducation orthoptique travaille sur les versants moteur, sensoriel et perceptif.

A l'arrêt des séances, un contrôle 6 mois ou un an après sera nécessaire selon les résultats obtenus.

Pour ne pas surcharger l'emploi du temps de l'enfant, on peut envisager une suspension provisoire de la rééducation orthophonique ou une réduction de la prise en charge à une séance au lieu de deux par semaine. En fait cela dépend du cas de chaque enfant. Par exemple si l'enfant est en fin de CP avec un gros problème de lecture, il peut être intéressant de faire d'abord de l'orthophonie, car le problème scolaire est prégnant. Par contre, pour un enfant qui suit une rééducation orthophonique depuis quelques temps, la priorité peut être pendant quelques séances à l'orthoptie. Il faut voir cela avec l'orthoptiste une fois qu'elle aura fait passer le bilan à l'enfant. Dans tous les cas, l'enfant doit voir l'orthoptiste dès que possible.

Vous trouverez en fin de livret un glossaire pour vous aider à mieux comprendre un bilan orthoptique.

Partie III

Tests de dépistage de troubles visuels

Vous trouverez en annexe 4 une grille d'analyse où vous pourrez noter ce que vous observez (toutes les cases ne sont pas à remplir). Vous pourrez ensuite en faire une photocopie pour la communiquer à l'orthoptiste. Elle vous permettra d'avoir une présentation complète et condensée des performances de l'enfant au niveau visuel. Elle peut aussi permettre de faire comprendre aux parents l'importance de prendre rendez-vous chez un orthoptiste.

I) Sur le plan oculomoteur

- **Pour tester les saccades** : Présenter à l'enfant 2 cibles (voir matériel en annexe 1 page 11) espacées d'environ 15 cm d'abord horizontalement puis verticalement (la distance entre la cible et l'enfant est d'environ 33 cm). L'enfant doit fixer alternativement et assez vite chaque cible **sans décrocher**, comme un métronome, **au moins 10 fois**. N'oublions pas le défaut d'endurance visuelle de certains enfants qui peuvent parfaitement réaliser les premières saccades et être en difficulté lorsqu'on en augmente le nombre.
On peut aussi tester les saccades obliques en présentant les cibles de façon oblique. En général cette faculté est mature vers 10 ans, mais existe déjà avant cet âge.
- **pour tester la convergence** : Présenter une cible à 30 cm de l'enfant. La rapprocher et surveiller que les 2 yeux fassent bien le même mouvement à la même vitesse et ce jusqu'au bout du nez. Sinon, noter la distance à laquelle un des yeux ne suit plus (dans ce cas l'enfant voit double mais ne peut pas toujours le dire ou bien le situer). Puis on éloigne la cible pour voir si le relâchement des yeux est également synchrone, si un des 2 yeux ne se relâche pas plus vite que l'autre. On peut le faire plusieurs fois, le temps de bien observer et de tester l'endurance visuelle de cet enfant.
- **Pour tester la poursuite oculaire** : Elle permet d'avoir une idée de la coordination binoculaire, même si elle n'est pas nécessaire pour la lecture. L'enfant doit suivre une cible que l'on déplace dans un mouvement de 8 couché (symbole de l'infini : ∞). Le mouvement des yeux doit être lisse et régulier.

Observations lors de ces 3 tests :

- Peut-il le faire ?
- Peut-il le faire sans bouger la tête ?
- Y-a-t-il des grimaces de bouche, de langue, d'yeux ?

- Y-a-t-il un retard ou une difficulté d'exécution : clignement anormal des yeux lors des saccades, lenteur des saccades, tendance à rester « scotché » sur une des cibles, décrochage des yeux lors de la poursuite oculaire, irrégularité de la poursuite.
- Où se situe la vision double lors de la convergence ?
- L'enfant se plaint-il d'une douleur oculaire ?
- Les performances se dégradent-elles avec le temps ?

II) Sur le plan fonctionnel : les attitudes en lecture

❖ **Texte « les grillons » ou texte « la folie des couleurs »** (voir pages 21 et 22)

Consigne :

Lis le texte à voix haute. Je t'interromprai si nécessaire.

Nous observerons ici surtout l'attitude en lecture. Ce test viendra toujours après le bilan orthophonique, voire même après plusieurs séances de rééducation. Toutes les erreurs de confusions entre les lettres, les erreurs de position relative (ion lu oin), ... auront déjà été notées. Rien n'empêche de les relever à nouveau, mais il ne faut pas que cela nuise à l'observation du comportement de l'enfant.

La position de l'enfant pendant la lecture est importante : il faut que ses pieds reposent sur un support.

Le texte est sur une feuille de format A4 et l'enfant peut orienter ou prendre sa feuille comme il veut.

En cours de lecture on peut proposer à l'enfant de mettre la feuille sur un support incliné (de façon à ce que le texte soit à peu près perpendiculaire à la direction du regard) pour voir si les performances s'améliorent ou pas.

Remarques : Les pieds posés sur un support (les informations podales arrivent au cerveau au même endroit et à la même vitesse que les informations visuelles) et l'inclinaison du texte sont des conditions de lecture optimum. Il faut aussi un texte bien imprimé avec un bon contraste (attention aux mauvaises photocopies) et présenté sans pochette transparente. Si besoin vous pouvez retaper le texte avec un traitement de texte en Times New Roman taille 14.

Nous nous basons sur le fait qu'une bonne attitude en lecture est une position face au texte afin que chaque œil puisse couvrir le même champ de texte et soit à égale distance du texte (elle ne doit pas être inférieure à 15–20 cm du texte).

Tous les signes oculaires, les signes en lecture, les signes psychologiques et autres signes énoncés précédemment sont à observer (voir à la fin de la partie I).

Notamment on observera :

- si l'attitude diffère en distance
- si l'attitude diffère en direction ; orientation de la feuille par rapport à la tête

- la présence du doigt curseur qui permet de compenser un trouble de localisation visuelle, de garder l'attention et la concentration
- une instabilité motrice : l'enfant bouge beaucoup
- des signes oculaires : frottement, clignement ...
- des mouvements de la tête pour suivre le texte
- la tête penchée par rapport à la feuille
- des crispations de la bouche
- une dégradation en cours de lecture
- si les difficultés apparaissent surtout en milieu de ligne
- si l'enfant déplace son texte
- si l'enfant saute des mots, des lignes, ou au contraire en relit certains ou certaines deux fois
- ...

Conclusion des tests : Si à la fin des tests, il y a **un doute sur sa vision**, il faut **absolument demander l'avis d'un orthoptiste**. Il faut préciser pourquoi on demande un bilan au médecin prescripteur, ce qu'on a pu observer et le type de bilan souhaité (voir courrier type). On n'oubliera pas le petit mot pour l'orthoptiste. En retour on récupère le compte-rendu du bilan orthoptique. Il peut nous permettre de compléter notre perception globale des problèmes de notre patient et de mieux le prendre en charge.

La rééducation orthoptique ne remplace pas la rééducation orthophonique, mais peut permettre de la faire évoluer plus rapidement et positivement en cas de problèmes visuels surajoutés. Il y a une complémentarité des rééducations, l'une et l'autre permettent aux capacités de l'enfant de mieux s'exprimer, et facilitent sa rééducation.

Annexe 1

Matériel nécessaire pour tester les saccades, la poursuite, la convergence :

2 crayons avec fichée au bout de chacun, une épingle avec une tête de couleur différente. Grosseur approximative de la tête d'épingle : 3 à 4 mm. On peut la fabriquer avec une épingle classique et une petite boule de pâte à modeler.

A défaut on peut prendre 2 stylos bille ayant un embout de couleurs différentes.

Il ne faut pas que la cible soit trop grosse et il faut qu'il y ait du vide entre les 2 cibles pour éviter une poursuite et réaliser effectivement une saccade.

Annexe 2

Lettre-type pour demander un bilan orthoptique au médecin référent prescripteur

(N'oubliez pas de préciser pour l'orthoptiste ce que vous avez observé et pourquoi vous demandez ce bilan.)

Suite au bilan orthophonique (ou pendant la rééducation) réalisé auprès du jeune , je constate que cet enfant, après interrogatoire et observations, *mettre ce que vous avez observé* (exemple : se tient couché sur la table pour lire, a mal à la tête, ne sait pas bouger ses yeux, tourne la tête de côté pour lire, écrit en dehors des lignes, fait beaucoup de fautes de copies au tableau, se perd dans les lignes pour lire ...même avec ses lunettes, ...).

Tous ces signes peuvent faire penser à des troubles orthoptiques oculomoteurs.

Pourriez-vous s'il vous plaît prescrire un bilan orthoptique afin de vérifier que le fonctionnement des yeux de n'est pas une entrave à ses progrès ?

Avec mes remerciements

Annexe 3

Adaptation du matériel de rééducation et du poste de travail

- Les pieds doivent être posés sur un support (un petit tabouret par exemple ou une chaise avec repose-pied (chaise tripp-trapp environ 160€)).
- Le texte doit être perpendiculaire à l'axe du regard. Il existe des petits pupitres à poser sur une table (comme un petit chevalet).

- Les textes doivent être bien contrastés : le meilleur des contrastes est entre le blanc et le noir. Attention aux photocopies de mauvaise qualité, aux pochettes transparentes, aux textes sur des supports de couleur un peu trop foncée.
- L'éclairage doit être adapté à l'enfant : pour certains la lumière gêne, pour d'autres, il en faut beaucoup.
- Les caractères ne doivent pas être trop petits et doivent être bien séparés. En cas de problèmes de séparation et de fusion, il peut y avoir des confusions par exemples entre : cl et d, rn et m, lo et b, pl est difficile à interpréter, le F peut se fermer en P, ... On peut soit faire un agrandissement en photocopie, soit retaper les textes en adaptant la taille des caractères à l'enfant ou réécrire le texte en plus grand.
Prendre en compte ces critères pour le choix des livres, ...

Les deux derniers critères sont valables tant que la rééducation orthoptique n'est pas terminée. Après l'enfant n'aura plus ces problèmes.

Annexe 4 : Grille d'analyse

Tableau des signes observés pendant la passation des tests sur le plan oculomoteur (saccades, poursuite, vergence)

Signes observés	Noter si problème	Commentaires
Peut-il le faire ?		
Peut-il le faire sans bouger la tête ?		
Y-a-t-il des grimaces de bouche, de langue, d'yeux ?		
Clignement des yeux anormal		
Lenteur des saccades		
Tendance à rester scotché sur une des cibles		
Décrochage des yeux lors de la poursuite oculaire ou irrégularité de la poursuite		
Où se situe la vision double lors de la convergence ?		
L'enfant se plaint-il d'une douleur oculaire ?		
Les performances se dégradent-elles avec le temps ?		

Tableau des signes observés en lecture (utilisation fonctionnelle de la vision)

Signes observés	Noter si problème	Commentaires
Signes oculaires : frottement, clignement ...		
L'enfant bouge la tête, la penche d'un côté ou de l'autre		
L'enfant se tient la tête.		
Le retour à la ligne se fait mal (saut de ligne(s) ou ligne relue)		
Répétitions de mots		
Présence d'un doigt curseur		
Dégradation des performances en lecture		
Difficultés surtout en milieu de ligne		
L'attitude diffère en distance (se rapproche puis s'éloigne du texte) ou déplace son texte		
Instabilité motrice		
L'enfant est très près du texte		
Crispations de la bouche		
Inversions de lettres		
Nombreuses confusions : b-d, b-p, q-p, n-u, ...		
Additions ou Omissions de lettres ou de syllabes ou de mots		
Tendance à la devinette en fin de mots		

Tableau des autres signes observés ou recueillis

Signes observés ou recueillis	Cocher si problème	Commentaires
Fatigue oculaire : tendance à se frotter les yeux ou à les fermer ou à cligner des yeux		
Fatigue générale		
Parfois larmoiement, démangeaisons, brûlures		
Maux de tête assez fréquents qui surviennent plutôt le soir ou après un effort visuel prolongé et diminuent le week-end.		
De nombreuses erreurs de copie		
Pas de respect des lignes et des marges		
Orthographe très souvent négligée		
Ecriture malhabile, lettres mal formées qui sortent des lignes. Beaucoup de ratures		
Problèmes pour poser une opération en alignant les chiffres Problème pour lire une mesure sur une règle		
Maladresse : les gestes paraissent inappropriés, réalisés sans attention, les verres se renversent, les objets tombent		
Maladresse dans les mouvements rapides, l'enfant tombe, se cogne, rate une marche. Les jeux de balle sont difficiles car les distances sont mal appréciées		
Douleurs de l'articulation temporo-mandibulaire		
Douleurs dans le dos		
Gêne à la lumière ou, au contraire, l'enfant a besoin de beaucoup de lumière		
Si l'enfant a un appareil orthodontique, y-a-t-il concomitance entre le port de l'appareil et l'apparition d'une fatigue oculaire ou d'une baisse des performances		
Lenteur dans le travail		
Difficultés de mémorisation		
Problèmes de concentration		

Glossaire

Accommodation : aptitude à ajuster la puissance oculaire afin de percevoir net des objets, des images, ... à des distances variées

Acuité visuelle : mesure de la perception et distinction du plus petit détail possible d'un élément physique

Amplitude de fusion : mesure d'angle entre les deux yeux en vision de loin et de près. Pour calculer cette amplitude on mesure :

- la puissance de convergence de loin notée C (valeur normale entre 20 et 25)
- la puissance de convergence de près notée C' (valeur normale entre 30 et 40)
- la puissance de divergence de loin notée D (valeur normale entre 7 et 10)
- la puissance de divergence notée D' (valeur normale entre 10 et 15)

On considère que l'amplitude de fusion est bonne quand $C/D = C'/D' =$ environ 3
Elle est mesurée avec les prismes.

Asthénopie : Fatigue de l'œil surtout lors de l'accommodation soutenue et qui provoque des signes d'irritation, une sensation de brûlure et des maux de tête.

Bagolini : verres striés ou prismes qui permettent de voir si la personne fusionne bien ou pas.

Convergence : fonction de la vision binoculaire où les axes visuels perdent leur parallélisme pour converger vers l'objet fixé

Dioptrie prismatique : mesure d'un angle de variation par rapport à la normale.
Noté en bilan : $\triangle$

Diplopie : vision double

Divergence : La divergence est le mouvement inverse de la convergence. Elle permet de passer d'une vision de près à une vision de loin.

Haplopie : vision simple, normale

Fusion binoculaire : perception cérébrale unique de 2 images d'un objet envoyées par les 2 yeux.

Parinaud 2 : échelle d'acuité visuelle de près

Phorie : déviation latente des axes visuels masquée par la fusion.

- **Esophorie** : déviation vers le nez d'un des 2 yeux à l'occlusion d'un œil.
Dans un bilan elle est notée E' de près et E de loin
- **Exophorie** : déviation vers la tempe d'un des 2 yeux à l'occlusion d'un œil.
Dans un bilan elle est notée X' de près et X de loin

- **Hétérophorie** : déviation des axes visuels mise en évidence lorsqu'on isole la perception visuelle de chaque œil.
- **Hyperphorie** : déviation verticale haute d'un œil notée : H
- **Hypophorie** : déviation verticale inférieure d'un œil notée : h
- **Orthophorie** : yeux droits

Tropie : déviation visible plus ou moins constante d'un œil (exemple : strabisme)

- **Esotropie** : déviation de l'œil vers le nez notée : E^T
- **Exotropie** : déviation de l'œil vers la tempe notée : X^T
- **Hypertropie** : déviation de l'œil vers le haut notée : H^T
- **Hypotropie** : déviation de l'œil vers le bas notée : h^T

Synoptophore : appareil pour tester et rééduquer la fusion

Randot Dom Test : test de vision des reliefs chiffrant une acuité stéréoscopique allant de 1 à 10

Vision binoculaire : aptitude à utiliser ses 2 yeux alternativement ou simultanément de manière à ce que chaque image contribue à la perception finale.

LES GRILLONS

Une nuit, une souris fut réveillée par un crissement sonore de l'autre côté de sa fenêtre. « Qu'est-ce que ce bruit ? » demanda-t-elle. « Que dites-vous ? » demanda à son tour un grillon. « Je ne peux pas en même temps vous entendre et faire de la musique » « Je veux dormir » dit la souris « et je ne veux pas d'autre musique ». « Que dites-vous ? » reprit le grillon. « Vous voulez plus de musique ? Je vais chercher un ami ». Bientôt, il y eut deux grillons à crisser. « Comment ? », dit la souris, « je vous demande d'arrêter votre musique, et vous m'en faites davantage ! » « Que dites-vous ? » demanda le grillon. « Vous voulez plus de musique ? Nous allons chercher un autre ami. » Et aussitôt, il y eut trois grillons à crisser. « Arrêtez cette musique », dit la souris. « Je suis fatiguée et je ne peux pas l'entendre plus longtemps. » « Qu'avez-vous dit ? » interrogea le grillon. « Vous voulez que l'on joue plus longtemps ? Eh bien, nous allons chercher beaucoup d'autres amis. » Aussitôt, il y eut là dix grillons à crisser. « Assez ! » cria la souris, « votre musique est trop bruyante. » « Bruyante ? » demanda le grillon. « Bien sûr, nous pouvons faire davantage de bruit. » Et les dix grillons se mirent à crisser très fort. « Je vous en prie, » s'écria la souris. « Je veux dormir. Je désire que vous partiez tous d'ici. » « Partir d'ici ? » demanda le grillon. « Pourquoi ne l'avez-vous pas dit dès le début ? » « Nous nous en allons et nous crisserons ailleurs, » dirent les dix grillons. C'est ce qu'ils firent et la souris retourna dormir.

La folie des couleurs

Devant un mur tout beau, tout blanc, trois Toufous arrivent en courant avec des pots et des pinceaux. Pour quoi faire ? Le Toufou bleu aux grands yeux, d'un geste malicieux, peint le mur près du sol en bleu ! L'élégant Toufou jaune, avec sa queue qui tire-bouchonne, peint le milieu du mur en jaune ! Mais le jaune a dégouliné, avec le bleu s'est mélangé. Et hop ! Une nouvelle couleur apparaît ... Vert ! Le grand Toufou rouge, qui danse, qui roule et qui bouge, peint tout en haut du mur un trait de rouge ! Mais le rouge a dégouliné, avec le jaune s'est mélangé. Et hop ! Une nouvelle couleur apparaît ... Orange ! Puis le rouge a encore coulé, avec le bleu s'est mélangé. Et hop ! Une nouvelle couleur apparaît ... Violet ! Les trois Toufous, tout étonnés, regardent les couleurs se marier entre elles. Puis, tout contents, ils reprennent leurs pots et leurs pinceaux. Tout joyeux, en bas, ils mettent du bleu. Dans la zone du milieu, ils mettent du jaune. Et, au-dessus de tout ça, ils peignent de grands traits rouges. Il ne restait, bien sûr, presque plus de blanc sur le mur. Et les Toufous ont chanté en chœur « Vive la folie des couleurs ! »

Annexe 2 : Eléments supprimés de l'outil de dépistage

➤ Eléments supprimés de la page 14 du livret

II – Sur le plan fonctionnel

❖ test des E (voir pages 25, 26)

Consignes :

Tu vas entourer tous les E comme ça (montrer à l'enfant celui qu'on veut) et seulement ceux-là.

On observe si l'enfant a une stratégie d'exploration linéaire horizontale (dans le sens de lecture ou non), une stratégie d'exploration verticale ou pas de stratégie (il les coche en haut puis en bas et au milieu...). Dans ce cas lui demander de le faire ligne par ligne.

On arrête le test au bout de 4 minutes maximum.

Ce test nous permet de vérifier :

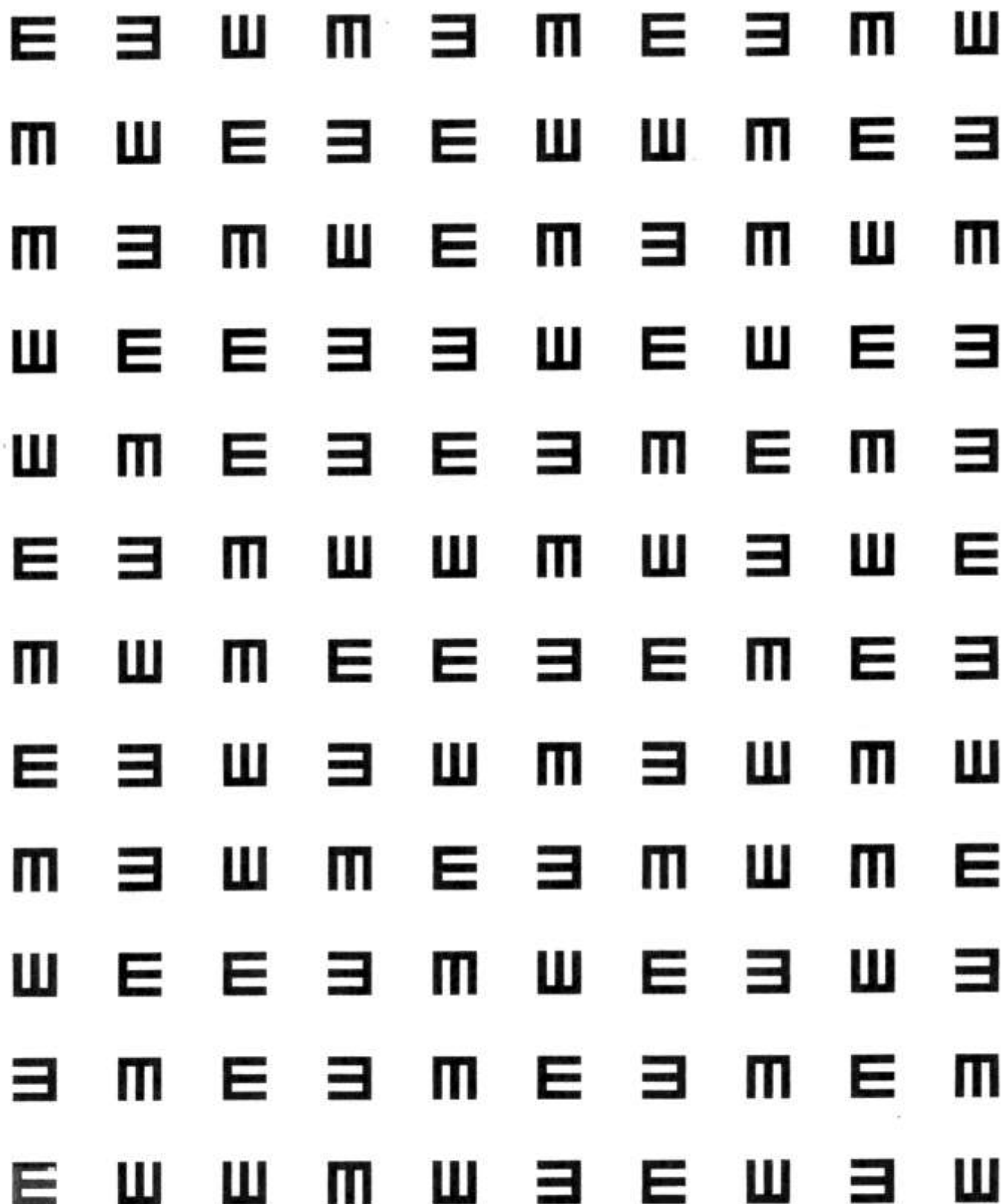
- la stratégie d'exploration : organisation selon le sens de lecture ou non, exploration en colonne, présence ou non d'un doigt ou d'un crayon curseur, pas d'organisation du tout, des retours en arrière fréquents, des oublis
- Un trouble éventuel de l'orientation : seul l'aspect visuo-spatial est concerné. Il n'y a pas nécessité de reconnaître un E, d'associer des lettres entre elles, il faut seulement repérer la bonne orientation des branches du E
- La coordination oculo-manuelle : la façon d'entourer les E est-elle rapide et sûre ? Les ronds sont-ils fermés ? L'enfant ferme t-il un œil pour entourer ? Penche t-il la tête ?

➤ Eléments supprimés de la grille d'analyse

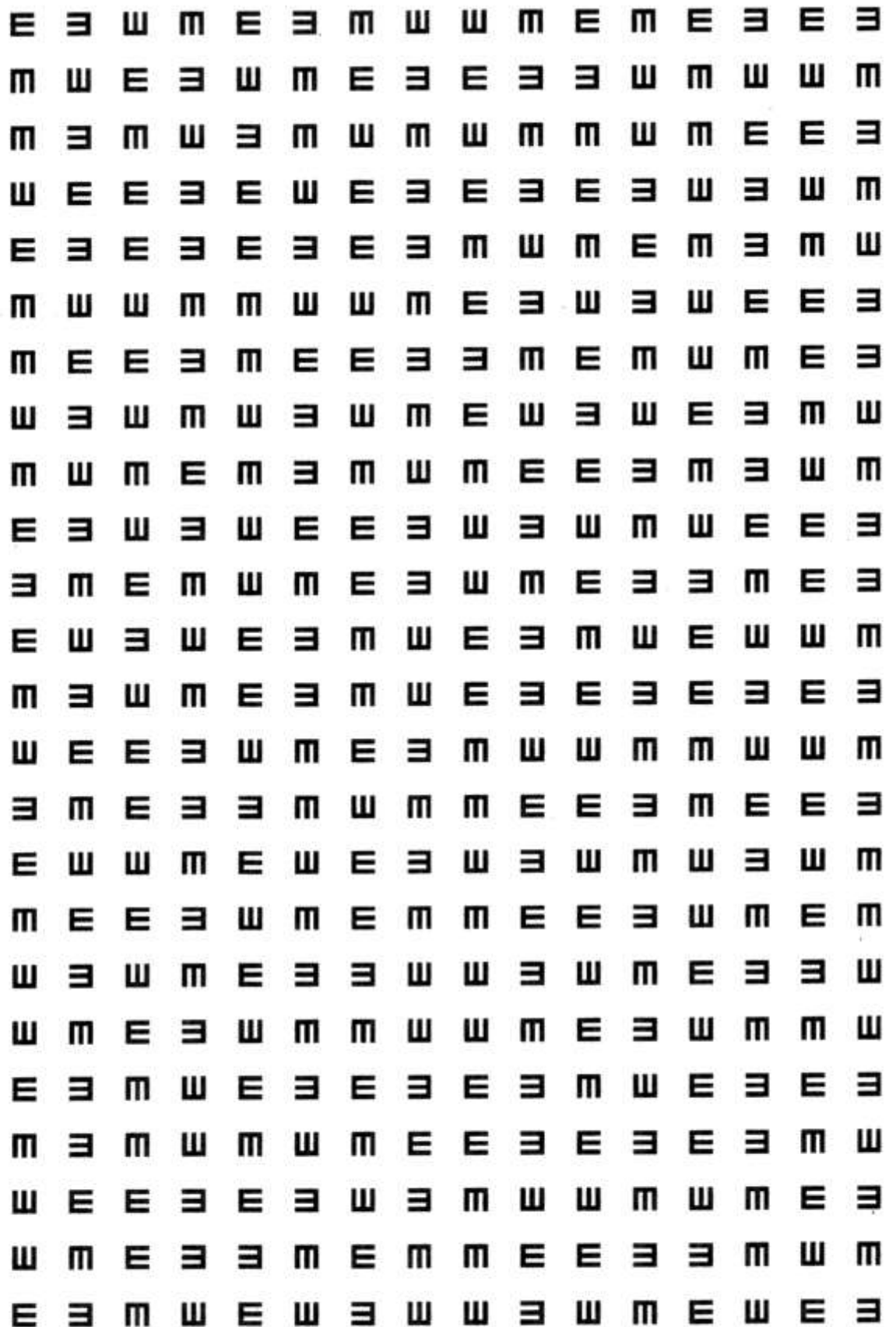
Tableau des signes observés pendant la passation du test des E (observation de l'utilisation fonctionnelle de la vision)

Signes observés	Noter si problème	Commentaires
Exploration dans le sens de lecture ou en colonne ?		
Pas d'organisation du tout		
Présence d'un doigt ou d'un crayon curseur		
Des retours en arrière fréquents		
Des oublis		
Fausse reconnaissance		
la façon d'entourer les E est-elle rapide et sûre ?		
les ronds sont-ils fermés ?		
L'enfant ferme t-il un œil pour entourer ?		
Penche t-il la tête ?		

Test des E : pour enfants de moins de 8 ans



Test des E pour les enfants à partir de 8 ans



Résumé :

Une altération de la motricité oculaire conjuguée et de la vision binoculaire peut-elle entraîner des troubles de la lecture ?

La perception visuelle représente une contrainte sur la lecture. Un dépistage précoce des troubles ophtalmologiques (acuité visuelle notamment) est pratiqué en maternelle. Par contre la vision fonctionnelle en lecture et notamment les troubles de la motricité oculaire conjuguée et les troubles de la vision binoculaire ne sont pas dépistés. Pourtant ils peuvent être source de difficultés dans les apprentissages de l'enfant (confusion visuelle). Nous avons donc créé un outil de dépistage de ces troubles à destination des orthophonistes pour les sensibiliser aux conséquences de tels troubles sur la lecture, et pour aussi leur permettre d'informer les parents et d'orienter l'enfant vers un orthoptiste, si besoin est.

Cet outil est composé d'un livret d'information et d'un test de dépistage. La fiabilité de ce test a été établie sur la comparaison entre une trentaine de pré-tests établis par les orthophonistes et une trentaine de bilans orthoptiques correspondants.

Cet outil doit servir de trait d'union entre orthophonistes et orthoptistes pour une prise en charge plus globale et plus efficace de l'enfant.

Mots-clés :

- Vision fonctionnelle en lecture
- Perception visuelle
- Vision binoculaire
- Motricité oculaire conjuguée
- Dyslexies
- Modèles de lecture
- Orthoptie