

2421

## STRATÉGIE DU REGARD DANS L'AMBLYOPIE STRABIQUE RÉCUPÉRÉE

M.-P. DELPLACE\*, C. BUQUET\*\*, S. MAJZOUB\*, S. BARRIÈRE\*  
M. RODOLAKIS\*, Ph. YVRAULT\*, I. BEKHECHI\*

*Mots clés : Stratégie du regard, amblyopie, photo-oculographie.*  
*Key words : Scanning strategie, amblyopia, photo-oculography.*

### RÉSUMÉ

Les auteurs ont étudié, à l'aide du photo-oculomètre de Métrovision, la stratégie du regard chez un groupe de sujets normaux. Ils ont comparé les résultats obtenus à ceux d'un groupe de sujets amblyopes fonctionnels ayant récupéré une acuité visuelle à 10/10ème.

### SUMMARY

The authors have analysed the strategie records with Metrovision's photo-oculometer in normal and amblyopia subjects. They report their preliminary results.

### INTRODUCTION

Le but de cette étude est d'évaluer la stratégie d'exploration du regard chez des sujets ayant présenté une amblyopie fonctionnelle récupérée.

La persistance d'anomalies oculomotrices après guérison d'une amblyopie, notamment au niveau des saccades et de la poursuite, est une donnée connue.

Il nous a paru intéressant de rechercher la présence de séquelles sur la stratégie du regard, nouvelle approche dans l'évaluation sensorio-motrice qui pourrait expliquer en partie les troubles de la binocularité.

Nous présentons ici les résultats préliminaires de ce travail réalisé grâce au photo-oculo-

mètre de J. CHARLIER et de C. BUQUET (INSERM-LILLE U 279) et qui a fait l'objet d'une thèse (YVRAULT).

### I - MATÉRIEL ET MÉTHODES

#### 1 - Matériel

##### a) Sujets

**Le groupe témoin** est composé de 31 enfants examinés dans une école où nous avons transporté le matériel. Les critères de sélection ont été les suivants :

- âge : 7 à 11 ans
- récupération stable à 10/10<sup>e</sup> après traitement médical
- acuité visuelle à 10/10<sup>e</sup> à la date de l'examen.

##### b) L'examen

Il est réalisé avec le photo-oculographe développé par l'INSERM U 279 de Lille, dans sa version monoculaire.

\* M.-P. DELPLACE - Service d'explorations fonctionnelles ophtalmologiques et de strabologie - 2, Boulevard Tonnele - 37044 TOURS Cedex.

La direction du regard est déterminée grâce à une méthode optique différentielle qui mesure la position relative des images de la pupille et du reflet cornéen.

Les sources lumineuses sont infra-rouges : une centrale pour le reflet pupillaire et quatre périphériques pour le reflet cornéen.

Les différences inter-individuelles de géométrie de la chambre antérieure nécessitent une calibration pour chaque sujet examiné.

L'image du reflet des cinq sources lumineuses est traitée et analysée par ordinateur.

## 2 - Méthodes

### a) Protocole

Nous présentons un ensemble de 3 diapositives différentes ayant pour référence D8, D9, D10.

Il s'agit pour D10 d'un dessin, et pour D8 et D9 de diapositives représentant des ronds blancs sur fond noir, de nombre, taille et disposition différents (Fig. 1).



Figure 1  
D8 (Ronds)

Les consignes données aux enfants sont les suivantes : regarder tous les ronds blancs pour D8 et D9 et regarder le dessin pour D10.

Entre chaque diapositive, un temps de 4 secondes sans projection est programmé.

Les deux yeux ont été examinés successivement avec deux ordres de passage différents tirés au sort.

Nous comparons dans cette étude les résultats obtenus pour le premier œil testé dans les deux groupes (témoins et amblyopies récupérées) pour éviter les phénomènes de mémorisation.

### b) Méthode d'analyse

Nous disposons pour cette étude de plusieurs modes de présentation des résultats :

#### - Les tracés du regard pour chaque examen

Ils représentent le trajet effectué par l'œil au cours de l'exploration de la diapositive, visible de façon dynamique sur l'écran, rendu de façon statique sur papier.

#### - Les résolutions par densité de gris

Elles représentent un résultat statistique sur un échantillon choisi.

On comptabilise les accès dans une région centrée sur la fixation qu'a fait le sujet sur une étendue de  $3^{\circ}75$ .

L'analyse statistique est restituée sous forme de carte en densité de gris : dans la traduction, sur papier, des résolutions, les 4 niveaux de gris correspondent aux matrices accédées par :

- moins de 25 %
- de 25 à 50 %
- 50 à 75 %
- de 75 à 100 %.

Ceci est réalisé pour chaque tranche temporelle de 1 seconde.

Les résultats peuvent être donnés non cumulés, c.a.d. séparément pour chaque unité temporelle, ou sous forme cumulée : par exemple temps 3 =  $t_0 + t_1 + t_2 + t_3$ .

Nous présentons ici les résultats cumulés (Fig. 2).

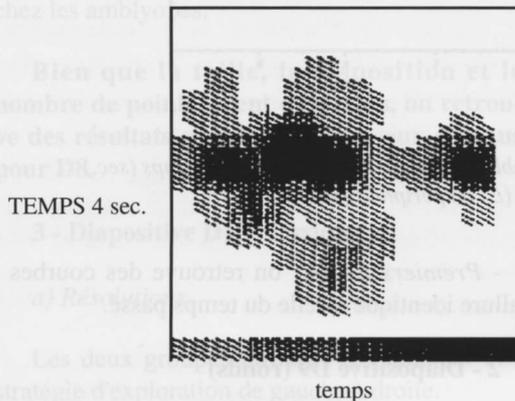


Figure 2

Résolution par densité de gris pour D8, chez un sujet témoin

### - La cartographie

A partir des cartes de résolution des sujets normaux, nous avons défini des zones correspondant aux régions de fortes densités (> 75 %).

L'analyse statistique est réalisée à partir de ces zones (Fig. 3).

### - Les paramètres étudiés

Nous retenons :

- \* les premiers accès dans chaque zone, sous forme non cumulée ou cumulée
- \* le temps passé dans chaque zone, sous forme non cumulée ou cumulée.

Nous présentons ici les résultats (temps et accès) sous forme cumulée.

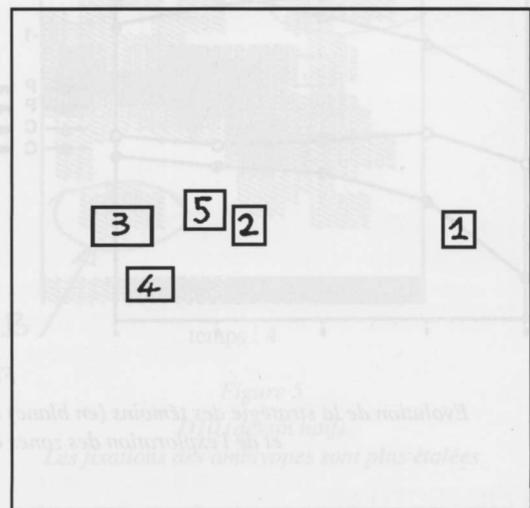


Figure 3

Cartographie de D8, établie à partir des sujets

### - La traduction graphique

Elle peut se faire sous 2 formes :

- \* histogrammes empilées (mode de représentation difficile à lire)
- \* courbes (plus simple et plus vite accessible).

## II - RÉSULTATS

### 1 - Diapositive D8 (ronds)

#### a) Résolutions

Dès la première seconde, l'ensemble des zones ont été explorées par les sujets normaux alors qu'il faudra attendre la fin de la quatrième seconde pour l'exploration des zones périphériques par les **sujets pathologiques**. Ces derniers **accèdent en périphérie avec utilisation de zones intermédiaires**.

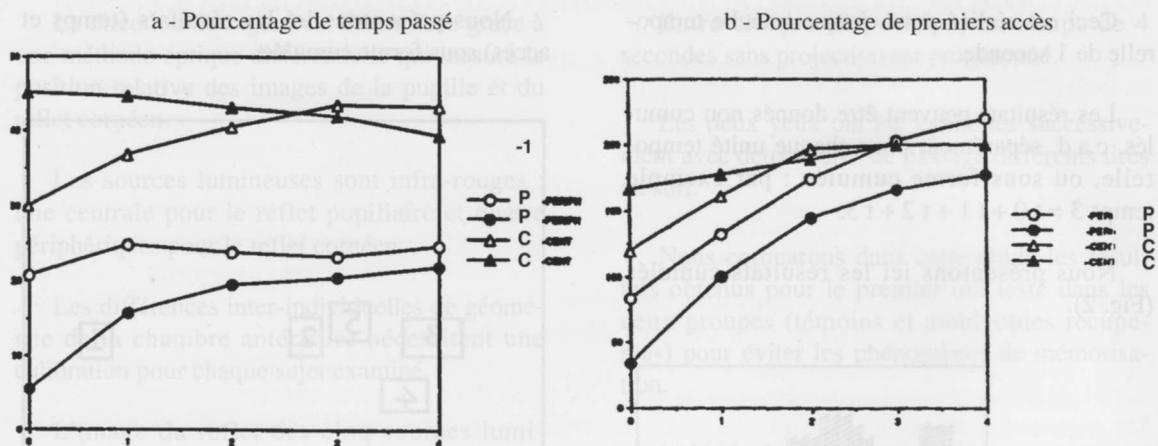


Figure 4

Evolution de la stratégie des témoins (en blanc) et des amblyopes (en noir) en fonction du temps (sec.) et de l'exploration des zones centrales ( $\Delta$ ) ou périphériques (O)

A la fin de la présentation de la diapositive (5 secondes), les principales différences entre nos deux échantillons sont **des accès plus diffus et une moindre exploration de la zone 4 (périphérique) par les sujets pathologiques.**

b) Courbes des accès et temps passé chez les témoins et amblyopes

\* **Toutes zones confondues :** dès le départ, les performances de la population normale sont meilleures que celles de la population pathologique. La différence va en augmentant dans le temps.

\* **Comparaison des zones centrales et périphériques,** par sommation des zones 2 et 5 d'une part et 1, 3 et 4 d'autre part (Fig. 2 et 4).

- **Temps passé :** Au centre, on trouve un plus grand nombre de sujets pathologiques dans les trois premières secondes. : En périphérie, les sujets normaux accèdent plus rapidement dans ces zones et y restent plus longtemps.

- **Premiers accès :** on retrouve des courbes d'allure identique à celle du temps passé.

## 2 - Diapositive D9 (ronds)

### a) Résolutions

Les sujets normaux ont accédé à toutes les zones à la fin de la deuxième seconde alors que les amblyopes n'ont exploré la totalité des zones qu'à la fin de la quatrième seconde, avec un retard pour les zones périphériques. La zone périphérique la plus à gauche est explorée avant celle de droite.

On note des erreurs de ciblage pour accéder aux zones excentrées, avec utilisation de fixations intermédiaires.

b) Courbes des accès et temps passé chez les témoins et amblyopes

### \* Toutes zones confondues :

les premiers accès et les temps passés dans les zones chez les amblyopes sont inférieurs à ceux des témoins.

\* **Comparaison des zones centrales et périphériques**, par sommation des zones 1, 3, 4, 6 et 7 d'une part et 5 et 2 d'autre part.

- *Temps passé* : les amblyopes passent moins de temps en périphérie au départ et cette différence entre les deux groupes persiste au cours de l'exploration.

- *Premiers accès* : ils sont moins nombreux en périphérie du début à la fin de l'exploration chez les amblyopes.

Bien que la taille, la disposition et le nombre de points soient différents, on retrouve des résultats superposables à ceux obtenus pour D8.

### 3 - Diapositive D10 (dessin naïf)

#### a) Résolutions

Les deux groupes utilisent globalement une stratégie d'exploration de gauche à droite.

A la fin de la quatrième seconde, toutes les zones ont été vues par 50 % au moins des sujets normaux alors que certaines zones à droite n'ont pas été explorées par les amblyopes.

On retrouve des fixations plus étalées chez les amblyopes et des zones notées A et B moins explorées par les sujets normaux (Fig. 5).

#### b) Courbes des accès et temps passé chez les témoins et amblyopes

#### \* Toutes zones confondues :

ici encore, les amblyopes accèdent moins et passent moins de temps dans les zones périphériques que les témoins.

\* **Comparaison des zones centrales et périphériques**, par sommation des zones 1, 2 et 4 d'une part et 3, 5, 6 d'autre part.

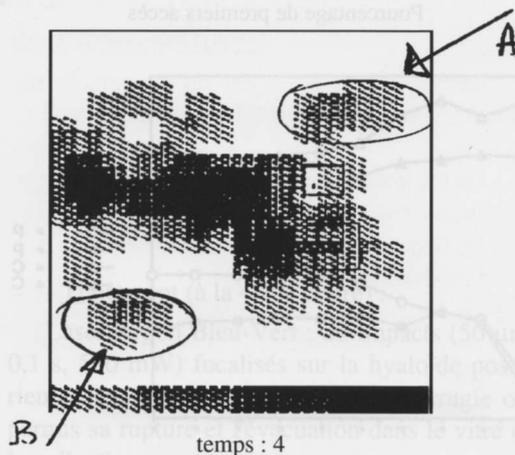


Figure 5

D10 (dessin naïf)

Les fixations des amblyopes sont plus étalées

- *Temps passé* : le retard d'accès chez les amblyopes vers les zones périphériques à droite explique l'allure de la courbe (Fig. 6).

- *Premiers accès* : ils sont moins nombreux en périphérie chez les amblyopes, alors que les accès au centre sont superposables (Fig. 7).

#### Pourcentage de temps passé

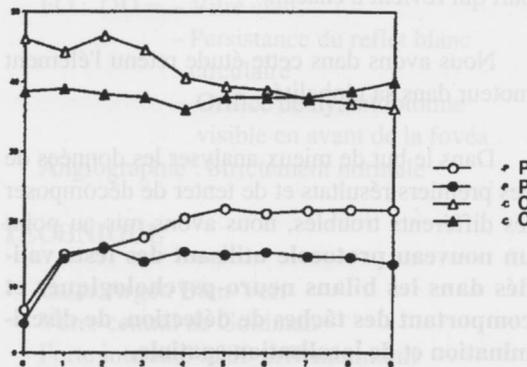


Figure 6

Les témoins (en blanc) passent plus de temps en périphérie (O)

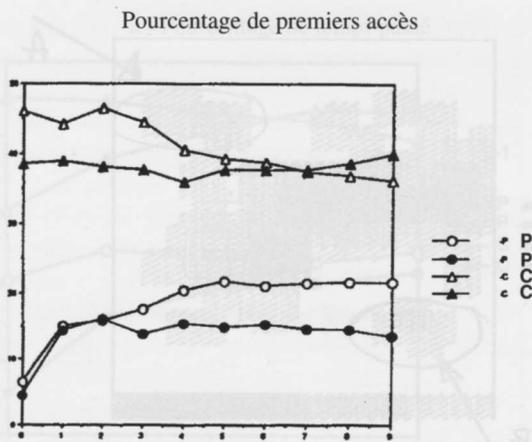


Figure 7

Les zones périphériques ont été plus accédées par les témoins (O)

**PERSPECTIVES**

Aucune étude dans ce domaine pathologique n'a été conduite à notre connaissance.

Il s'agit d'un nouveau mode d'exploration de la vision où sont intégrés les divers composants de l'acte visuel (moteurs sensoriels et psychophysiques).

Nous ne pouvons, en l'état actuel, évaluer la part qui revient à chacun.

Nous avons dans cette étude retenu l'élément moteur dans sa globalité.

Dans le but de mieux analyser les données de ces premiers résultats et de tenter de décomposer les différents troubles, nous avons mis au point **un nouveau protocole utilisant des tests validés dans les bilans neuro-psychologiques et comportant des tâches de détection, de discrimination et de localisation spatiale.**

Ces tests seront appliqués à une population témoin appareillée en âge avant d'être proposés à nos différents groupes d'amblyopie.

Les premiers résultats que nous venons d'obtenir sur une série de sujets adultes normaux et dans quelques cas pathologiques démontrent la fiabilité de ce protocole.

**CONCLUSION**

Les amblyopies guéris n'ont pas la même stratégie du regard que les enfants normaux.

Les premiers résultats de notre étude mettent en évidence **une différence de stratégie centre-périphérie.**

Il existe **un moins bon ciblage des zones explorées** chez les amblyopes avec des zones de fixation intermédiaire et enfin **une certaine viscosité du regard** qui se traduit par une moindre dynamique dans l'exploration visuelle.

Ce nouveau mode d'exploration complète le bilan oculomoteur ; il nous semble qu'il doit acquérir droit de cité dans la panoplie de nos examens tout en sachant qu'un certain nombre de paramètres, psycho-physiologiques par exemple, ne seront pas quantifiables. Peut-être apporterons-nous, par cette approche, une contribution à la compréhension de certains phénomènes psychosensoriels dans les strabismes.

**BIBLIOGRAPHIE**

1 - Yvrault Ph. - *La photo-oculographie dans la stratégie du regard de l'amblyopie récupérée et de l'enfant normal.* Thèse Méd. TOURS 1991, 134 p.

2 - Buquet C., Yvrault Ph., Charlier J., Delplace M.-P., Sander M.-S. - *Scanning strategies of amblyopes after occlusion therapy compared to normal subjects.* Arvo, Sarasota (Floride) 3-8 Mai 1992, présentation poster. Abstract in Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 1992, 33, 4, 1339.