

Creative commons : Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale -
Pas de Modification 2.0 France (CC BY-NC-ND 2.0)



<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/fr>



INSTITUT DES SCIENCES ET TECHNIQUES DE LA READAPTATION

Directeur Docteur Xavier PERROT

L'INTERET DES CARTES D'ACUITE VISUELLE TROPIQUES DANS LE TRAITEMENT DE
L'AMBLYOPIE

MEMOIRE présenté pour l'obtention du

CERTIFICAT DE CAPACITE D'ORTHOPTISTE

par

GRELLOIS – Bénédicte
LAVALLADE – Julie
SANTINI – Laure

Autorisation de reproduction

LYON, le **21 juin 2016**

Professeur Ph. DENIS
Responsable de l'Enseignement
Mme C. CHAMBARD
Directrice des Etudes

N° 2016/07

Président
Pr Frédéric FLEURY

Vice-président CEVU
M. CHEVALIER Philippe

Vice-président CA
M. REVEL Didier

Vice-président CS
M. VALLEE Fabrice

Secrétaire Général
M. HELLEU Alain

Secteur Santé

U.F.R. de Médecine Lyon Est
Directeur
Pr. ETIENNE Jérôme

U.F.R d'Odontologie
Directeur
Pr. BOURGEOIS Denis

U.F.R de Médecine Lyon-Sud
Charles Mérieux
Directrice
Pr BURILLON Carole

Institut des Sciences Pharmaceutiques
et Biologiques
Directrice
Pr VINCIGUERRA Christine

Département de Formation et
Centre de Recherche en Biologie
Humaine
Directeur
Pr SCHOTT Anne-Marie

Institut des Sciences et Techniques de
Réadaptation
Directeur
Dr Xavier PERROT

Comité de Coordination des
Etudes Médicales (CCEM)
Pr ETIENNE Jérôme



Secteur Sciences et Technologies

U.F.R. Des Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives (S.T.A.P.S.)

Directeur

M. VANPOULLE Yannick

Institut des Sciences Financières et d'Assurance (I.S.F.A.)

Directeur

M. LEBOISNE Nicolas

Ecole Supérieure du Professorat et de l'Education

Directeur

M. MOUGNIOTTE Alain

UFR de Sciences et Technologies

Directeur

M. DE MARCHI Fabien

POLYTECH LYON

Directeur

Pr PERRIN Emmanuel

IUT LYON 1

Directeur

M. VITON Christophe

Ecole Supérieure de Chimie Physique Electronique de Lyon (ESCPE)

Directeur

M. PIGNAULT Gérard

Observatoire astronomique de Lyon

Directeur

Mme DANIEL Isabelle

Remerciements

Nous remercions Monsieur le Professeur Philippe DENIS et Madame Claudine CHAMBARD ainsi que les orthoptistes Monsieur Brice GOUTAGNY et Madame Estelle LAGEDAMONT pour l'enseignement qu'ils nous ont apporté pendant nos années d'étude.

Nous remercions également les Orthoptistes du service pédiatrique de l'Hôpital Edouard Herriot pour leur implication dans notre projet et en particulier Madame Caroline GIERES, notre maître de mémoire, pour sa disponibilité et ses conseils pour l'élaboration de notre mémoire.

Un remerciement tout particulier va à Monsieur François VITAL-DURAND pour le partage de ses nombreuses connaissances, sa gentillesse et sa disponibilité.

Table des matières

INTRODUCTION	3
CONTEXTE THEORIQUE	4
I/ ANATOMIE GENERALE	4
1/ La cornée	5
2/ L'iris	5
3/ Le cristallin	5
4/ Le vitré.....	6
5/ La rétine	6
6/ Voies centrales de la vision.....	7
II/ LE DEVELOPPEMENT VISUEL.....	8
1/ Embryogenèse	8
2/ Développement sensoriel et réflexes oculaires.....	10
3/ Progression de l'acuité visuelle.	12
III/ L'AMBLYOPIE :	13
1/ La physio-pathologie de l'œil amblyope :.....	13
2/ Les causes de l'amblyopie :	15
3/ Les traitements de l'amblyopie :.....	17
V/ LES CARTES D'ACUITE VISUELLE TROPIQUE.....	24
1/ Historique	25
2/ Les cartes d'acuité [40]	27
3/ Les conditions du test [36].....	32
4/ Réalisation du test [36] [42].....	33
5/ Utilisation et intérêt du test [36].....	36
6/ Limites du test des cartes d'acuité visuelle du bébé vision Tropicque [36].....	39
METHODE	41
RESULTATS	44
DISCUSSION.....	55
CONCLUSION.....	57
ANNEXES.....	59
BIBLIOGRAPHIE.....	93

INTRODUCTION

L'amblyopie est un défaut visuel fréquent qui ne peut être corrigé théoriquement qu'avant l'âge de 6 à 7 ans environ. Elle doit donc être diagnostiquée et traitée le plus tôt possible afin d'avoir une meilleure récupération au niveau de l'acuité visuelle. Mais effectuer son dépistage nécessite de disposer de tests suffisamment simples à réaliser, reproductibles et fiables chez de jeunes patients. C'est le cas des cartes d'acuité visuelle tropique dont le principe est relativement simple et qui peut se pratiquer sur un nourrisson de quelques mois. De plus, ce test permet de quantifier l'acuité visuelle d'un bébé et ainsi de diagnostiquer une amblyopie plus précocement et donc d'entreprendre un traitement suffisamment tôt pour retrouver une acuité visuelle normale et équilibrée.

Nous nous sommes demandées quelle était l'utilité des cartes d'acuité visuelle Tropiques dans un suivi d'amblyopie ?

Dans un premier temps, nous avons commencé par décrire l'anatomie du globe oculaire ainsi que le développement visuel d'un nourrisson. Puis nous avons défini l'amblyopie, ses causes et ses traitements sans oublier son examen. Et pour terminer, nous avons étudié l'historique des cartes d'acuité visuelle et leur principe. Dans un second temps, nous avons fait des statistiques à partir des données recueillies dans les dossiers pour observer les différences entre un traitement d'amblyopie établi sans les cartes d'acuité et le traitement établi avec ces cartes.

Nous avons mis en place un protocole qui a été rempli par les orthoptistes de l'hôpital d'Edouard Herriot lors de l'examen orthoptique des bébés de 8 à 18mois (adaptable dans la limite d'âge inférieure si la coopération de l'enfant est suffisante) avec amblyopie avérée ou suspicion d'amblyopie. Ce protocole consiste à réaliser un examen de bébé vision complet sans utiliser les cartes d'acuité et d'établir un premier traitement d'occlusion avec les seules données obtenues lors de cet examen. Puis d'effectuer le test d'acuité visuelle avec les cartes Tropicale et de voir si cet examen apporte de nouvelles données amenant à modifier le traitement d'occlusion mis en place auparavant.

CONTEXTE THÉORIQUE

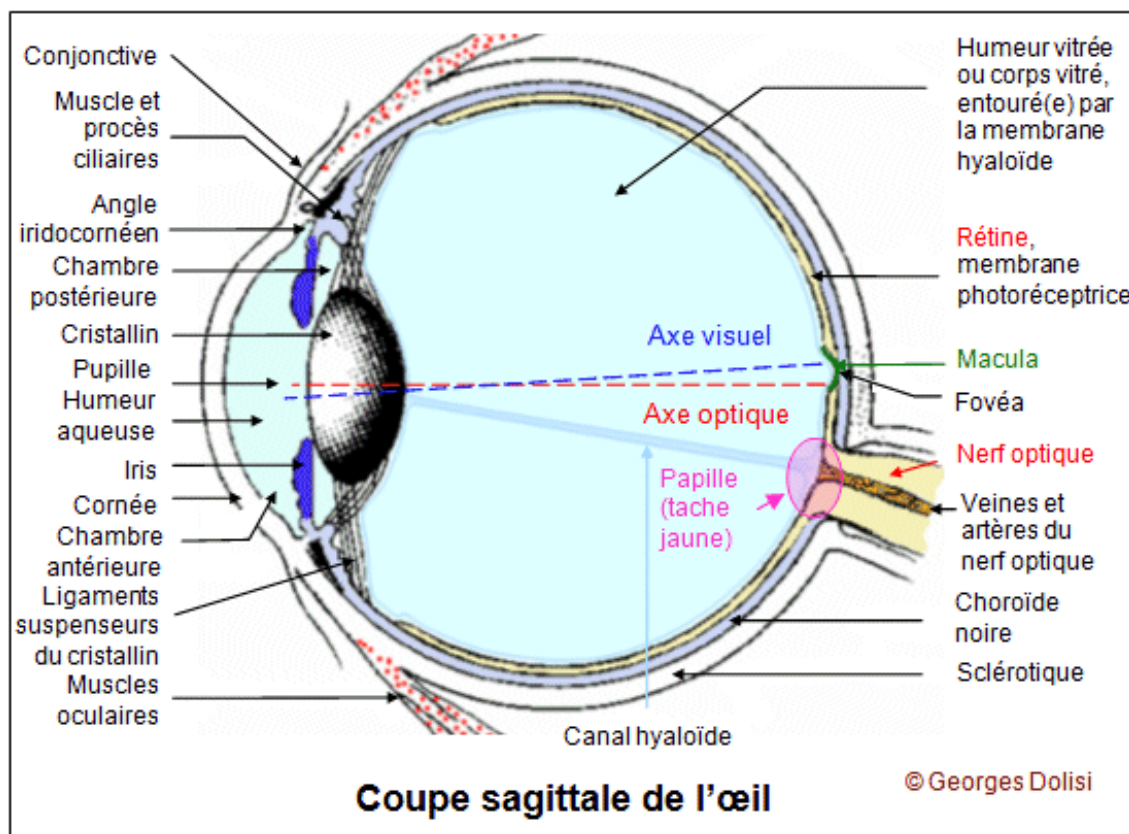
I/ Anatomie Générale

On considère un globe oculaire normal comme une sphère de longueur axiale environ égale à 23mm.

L'œil est constitué d'une enveloppe extérieure appelée la sclère, ou sclérotique, rigide et de couleur blanchâtre qui protège le contenu du globe oculaire. Sur la face antérieure de l'œil elle devient transparente et plus fragile, c'est la cornée.

La face interne de la sclérotique est tapissée par une couche riche en vaisseaux sanguins, la choroïde, qui vascularise les cellules de la rétine réparties sur toute la face interne de la sclérotique. Son rôle est essentiellement nourricier.

Sur la sclère, viennent s'insérer 6 muscles dit oculomoteurs qui permettent les différents mouvements du globe (Droit interne, droit latéral, droit supérieur, droit inférieur, grand et petit obliques). [1] [2]



<http://www.bio-top.net/Schemas/Oeil1.gif>

L'intérieur du globe oculaire est composé d'une alternance de différents milieux transparents. D'avant en arrière nous trouverons donc, la cornée, la chambre antérieure séparée du cristallin par l'iris et le vitré. [1] [2]

1/ La cornée

La cornée est une membrane transparente d'environ 1mm d'épaisseur. En contact direct avec l'extérieur dans sa face antérieure et avec l'humeur aqueuse de la chambre antérieure dans sa face postérieure, elle représente les 2/3 du pouvoir optique de l'œil, c'est à dire qu'elle est la première et la principale interface permettant la convergence de la lumière sur la rétine centrale.

Sa transparence et son intégrité sont essentielles pour le bon développement de la vision.[1][10]

2/ L'iris

L'iris est un muscle très pigmenté de forme circulaire percé en son centre (formant la pupille). Il permet par sa contraction (appelée myosis) ou son relâchement (mydriase) de gérer la quantité de rayons lumineux atteignant la rétine en fonction de l'intensité lumineuse extérieure. [1] [2]

3/ Le cristallin

Le cristallin peut être décrit comme une lentille biconvexe transparente d'environ 10mm de diamètre pour 5mm d'épaisseur. C'est un organe dit « dynamique » puisqu'il croît au fur et à mesure de la vie et tend à s'opacifier.

Il est contenu dans une enveloppe appelée capsule, elle-même accroché par les fibres de la zonule. La zonule induit l'étirement ou le rétrécissement du cristallin permettant l'accommodation et donc la vision nette à différentes distances. En effet, tout comme la cornée il présente un pouvoir optique permettant la convergence des rayons lumineux, sa puissance est estimée à 20 dioptries sans accommodation en vision de près. [1] [10]

4/ Le vitré.

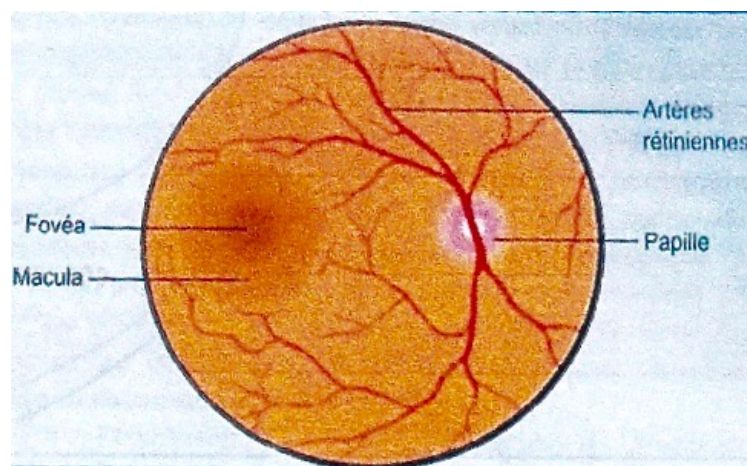
Le vitré occupe la majeure partie du globe oculaire (environ 6/10^{ème}), c'est une substance visqueuse et transparente contenue dans une enveloppe appelée la hyaloïde.

Lors du développement embryologique, le vitré est traversé et vascularisé par l'artère hyaloïde assurant les besoins métaboliques des différentes structures de l'œil en développement, on parle de vitré primitif. À partir de la 6^{ème} semaine de grossesse, cette artère disparaît laissant place au canal de Cloquet et le vitré devient avasculaire. [1][2]

5/ La rétine

La rétine est l'interface entre les rayons lumineux et le message nerveux qu'il en résulte et qui est transmis au cerveau. La lumière qui arrive sur la rétine passe par les cônes ou les bâtonnets selon la zone de la rétine sur laquelle elle arrive, les cellules ganglionnaires et bipolaires dont les axones respectifs convergent en surface de la rétine jusqu'à la tête du nerf optique.

On considère que la rétine est divisée en plusieurs parties, rétine centrale, périphérique et papille optique.



Fond d'œil

Batterbury M. Bowling B. In : Ophtalmologie. Paris : Elsevier ; 2005. P.2-9 (1999 pour l'édition anglaise)

La macula est la zone de la rétine où la vision est la plus fine. C'est la zone la plus riche en photorécepteurs et notamment en cônes (vision des couleurs), la densité en bâtonnets augmente au fur et à mesure que l'on va vers la périphérie.

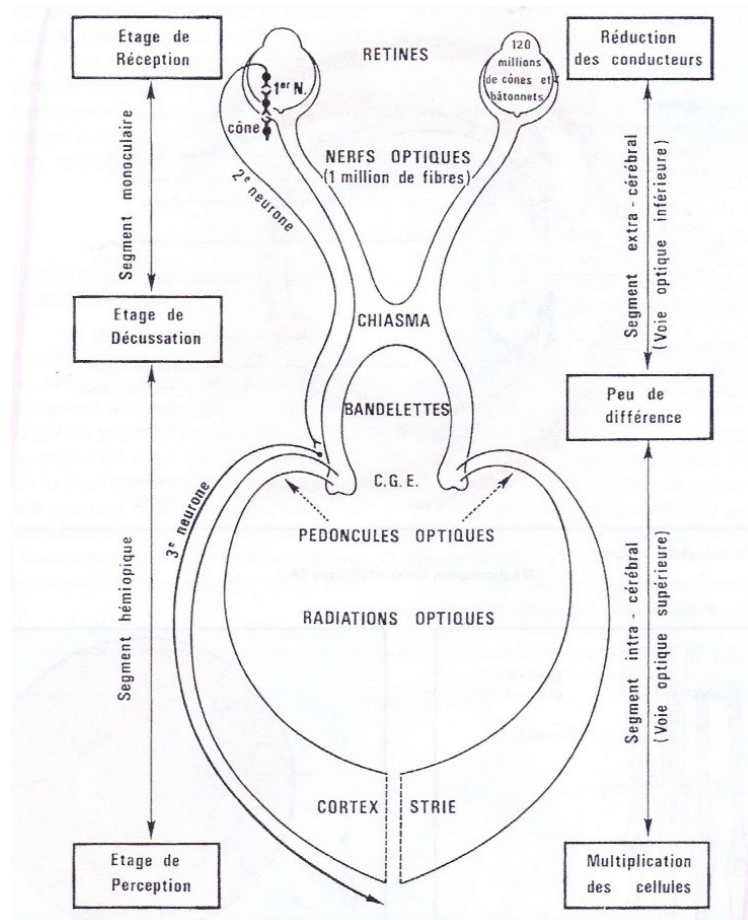
À l'inverse la papille correspond à une tâche aveugle, que l'on retrouve lors de l'examen de champ visuel. [2]

6/ Voies centrales de la vision

Une fois le rayon lumineux arrivé sur la rétine, il passe par les photorécepteurs où il est transformé en un message nerveux puis il passe dans les cellules bipolaires puis les ganglionnaires. Ils cheminent dans les axones de ces cellules ganglionnaires qui rassemblés forment le nerf optique. Les deux nerfs optiques issus des yeux se rejoignent et se croisent au niveau du chiasma optique.

À ce niveau là, il y a ce que l'on appelle une *décussation*, c'est-à-dire que les fibres issues des rétines nasales droite et gauche se croisent pour partir dans la bandelette optique opposée à l'œil duquel elles sont issues. À l'inverse les fibres optiques issues des rétines temporales restent du côté homolatéral à l'œil dont elles sont issues.

Le message nerveux passe ensuite par les corps genouillés latéraux, les pédoncules puis les radiations optiques avant d'atteindre les aires visuelles dans le cortex strié où le message nerveux est analysé et traité. [2]



Voies centrales de la vision

Larmande AM, Larmande P. Systématisation de la voie optique sensorielle. *Encycl. Med. Chir.* (Elsevier, Paris), *Ophtalmologie*, 21008-B10, 1980, p.1.

II/ Le développement visuel

1/ Embryogenèse

L'œil est formé très précocement lors de la grossesse, en effet il se développe de la troisième à la huitième semaine de gestation.

Il est issu de 3 feuillets embryonnaires : l'ectoblaste, l'endoblaste et le mésoblaste, qui se différencieront tous en différents constituants de l'œil.

Ainsi, la cornée et l'iris, d'origine ectodermique et mésodermique se différencient autour de la 5^{ème} semaine de grossesse.

Le cristallin, d'origine ectodermique, apparaît très tôt soit vers la 3^{ème} semaine, il est toutefois important de préciser que sa croissance débute à ce moment là et se

poursuit longtemps après la naissance, la zonule n'apparaîtra cependant que vers le 3^{ème} mois et sera réellement individualisée vers le 6^{ème} mois de grossesse.

Le vitré, d'origine mésodermique apparaît vers la 3^{ème} semaine de grossesse mais reste vascularisé jusqu'à la 10^{ème} semaine où l'on peut parler de vitré secondaire et définitif. À l'inverse, la choroïde qui a également une origine mésodermique, est avasculaire jusqu'à la 6^{ème} semaine et ne devient fonctionnelle qu'au delà.

La rétine, d'origine ectodermique, se développe à partir de la 5^{ème} semaine de grossesse. Les différentes couches se différencient jusqu'au 7^{ème} mois où l'on note la présence de photorécepteurs, de cellules amacrines, ganglionnaires et bipolaires dans la couche la plus externe de la rétine. La rétine est donc la partie de l'œil qui devient fonctionnelle le plus tard puisque la macula ne commence à apparaître qu'au 8^{ème} mois de grossesse mais le développement n'est achevé que vers le 6^{ème} mois après la naissance, et la vision continue de se développer au delà.

Les muscles extra oculaires, d'origine mésodermique, sont identifiables dès la 7^{ème} semaine de grossesse, leur développement est complet à partir du 5^{ème} mois de grossesse.

Le muscle sphincter de l'iris se développe à partir du 5^{ème} mois de grossesse, et le dilatateur de l'iris à partir du 6^{ème} mois.

Le système visuel se développe donc dès la vie in utero.

La majeure partie de la croissance du globe oculaire se fait d'ailleurs avant la naissance puisqu'à ce moment là, le diamètre de l'œil du nourrisson est déjà d'environ 16,5 mm (en l'absence d'amétropie importante ou d'anomalies organique) contre 26mm à sa taille définitive.

À sa naissance l'enfant possède déjà toutes les couches composant sa rétine mais les connexions entre les cellules ganglionnaires ne se feront que progressivement dans les premières années de la vie, expliquant notamment que la rétine ne soit pas tout à fait mature et entièrement fonctionnelle dès la naissance. Sa maturation complète est possible sous l'unique condition qu'elle reçoive des stimuli visuels qui activeront les synapses et créeront les différentes connexions des neurones du cortex visuel primaire avec les autres aires du cerveau. [4][5]

2/ Développement sensoriel et réflexes oculaires

a/ À la naissance

On trouve déjà 5 réflexes chez le nouveau né, certains seront amenés à disparaître, d'autres persistent toute la vie.

- Réflexe du clignement à la lumière : lors d'une stimulation lumineuse dirigée vers ses yeux, le nouveau né, réagit en clignant des paupières.
- Réflexe photo moteur : lors de l'approche d'une source lumineuse vers l'œil du nouveau né on note une contraction de la pupille (myosis) qui se relâche à l'obscurité (mydriase). Ce réflexe est capital à rechercher, car s'il est absent il signe un très mauvais pronostic visuel, voir une cécité.
- Réflexe d'œil de poupée : consiste en un temps de latence entre le mouvement induit de la tête et celui des yeux. Dans le cas du développement normal de l'enfant, ce réflexe disparaît avec l'apparition du réflexe de fixation vers 1 mois.
- Réflexe de résistance à l'ouverture passive des yeux.
- Réflexe optocinétique asymétrique. C'est un réflexe optomoteur qui se manifeste sous forme d'un nystagmus à ressort (appelé nystagmus optocinétique) lors de la stimulation visuelle face à un panorama mouvant (tambour optocinétique par exemple). La fixation se fait en monoculaire et le réflexe apparaît seulement dans le sens temporo nasal à cet âge là. [3][4]

b/ De la 2^{ème} à la 4^{ème} semaine

- Mise en place du réflexe de fixation et avec lui la disparition du réflexe de l'œil de poupée. Il est possible d'attirer le regard du bébé sur un objet donné de son champ visuel.
- Distinction d'un objet mobile : issu du perfectionnement du réflexe de fixation et de la mise en place du réflexe de poursuite. Cette étape est signe d'un développement maculaire correct.
- Coordination binoculaire : Les mouvements oculaires ont la même vitesse et la même amplitude, les yeux s'orientent parallèlement sur une cible, on peut amener les globes oculaires dans toutes les directions du regard, on parle de

versions. Les mouvements disjoints deviennent également possibles, ce sont des mouvements où les deux axes visuels ne sont plus parallèles, on parle de vergence. Les deux mouvements connus étant la convergence et la divergence.

L'association de ces versions et vergences, permet à l'enfant de voir simple une image dans toute direction du regard mais aussi à toute distance de ses yeux. [3][4][5]

c/ De la 4^{ème} à la 10^{ème} semaine

- Perfectionnement du réflexe de fixation et de la convergence
- Accommodation : c'est un phénomène intra oculaire dû à la modification de courbure du cristallin par la contraction ou le relâchement des fibres de la zonule qui va permettre à l'enfant de « mettre au point » sur un objet au fur et à mesure qu'il se rapproche des yeux. Au départ, cette accommodation est stimulée uniquement par la convergence, puis plus tard (vers la 7^{ème} semaine) elle apparaît suite à un stimulus visuel d'abord sur un œil puis sur l'autre. On considère que le pouvoir d'accommodation est identique sur les deux yeux à partir de la 8^{ème} semaine et à peu près égal à 8 dioptries (ce pouvoir diminue avec la croissance et devient nul avec la presbytie avancée). [3]

d/ Du 4^{ème} au 6^{ème} mois

On parle de période sensible ou critique. En effet cette période correspond à l'installation de la vision binoculaire mature accompagnée de la vision stéréoscopique et de l'affinement de la discrimination chromatique.

À partir de ce moment là, on doit pouvoir retrouver un nystagmus optocinétique en stimulation temporo-nasale mais aussi naso-temporale, son absence signe un souci dans le développement de la vision binoculaire (strabisme, amblyopie profonde...).

La vision stéréoscopique découle de cette vision binoculaire puisque le principe est qu'une même image tombe sur les points suffisamment correspondants de la rétine pour que le cerveau ne perçoive qu'une seule image, mais aussi suffisamment « décalés » pour donner cette impression de relief. Sans vision binoculaire de qualité, la vision stéréoscopique est médiocre (anisométrie) voire absente.

Enfin la perception des couleurs est affinée par le développement des cônes (multiplication et maturation) dans la macula qui devient mature. [3][6][7]

3/ Progression de l'acuité visuelle

L'acuité visuelle progresse en même temps que la croissance du globe oculaire et la maturation du système visuel. De par la taille réduite du globe oculaire, la plupart des nourrissons sont hypermétrope. Cette hypermétropie aura tendance à diminuer avec la croissance de l'œil, elle est considérée comme physiologique entre 2 et 3 dioptries si elle est similaire sur les deux yeux. En conséquence, on estime à 1/20^{ème} la vision d'un nouveau né, 1/10^{ème} à 3 mois, 2/10^{ème} à 6mois et environ 4/10^{ème} à 12mois, les 10/10^{ème} sont souvent atteints autour de 5-6ans si le développement visuel se poursuit sans problème.

Le développement visuel se fait donc en deux temps principaux, in utéro toute la partie organique se met en place avec le développement des différents composants du globe oculaire dès les premières semaines de grossesse, puis ces éléments se développent et grandissent grâce aux stimuli visuels que le nourrisson reçoit dès sa naissance et en l'absence d'anomalie organique ou fonctionnelle. [8] [9]

III/ L'amblyopie :

Le terme d'amblyopie a été défini par le grec Hippocrate en 480 avant JC comme étant une faible vision. Cette baisse visuelle peut être liée à une anomalie de l'œil ou des voies visuelles et donc être de nature organique, ou peut être générée par une perte discriminative de la vision sur un œil et être de nature fonctionnelle. Certaines associent les deux, c'est-à-dire qu'une anomalie organique visuelle est liée à une perte de la fonction sensorielle de l'œil, et sont appelées amblyopies mixtes. [11]

Cependant, les amblyopies organiques réagissent moins bien aux différents traitements à l'inverse des amblyopies fonctionnelles qui sont, le plus souvent, réversibles durant les premières années de vie de l'enfant.

1/ La physio-pathologie de l'œil amblyope

Pour comprendre l'anatomie du système visuel, on peut résumer les voies visuelles en 3 étages :

- la transmission du stimulus visuel par les milieux transparents
- la perception du stimulus lumineux par la rétine et la transduction de ce message lumineux en message électrique
- l'intégration où le message visuel sous forme de potentiels électriques est traité au niveau des cortex visuels primaires et secondaires. [12]

Pour expliquer le phénomène de l'amblyopie, de nombreuses expériences ont été effectuées. La première a été réalisée sur un chat en 1965 par Wiesel et Hubel qui ont mis en évidence la période sensible à la privation. Ils ont remarqué que les neurones de l'aire visuelle V1 de l'œil privé de vision à un stade précoce de la vie du chat ne répondaient plus au stimulus visuel même après réouverture de cet œil. Ils ont observé une diminution relative du volume des cellules de corps genouillé latéral et un rétrécissement des colonnes de dominance de cet œil au niveau du cortex visuel primaire. Mais le simple rétablissement d'une stimulation visuelle normale ne suffit pas à changer ces colonnes de dominance. On devra donc pénaliser l'autre œil afin qu'il rende les territoires corticaux qu'il s'est approprié.

Mais comment et pendant combien de temps peut-on espérer compenser l'effet d'une privation monoculaire visuelle ?

Blackemore et Van Sluylters ont répondu à cette question grâce à leur expérience d'inversion des sutures. Ceci consiste à lever la suture sur l'œil amblyope et à occlure l'autre œil. Ils ont ainsi démontré que la vision n'était plus récupérable au-delà d'un certain âge. Cette période peut s'étendre jusqu'à 7 ans chez l'homme.

D'autres expériences ont montré que l'atteinte amblyopique ne se produit pas sur les couches nerveuses de la rétine mais plutôt au niveau des étapes du traitement du signal par le cerveau. Les cellules des couches privées de stimulation dans le corps genouillé ont une taille réduite et une diminution de leur activité métabolique mais pas d'altération de la capacité de transmission du signal provenant de la rétine. La quantité de signaux qui atteint le cortex est donc normale chez un amblyope mais leur distribution est affectée, ce qui rend leur transmission à travers le cortex impossible par manque de précision dans la disposition spatiale des synapses. Ces dernières deviennent silencieuses mais ne sont pas absentes puisque nous pouvons restaurer l'efficacité synaptique durant une certaine période grâce à un traitement d'occlusion de l'œil dominant. [14]

Maintenant que nous en savons un peu plus sur la localisation de l'atteinte amblyopique au niveau des voies visuelles, nous allons nous intéresser plus particulièrement aux différentes étapes d'établissement d'une amblyopie fonctionnelle.

- Au niveau du stade rétinocortical, c'est-à-dire la transmission du message jusqu'à l'aire striée occipitale l'œil amblyope subit 2 modifications.
- Tout d'abord, on note l'apparition d'un scotome de neutralisation maculaire qui abaisse l'acuité visuelle de façon considérable. Les cellules du corps genouillé latéral s'atrophient par privation de stimuli entraînant un non usage. De plus, une rivalité binoculaire existe entre les deux yeux : durant le développement du cortex visuel, chaque neurone de chaque œil tente de contrôler la cellule binoculaire à laquelle il est destiné avant l'autre. La connexion correspondante de l'œil dominé dans leurs cellules binoculaires communes est ainsi éliminée.
- Puis en cas de fixation excentrique, on observe un changement des valeurs spatiales de la rétine. La fovéa perd sa direction visuelle principale et toute la rétine se réorganise autour d'un point de fixation excentrique. [15]

2/ Les causes de l'amblyopie :

L'amblyopie organique est provoquée par une ou plusieurs lésions peu réversibles au niveau de l'œil ou des voies visuelles, qui ont pour conséquence une perturbation de la transmission, de la perception ou de l'intégration du message visuel. Elle peut-être uni ou bilatérale et causée par diverses pathologies : [16]

- Le glaucome congénital est le plus souvent bilatéral et dû à une mauvaise évacuation de l'humeur aqueuse par anomalie du développement embryonnaire au niveau de l'angle irido-cornéen. Ce dernier est obstrué par une membrane et cela crée une hypertension oculaire qui provoque une compression des fibres du nerf optique.
- Le nystagmus est un mouvement oculaire involontaire de va et vient qui entraîne une instabilité de fixation.
- La cataracte congénitale est provoquée par de nombreuses mutations sur les fibres cristalliniennes qui opacifient le cristallin et entraîne un mauvais développement visuel ce qui abouti généralement à une amblyopie. Ce défaut de développement embryonnaire peut-être dû à une malformation oculaire associée (microphthalmie, aniridie, colobome...) ou à des anomalies générales (anomalies chromosomiques, infections pendant la grossesse...). La cataracte congénitale peut également être induite ou secondaire, c'est-à-dire qu'elle était absente à la naissance (diabète, traumatisme...). [17]
- L'ectopie cristallinienne est un mauvais positionnement du cristallin qui provoque une amblyopie bilatérale.
- Les anomalies cornéennes comme les opacités suite à une kératite, une brûlure ou un traumatisme, les contusions ou encore les plaies perforantes de la cornée
- Un décollement de la rétine peut-être causé par des déchirures rétinien, un traumatisme ou des anomalies congénitales comme les rétinoblastomes. Il est défini par une séparation entre l'épithélium pigmentaire rétinien et la rétine neurosensorielle.
- Les anomalies de l'iris comme l'aniridie définie par une absence quasi totale d'iris sur les deux yeux.

- Les anomalies du fond d'œil :
 - le colobome du nerf optique
 - la maladie de Leber est une atrophie optique
 - la choroïdite toxoplasmique est une inflammation de la choroïde
 - une tumeur de la rétine
 - une rétinite pigmentaire est une perte progressive des photorécepteurs associée à un dysfonctionnement de l'épithélium pigmentaire rétinien.
 - la maladie de Stargadt est une dystrophie maculaire qui associe une baisse d'acuité visuelle bilatérale à des lésions rétinienne. [18]
- La rétinopathie des prématurés est un développement prolifératif anormal de la rétine chez les enfants prématurés qui ont une vascularisation rétinienne incomplète.
- L'albinisme est un trouble de la biosynthèse de la mélanine qui entraîne une diminution pigmentaire au niveau des cheveux, de la peau ainsi que des caractéristiques oculaires variables comme le nystagmus, la baisse d'acuité visuelle et la photophobie. [19]
- Les manifestations ophtalmologiques du chiasma optique et du nerf optique : tumeurs, anévrisme artériel, hydrocéphalie
- La persistance et l'hyperplasie du vitré primitif est une non différenciation de l'artère hyaloïde qui s'accompagne souvent d'une cataracte unilatérale et d'une microphthalmie.

L'amblyopie fonctionnelle quant à elle est attribuée à 2 causes qui peuvent s'associer :

- Les anomalies réfractives : si l'amétropie est bilatérale et importante l'acuité visuelle est basse ; en cas d'anisométrie, l'amblyopie est alors unilatérale.
- Les strabismes sont les causes les plus fréquentes d'amblyopies.

On considère qu'une amblyopie fonctionnelle est unilatérale lorsque la différence d'acuité visuelle entre les deux yeux est supérieure à 2/10ème.

3/ Les traitements de l'amblyopie :

Avant de traiter une amblyopie, l'enfant doit avoir un examen ophtalmologique complet avec un fond d'œil pour éliminer une cause organique ainsi qu'une réfraction sous cycloplégiques pour éliminer une cause réfractive qui pourrait être traitée par un port de lunettes adaptées.

Certaines pathologies entraînant une amblyopie organique laissent parfois des lésions peu réversibles sur l'acuité visuelle.

A l'inverse, une amblyopie fonctionnelle répond plutôt bien aux différents traitements ce qui permet une hausse de l'acuité visuelle de l'œil amblyope.

Il existe différents traitements établis selon l'âge du patient, la profondeur et le type de son amblyopie et selon sa fixation (centrale ou excentrique). Le premier traitement mis en place face à une amblyopie est la prescription d'une correction optique car il faut d'abord corriger les problèmes réfractifs qui peuvent être un frein aux divers traitements d'amblyopie. Dans un second temps, nous pouvons utiliser l'occlusion, la pénalisation optique, le filtre Ryser ou bien les prismes. Dans notre étude, le traitement qui nous intéresse davantage est l'occlusion car elle peut se réaliser plus facilement chez des bébés. Cependant, nous étudierons, dans cette partie, les différentes utilisations de chaque procédé.

> L'occlusion

Il existe différentes façons d'occlure un œil comme de mettre un scotch ou un obturateur sur la lunette mais la technique la plus efficace et la plus utilisée reste l'occlusion par pansement qui doit être collé directement sur la peau, sous la lunette.

La durée de l'occlusion dépend de l'âge de l'enfant et de la profondeur de son amblyopie. Nous pouvons occlure un œil de manière totale, partielle ou alternée.

-Une amblyopie profonde est traitée par une occlusion totale en journée ou nuit et jour. La surveillance est d'autant plus rapprochée que l'enfant est petit car le risque de bascule est plus important. Chez un bébé de seulement quelques mois, nous

prescrivons une occlusion en prenant en compte son temps d'éveil. Cependant, ce traitement ne s'arrête pas brutalement mais nous diminuons le temps d'occlusion prudemment et progressivement.

-Une amblyopie modérée est traitée avec une occlusion partielle dans le temps (quelques heures par jour) ou dans la forme (quelques jours par semaine). Cette durée est modulée en fonction de l'âge de l'enfant : plus il est grand, plus l'occlusion est importante car l'amblyopie est plus ancienne et donc plus difficile à récupérer. De plus, plus l'enfant est âgé, plus le temps restant avant la fin de la période critique est réduit donc il faut agir rapidement. La surveillance varie de 8 jours à quelques semaines suivant l'âge et le temps d'occlusion prescrit. Ce traitement ne sera pas arrêté tant que l'acuité visuelle ne sera pas rééquilibrée sauf si l'âge du patient ne permet plus d'augmentation.

-En cas d'amblyopie légère, nous préconisons directement une occlusion partielle.

- Il existe également l'occlusion alternée qui consiste à cacher alternativement l'œil sain puis l'œil amblyope. On la prescrit généralement en fin de traitement lorsque l'acuité est équilibrée ou lorsque la surveillance ne peut pas être faite assez régulièrement pour éviter le phénomène de bascule. La durée de cette occlusion peut-être égale sur les deux yeux ou plus importante sur l'œil sain.

Le traitement d'occlusion est long et peut être difficilement accepté par l'enfant. Il faut donc bien expliquer aux parents le but de ce traitement et sa nécessité. Il faut leur montrer comment mettre le pansement (sous la lunette) et sur quel œil et bien leur dire que leur enfant peut avoir une vie normale mais qu'il faudra faire attention durant les 48 premières heures d'occlusion surtout pour les amblyopies profondes. [20]

> La pénalisation

Le but de la pénalisation est de défavoriser l'œil sain grâce à une correction optique volontairement inexacte pouvant être associée à l'incorporation de collyres mydriatiques. Ce traitement peut être mis en place pour traiter une amblyopie ou pour éviter une rechute après une occlusion. [21]

Il existe quatre types de pénalisation :

Tableaux des différents types de pénalisation [21]

	Œil fixateur	Œil amblyope	But
Types de pénalisation			
De près	Atropine (1 jour/2)	Add +3	L'œil amblyope devient fixateur de près.
De loin	+4, +/- atropine	Correction exacte	L'œil amblyope devient fixateur de loin.
Alternante	- +4 - Correction exacte	- Correction exacte - +4	2 paires de lunettes : l'œil fixateur et l'œil amblyope fixe alternativement.
Totale	-10, +/- atropine	Correction exacte	L'œil amblyope devient fixateur de loin et de près.

>Le Ryser

Ce filtre calibré se colle sur la lunette et diminue l'acuité visuelle du bon œil. Ce principe est principalement utilisé en fin de traitement car on ne peut pas le prescrire si l'œil amblyope a une acuité visuelle inférieure à 5/10. De plus, le filtre étant collé sur la lunette, l'enfant peut tricher en regardant par-dessus ses verres. [22]

> Les prismes

Les prismes sont plutôt utilisés dans le cas d'amblyopies découvertes tardivement, surtout lorsque la fixation est excentrique.

Nous prescrivons alors l'occlusion du bon œil, ainsi que la mise en place d'un prisme sur l'œil amblyope pour recentrer la fixation en plaçant l'arête dans le sens de la déviation. [22]

IV Examen du bébé vision

Cet examen est pratiqué préférentiellement entre 6 et 18 mois mais nous pouvons le réaliser plus tôt comme plus tard si la coopération de l'enfant le permet.

1/ L'interrogatoire

L'interrogatoire nous permet de recueillir toutes les informations nécessaires pour nous guider avant l'examen.

Nous cherchons à savoir par qui l'enfant a été adressé ? Quel est le motif de la consultation ? (strabisme, position compensatrice, un nystagmus ...)

S'il y a la présence d'un strabisme ? Si oui, qui l'a remarqué ? Quel œil part et dans quel sens ? Si il est constant ou intermittent ? L'âge d'apparition ? Si il existe une cause apparente ? Si il y a une position compensatrice associée ?

Si les parents ont l'impression que l'enfant voit moins bien d'un œil ?

Porte-t-il des lunettes ? Si oui, ont-elles été prescrites après une réfraction sous cycloplégiques ?

A-t-il déjà vu un orthoptiste ? Si oui, a-t-il déjà mis un cache ?

Nous demandons les antécédents familiaux : y a-t-il des strabismes, des amblyopies, de fortes amétropies, des anisométries ou des cas de malvoyance dans la famille ?

Mais aussi les antécédents personnels : comment se sont déroulés la grossesse et l'accouchement ? Est-il prématuré ?

Nous nous renseignons sur son état de santé général : A-t-il une maladie congénitale ? Prend il des médicaments particuliers ? [23]

L'interrogatoire est aussi un temps primordial durant lequel on peut observer l'enfant et notamment rechercher des signes de malvoyance. Il faut demander aux parents si ils ont remarqué des particularités au niveau du comportement visuel de leur enfant :

- une errance du regard : l'enfant ne fixe pas, ses yeux vont dans toutes les

directions

- un nystagmus : ses yeux effectuent des mouvements rapides de va et vient
- le signe de Franceschetti : l'enfant se crée des sensations visuelles en appuyant sur ses globes
- le signe de l'éventail : l'enfant passe ses mains devant ses yeux pour créer des stimuli
- un plafonnement oculaire : l'enfant regarde souvent en l'air [24]

2/ Examen des reflets cornéens

L'enfant regarde l'ophtalmoscope et nous observons les reflets présents sur la cornée afin de savoir si ils sont symétriques, et donc témoigne de l'absence de strabisme, ou asymétriques ce qui révèle la présence d'un strabisme. [23]

3/ Le test de Lang

Si les reflets sont symétriques, nous pouvons tester la vision stéréoscopique à partir de 8 mois. Nous présentons le Lang à l'enfant et nous observons sa réaction. Le test est positif s'il touche les 3 dessins mais nous pouvons soupçonner la présence d'une vision du relief si le bébé fixe bien les trois motifs mais ne veut pas les montrer.

4/ L'examen sous écran

Nous effectuons ce test de près chez le bébé, à l'aide de la lumière d'un l'ophtalmoscope, en occlusion unilatérale pour mettre en évidence un strabisme et en occlusion alternée pour observer une hétérophorie.

Dans le cas d'un strabisme, il faut savoir s'il est alternant ou non car le risque d'amblyopie est plus important si l'œil fixateur ne change pas.

5/ La motilité oculaire

Nous testons en vision de près la poursuite verticale, horizontale et oblique à l'aide d'un objet réel ou d'une peluche. Elle est réalisée le plus souvent en binoculaire pour déceler une anomalie musculaire (paralysie), un syndrome de rétraction, ou une divergence intermittente visible dans le regard en haut.

6/ Le Punctum Proximum de Convergence

Nous pouvons le réaliser s'il n'y a pas de strabisme. Nous approchons doucement un objet réel du nez du bébé. Nous observons si sa convergence est symétrique ou asymétrique, de quel œil il rompt et à quelle distance.

7/ Le test de la main

Nous observons la réaction de l'enfant à l'occlusion d'un œil puis de l'autre en testant la poursuite en monoculaire afin de savoir s'il existe une gêne plus importante sur un œil, et donc si il présente une amblyopie.

8/ Les lunettes à secteur

Nous étudions la place des reflets cornéens par rapport aux secteurs pour savoir s'ils sont symétriques ou non.

Nous réalisons une poursuite horizontale afin d'observer le signe de la toupie: dans le cas d'une amblyopie, l'enfant tournera la tête avant de tourner les yeux en direction de l'objet car il va chercher à le voir avec l'œil qui a la meilleure vision.

9/ Les réflexes photomoteurs

Nous regardons si les pupilles sont symétriques et si les réflexes directs et consensuels sont présents sur les deux yeux.

10/ L'électrophysiologie

L'électrophysiologie sensorielle est l'exploration de la fonction visuelle fondée sur le recueil et l'analyse des potentiels électriques présents au niveau de l'œil et des voies visuelles. Chez le bébé, nous pouvons pratiquer les potentiels évoqués visuels par flashes pour déterminer l'intégrité de ses voies visuelles. [25]

11/ Le château de Labro

Ce test permet un examen qualitatif rapide de la capacité d'anticipation des saccades sur une cible en déplacement derrière un panneau découpé de deux créneaux. Nous observons la poursuite visuelle et la coordination entre l'œil et la tête de enfant auquel est présentée une cible en mouvement qui disparaît et réapparaît dans les créneaux. [26]

12/ Le tambour optocinétique

En clinique, ce tambour déclenche un nystagmus à ressort provoqué par deux stimulations : la stimulation temporo-nasale présente dès la naissance et la stimulation naso-temporale présente à partir de 6 mois. Ce procédé nous permet donc de juger l'intégrité du développement visuel du nourrisson et de différencier les strabismes précoces, dont le nystagmus optocinétique est asymétrique, des strabismes plus tardifs. [16]

13/ Les cartes d'acuités visuelles Tropic

Dans le cas d'une suspicion d'amblyopie, nous débuterons en testant l'acuité visuelle de l'œil supposé amblyope.

14/ Bilan ophtalmologique

L'examen ne sera pas complet sans une réfraction sous cyclopégique qui mettra en avant un problème réfractif ainsi qu'un fond d'œil qui dépistera une éventuelle anomalie organique.

V/ Les cartes d'acuité visuelle Tropic

Avant les années 1980, on ne se préoccupe pas d'étudier la vision du nourrisson qui est considéré comme trop jeune, et il n'est examiné en général qu'à partir de l'âge de deux ou trois ans. Cependant, Fantz (psychologue américain) a découvert que le bébé a un regard, il peut suivre une petite lumière avec ses yeux. Quelques minutes après la naissance, le nourrisson a les yeux ouverts ; il peut fixer et suivre une cible qui se déplace lentement. Pour cela on peut utiliser une cible concentrique en œil de bœuf. L'examineur doit être calme et aimable pour une meilleure coopération de l'enfant. [29]



Nourrisson fixant un œil de bœuf : [30]

Le jeune enfant préfère regarder un stimulus structuré plutôt qu'une plage uniforme homogène : c'est le principe du regard préférentiel. Les travaux de Robert Lowell Fantz (1958), ont permis grâce à ce principe de déterminer l'acuité visuelle du nourrisson et de l'enfant pré-verbal.

Antérieurement, René Zazzo en 1945 (professeur de psychologie) remarque que son fils de 25 jours est capable d'imiter un adulte qui fait une grimace. Il identifie la mimique de l'adulte (qui tire la langue, fait la moue ou ouvre la bouche) puis la reproduit. Cela confirme bien que le nouveau-né voit et cette observation peut être faite dès les premiers jours. [29] [31]

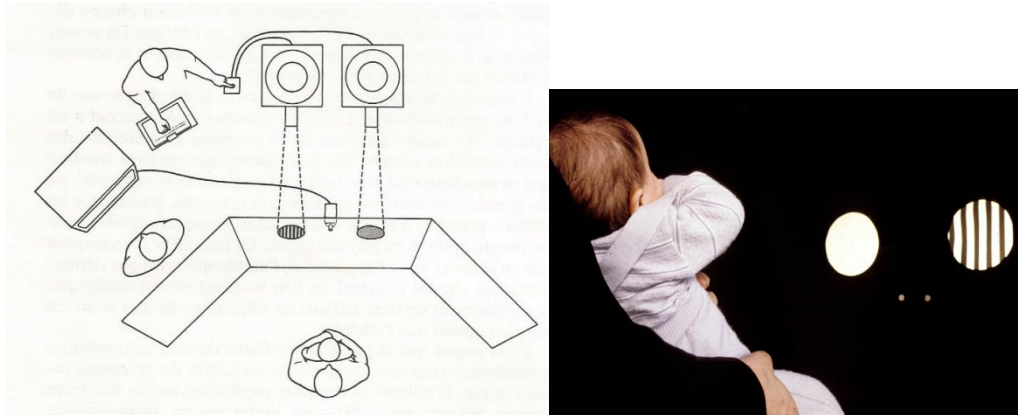
1/ Historique

- **Fantz** remarque que lorsqu'on présente des formes géométriques à des jeunes enfants, ils préfèrent regarder les formes curvilignes. Il modifie ensuite sa méthode en se basant sur l'intérêt de l'enfant devant une nouvelle figure. On lui montre plusieurs fois le même stimulus (triangle, croix, cercle, damier), puis on lui présente une figure différente : il va la regarder plus longtemps. On note alors les durées de fixation. Le stimulus est sur un fond uniforme et la luminance moyenne de la forme et du fond doit être égalisée. Cette méthode permet de connaître les capacités visuelles du nourrisson. De plus, le jeune enfant est davantage intéressé automatiquement par les formes avec des contours et des contrastes que les formes lisses et homogènes (1958). En 1962 Fantz change les motifs et les remplace par des réseaux de bandes noires et blanches. Leur fréquence permet de déterminer le pouvoir séparateur de l'œil, c'est-à-dire l'acuité visuelle angulaire qui ne nécessite pas de réponse verbale. Il s'intéresse alors à la direction du regard du nourrisson. [32] [33] [36] [37]

- Le principe du regard préférentiel est repris par Davida **Teller** (professeur de psychologie et de biophysique à Washington) en 1974. Elle crée un test avec des projecteurs, mais ce test est encombrant et lent. Puis elle le modifie pour qu'il soit plus facile à réaliser et en quelques minutes, avec des cartes d'acuité qui permettent en jouant avec l'enfant de capter son attention et son regard sur les cartes. Il est important d'encourager l'enfant et de le stimuler. Les cartes sont percées au centre par un orifice ; un motif avec des rayures noires et blanches est présent sur la moitié du carton et une plage grise uniforme sur l'autre moitié. A travers l'orifice, on peut voir la direction du regard de l'enfant quand il fixe la carte. On vérifie ensuite si il a bien regardé le motif. Il faut que l'observateur présente plusieurs fois les cartes d'une même acuité. Les valeurs obtenues sont comparées avec celles normales pour l'âge. L'acuité est prise sur chaque œil et permet d'observer ou non une différence entre les deux yeux. [29]

- En 1996, François **Vital Durand** (licencié en psychologie et docteur ès sciences, directeur de recherches à l'Inserm à Lyon) a lui aussi élaboré un test qui repose sur le regard préférentiel : le Bébé Vision Tropic, pour déterminer l'acuité visuelle angulaire d'un bébé à un âge donné. Les cartes portent des motifs circulaires et ont une fonction de filtre qui empêche l'effet de bord.

Avant d'aboutir à ce test simple d'utilisation, il reprend le principe de D. Teller avec des projecteurs. Il utilise un paravent avec deux orifices circulaires qui projettent des réseaux de rayures noires et blanches de même largeur, grâce à deux projecteurs de diapositives. On commence avec des rayures larges puis de plus en plus fines. A chaque fois, seulement un des deux projecteurs présente un motif avec des rayures. Les motifs diffèrent entre eux d'une demi-octave. Une caméra au centre des orifices permet à l'orthoptiste d'observer la direction du regard de l'enfant (à droite ou à gauche). Le bébé est assis sur les genoux de ses parents en face du paravent et de la caméra. L'examen débute en vision binoculaire, puis est réalisé en monoculaire. [34]



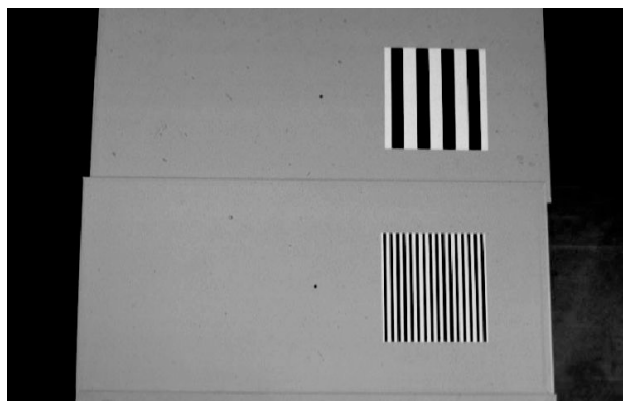
A gauche : schéma de passation du test [35] *A droite* : Motifs perçus par le bébé lors du test [34]

2/ Les cartes d'acuité [40]

a) les cartes de Teller [29] [32] [36] [38] [39]

Les cartes conçues par Davida Teller (1974) permettent de déterminer l'acuité du nourrisson dès l'âge de trois mois. Elles sont commercialisées par Vistech en 1986 [34]. Ce sont des planches en carton rectangulaires de fond gris uniforme de 50x25 centimètres, avec un carré de 12,5 centimètres placé sur un côté de la carte. Dans ce carré on retrouve des bandes blanches et noires verticales calibrées dont l'épaisseur varie selon les cartes. Plus le nombre de bandes est élevé, plus la fréquence spatiale est importante. Un cycle est composé d'une raie noire et d'une raie blanche. Chaque carte est caractérisée par le nombre de cycles par centimètre qu'elle contient. Les cartes diffèrent l'une de l'autre d'une demi-octave (une octave étant l'intervalle qui sépare deux fréquences dont l'une est le double de l'autre), cela correspond au nombre de cycles par centimètre du réseau. On convertit ensuite les cycles par centimètre en cycles par degré pour trouver l'acuité visuelle. Quand dans un espace de un degré d'angle visuel sont contenues trois barres alternativement noires et blanches, on dit que la fréquence spatiale est de trois cycles par degré. La distance à laquelle on place les cartes dépend de l'âge : à trois mois à 38 centimètres, à six mois à 55 centimètres et à un an à 84 centimètres. En cas de malvoyance on rapprochera les cartes à environ 20 centimètres des yeux du nourrisson.

Il existe quinze cartes ayant des fréquences spatiales comprises entre 0,32 et 38 cycles par centimètre. Une carte de 0,23 cycles par centimètres a été rajoutée ainsi qu'une carte sans réseau c'est-à-dire uniformément grise sur toute sa surface. Cette dernière carte a pour but d'observer le comportement du nourrisson et son regard quand aucune bande n'est proposée mais elle n'est pas très utile car elle peut être remplacée par une carte dont la fréquence est plus élevée que celle qui peut être perçue. Les deux cartes ayant les plus fortes fréquences sont rarement utilisées : en effet à 55 centimètres la carte de 26 cycles par centimètres correspond à une acuité de 10/10^{ème} et celle de 38 cycles par centimètres à 12,5/10^{ème}. Cet examen est effectué chez des nourrissons et des enfants pré-verbaux, en général jusqu'à l'âge de 18 mois, voire même jusqu'à 24 mois. Plus âgé, l'enfant n'est plus intéressé par le test et il devient trop compliqué à réaliser. L'acuité du nourrisson se développe de façon linéaire durant la première année et n'atteint que 3 à 4/10^{ème} en moyenne vers l'âge de un an. A quatre ans au test du E, on peut retrouver chez l'enfant une acuité visuelle angulaire entre 8/10^{ème} et 10/10^{ème}. Ces cartes de fréquences élevées peuvent être utiles pour comparer l'acuité visuelle angulaire (ou résolution spatiale) qui met en jeu le pouvoir de séparation (ici le côté où sont les bandes blanches et noires) avec l'acuité visuelle morphoscopique qui nécessite la reconnaissance de formes ; chez des enfants dont l'âge est supérieur à deux ans et demi. Les cartes de Teller ont pour inconvénient un effet de bord, c'est un faible contraste autour du réseau qui peut être visible même quand le réseau n'est plus discriminé. Cependant cet effet de bord n'a été constaté que par des adultes et on peut considérer que le contraste est trop faible pour être perçu chez les jeunes enfants.



Cartes de Teller : [30]

Grâce à une étude réalisée par M. Vital Durand à l'aide des cartes de Teller et de la technique du regard préférentiel, la résolution spatiale a pu être déterminée chez des nourrissons sains. À la naissance, on considère que la résolution est d'environ 1 cycle/degré soit 0,3/10^{ème}.

Quand le test est réalisé les deux yeux ouverts, on retrouve [39] :

- 6,5 c/d à 4 mois soit 2,5/10
- 9 c/d à 8 mois soit 3/10
- 12 c/d à un an soit 4/10.

En monoculaire, les valeurs sont inférieures d'une demi-octave :

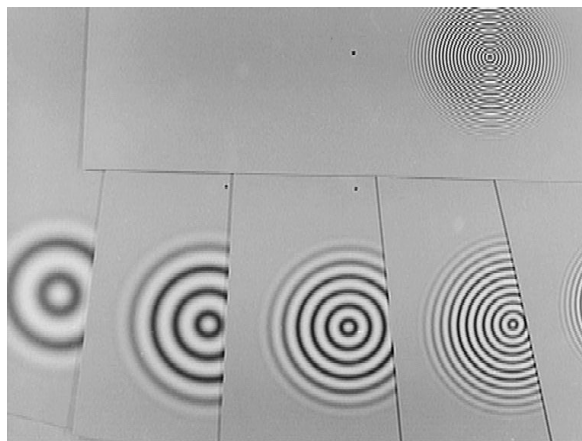
- 4,5 c/d à 4mois soit 1,5/10
- 7 c/d à 8 mois soit 2,2/10
- 9 c/d à un an soit 3/10.

On considère que la différence interoculaire ne doit pas dépasser une demi-octave pour être normale.

b) Les cartes du Bébé Vision Tropic [29] [32] [36] [39]

Ce test a été conçu en 1996 par F. Vital-Durand. Il est en général rapide (pas plus de cinq minutes) quand la personne qui fait passer le test est bien entraînée, sauf dans les cas difficiles. Ces cartes sont utilisées à l'hôpital et en libéral pour déterminer une isoacuité, un déficit visuel ou une pathologie visuelle.

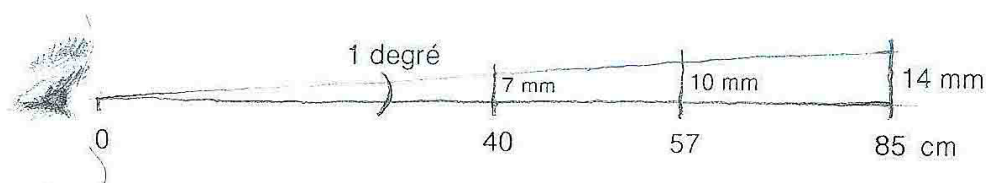
Les cartes forment une série de treize planches. Les dimensions d'une carte sont de 55x25 centimètres. Elles sont cartonnées avec un fond gris uniforme et un motif circulaire concentrique sur une moitié de la planche. Les cartes contiennent au centre un petit orifice qui permet à l'observateur de regarder où l'enfant pose son regard sur la carte et la manière dont il fixe le motif.



Cartes du BBVT : [39]

Le motif a une densité qui suit un profil sinusoïdal s'atténuant sur les bords ; le contraste s'affaiblit grâce à un filtre de type « mesa » pour empêcher l'effet de bord. Le motif circulaire concentrique est plus adapté que celui proposé par Teller (bandes verticales noires et blanches), car ainsi l'astigmatisme ne gêne pas le nourrisson pour repérer le motif. La luminance moyenne du motif est la même que celle du fond de la carte et reste identique pour toutes les autres cartes de la série. La gamme des fréquences spatiales est moins étendue que celle des cartes de Teller, en effet pour le Bébé Vision Tropic (BVT) elle est de 0,28 à 14 cycles par centimètre. Pour les basses fréquences (inférieures à 2,8 cycles/ cm) l'intervalle est de deux tiers d'octave alors que pour les fréquences plus élevées il est d'un tiers d'octave. La précision d'une mesure dépend de l'intervalle entre deux cartes.

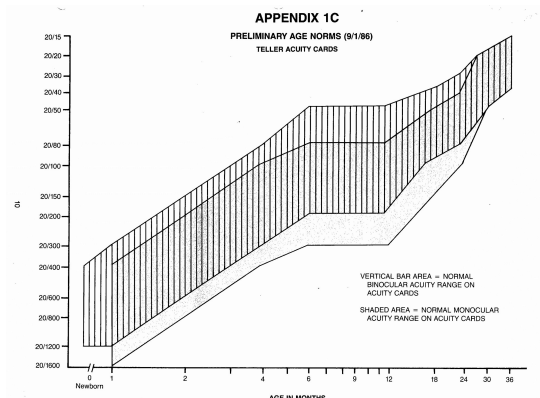
Les cartes sont présentées à une distance de 40, 57 ou 85 centimètres en fonction de l'âge de l'enfant. A 57 centimètres, un centimètre est vu sous un angle de un degré donc à cette distance les cycles par centimètre correspondent aux cycles par degré. Des tableaux de correspondance existent et convertissent les valeurs en dixièmes ou en autres unités, selon la distance du test. Il ne faut pas oublier que l'acuité obtenue est une résolution spatiale et non une acuité morphoscopique dont la valeur serait plus faible.



Relation entre la distance et l'angle sous lequel est perçu le motif avec les cartes d'acuité
Bébé Vision Tropic [36]

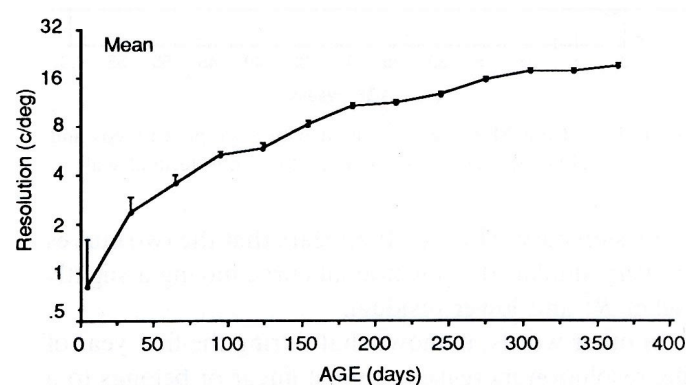
c) Comparaison des cartes d'acuité de Teller et du bébé vision Tropic [29] [30] [34]

Les cartes de Teller sont créées en 1974 et arrivent en France en 1986. Davida Teller montre que le développement de la vision se fait en plusieurs étapes : à la naissance le nourrisson a une acuité de 1/20^{ème} et elle augmente jusqu'à six mois, puis elle plafonne jusqu'à un an, et augmente après de nouveau.



Développement de l'acuité visuelle selon Teller : [30]

François Vital-Durand fait une étude, en utilisant les cartes de Teller, sur onze enfants dès la naissance. Il les voit entre deux et trois jours, puis tous les mois pendant un an. Il découvre en 1992 que la phase de plateau (plafonnement de l'acuité entre six mois et un an) est une erreur expérimentale, et démontre alors que le développement de l'acuité visuelle est linéaire. En modifiant la distance de présentation de la carte, il observe que le développement est linéaire. En effet, l'intervalle entre les cartes de Teller n'est pas régulier et aucune carte ne correspond à la période entre six mois et un an.



Développement linéaire de l'acuité visuelle selon Vital-Durand : [30]

Les cartes de Teller sont également critiquées car les motifs de bandes blanches et noires verticales correspondent à un profil de luminance carré. Une onde carrée est une onde complexe : il faut additionner un grand nombre de sinusoïdes qui sont des ondes pures.

Grâce à ces observations, F. Vital-Durand et C. Blakemore élaborent de nouvelles cartes d'acuité avec un intervalle régulier entre les cartes et un profil de luminance sinusoïdal (motif avec des cercles concentriques).

3/ Les conditions du test [36]

On s'intéresse ici au test du Bébé Vision Tropic qui nous sera utile pour la partie pratique, mais le principe reste le même avec les cartes de Teller. C'est une méthode d'évaluation comportementale appelée méthode du regard préférentiel.

Pour réaliser ce test il faut un bon contact avec l'enfant, ne pas hésiter à le stimuler verbalement et le féliciter. La pièce doit être assez grande, sans trop de distracteurs pour l'enfant et l'éclairage doit être identique à chaque test.

a) Le paravent

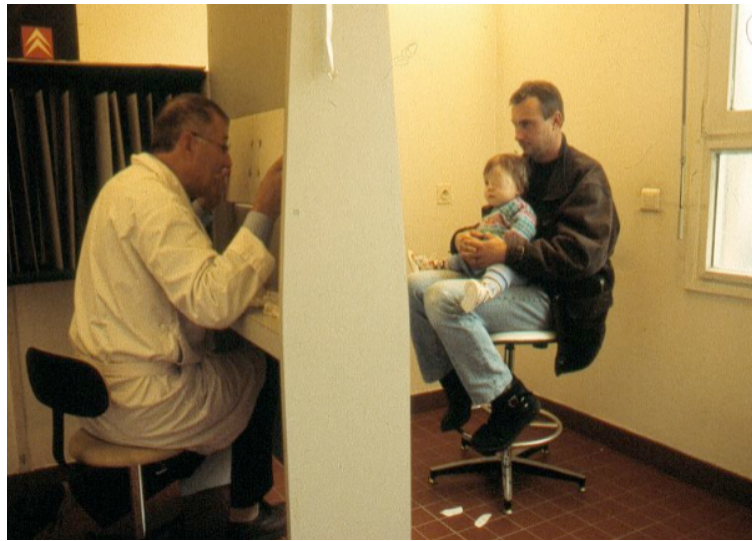
Il est utilisé dès l'âge de quatre mois, avant les cartes sont présentées directement devant l'enfant. Le paravent permet à l'enfant de mieux se concentrer, on veut l'empêcher d'être attiré par les objets dans la pièce, d'autant plus que son champ visuel s'élargit et qu'il s'intéresse aux objets lointains entre le huitième et le neuvième mois.

Avant quatre mois, la carte est placée devant les yeux de l'enfant. Elle doit être bien centrée, l'orifice au milieu de la carte entre les deux yeux de l'enfant. L'observateur regarde au-dessus de la carte ou à travers l'orifice la direction du regard de l'enfant.

Après quatre mois, le paravent est indispensable. Il est ouvert au centre pour que l'examineur puisse montrer les cartes à l'enfant tout en restant caché au moment où la carte est présentée. Entre chaque carte l'enfant voit la tête de l'examineur, cela l'amuse et il a l'impression de jouer à cache-cache.

Le paravent est gris, la couleur est proche de celle des cartes d'acuité. Il peut être installé sur le sol directement ou sur une table. Durant le test, il est très important que

l'examineur place bien la carte sans faire dépasser ses doigts. Sinon l'enfant risque de regarder les doigts plutôt que la carte.



Examen des cartes d'acuité visuelle du bébé vision Tropic® [30]

b) L'éclairage

Il doit rester le même à chaque test pour ne pas fausser les résultats. Il faut donc éviter l'éclairage naturel. L'éclairage est artificiel, les cartes et le paravent reflètent cent candelas par mètre carré. En cas de photophobie, on peut diminuer la luminance et il faudra le préciser pour en tenir compte dans les résultats. La source de lumière est derrière le nourrisson et ne doit pas former des ombres sur les cartes ou le paravent.

4/ Réalisation du test [36] [42]

Ce test permet grâce à la technique du regard préférentiel de chiffrer l'acuité visuelle (appelée aussi résolution spatiale) des nourrissons sans qu'ils n'aient besoin de parler. En effet quand on présente une planche sur laquelle on retrouve une plage grise uniforme et une plage avec un motif, le nourrisson est attiré par le réseau.

Si le jeune enfant porte déjà une correction optique (prescrite après réfraction sous cycloplégique), il devra les garder pour le test et le cache sera placé sur les lunettes ou directement sur l'œil de l'enfant.

Il se pratique d'abord les deux yeux ouverts puis en monoculaire. Certains orthoptistes préfèrent le faire directement en monoculaire car l'enfant a des capacités attentionnelles limitées ; d'autres ne veulent pas négliger la première étape, ils considèrent qu'elle est très utile si l'enfant ne répond pas après en monoculaire et elle permet à l'enfant de découvrir le test avant qu'on lui pose le cache.

a) L'enfant

Il est sur les genoux de la personne qui l'accompagne et la chaise est assez haute pour que l'enfant n'ait pas à lever les yeux pour voir les cartes pendant le test. Il est positionné le dos et la tête droits, assis avec une jambe de chaque côté, en face du paravent. Le regard de l'enfant est à peu près à la même hauteur que les cartes pour que l'observateur n'ait pas à pencher la tête en avant. L'enfant est installé à une certaine distance du paravent selon son âge, il faut donc bien vérifier qu'il ne se rapproche pas du test. L'adulte sur le siège ne doit pas bouger ni aider l'enfant en regardant le réseau sur la carte.

b) L'observateur

Il est derrière le paravent, assis lui aussi sur une chaise dont il peut faire varier la hauteur. Il est conseillé de stimuler l'enfant pendant le test des cartes d'acuité en faisant des bruits, en claquant la langue par exemple. Il montre à l'enfant des cartes d'acuité dont la fréquence va augmenter progressivement en commençant par une carte avec une fréquence pas trop élevée. Grâce au trou dans la carte, l'examineur peut observer rapidement de quel côté l'enfant a posé son regard sur la carte. Il présente plusieurs fois chaque planche et on peut considérer que le motif a été vu si le nourrisson donne trois réponses justes successives. Il est important de ne pas montrer les cartes avec le motif toujours du même côté, il faut alterner en tournant les cartes. L'observateur ignore de quel côté est placé le réseau quand il montre la planche pour ne pas être influencé.

c) La distance

Avant quatre mois les planches sont présentées à quarante centimètres (sans le paravent), entre quatre et six mois à cinquante-sept centimètres et après six mois à

quatre-vingt-cinq centimètres. Cette dernière distance est la plus fiable, l'amétropie sera moins bien compensée par l'accommodation en particulier en cas de myopie.

d) Examen en binoculaire

Il n'est pas systématique et on évite de le faire quand l'enfant est agité. Il vaut mieux garder l'attention de l'enfant pour le test en monoculaire. Mais il peut être intéressant à réaliser pour observer son comportement et le familiariser avec le test. Il est indispensable en cas de nystagmus, ce dernier étant accentué à l'occlusion.

On débute l'examen avec des cartes de basses fréquences, les cercles concentriques présentés sont bien plus épais que ceux pour le seuil attendu. Chez un nourrisson de neuf mois (sain) placé à 85 cm du paravent, on s'attend à ce qu'il voit jusqu'à la carte neuf ou dix, ce qui correspond à une acuité visuelle de trois dixièmes. On commence alors avec la carte six et l'examineur vérifie que la réponse soit juste après un regard franc et rapide du nourrisson ; puis les cartes sept et huit. Pour chaque carte, on vérifie qu'il y ait au moins deux réponses justes consécutives avant de passer à la suivante. Il est important de tourner les cartes et que les motifs ne soient donc pas toujours du même côté pour qu'il apprenne à explorer les différentes parties de la carte et ne réponde pas au hasard à chaque fois du même côté. Les cartes neuf et dix ne sont validées qu'en cas de trois réponses justes au minimum, on se rapproche du seuil de perception et souhaite donc une plus grande précision. Pour la carte dix on préfère la présenter quatre fois dont deux fois du même côté successivement (D-G-G-D ou G-D-D-G) afin d'être certain que l'enfant sait alterner son regard et qu'il le fait de manière volontaire au bon moment. Le résultat à cet examen est le plus souvent meilleur en binoculaire qu'en monoculaire, parfois les valeurs peuvent être égales.

e) Examen monoculaire

L'occlusion est réalisée avec un cache adhésif de type Ortopad ou Opticlude sur l'œil de l'enfant, ou sur son verre de lunettes s'il ne triche pas en regardant par-dessus. Si on suspecte une amblyopie sur un œil (cataracte congénitale avec leucocorie, traumatisme de l'œil, strabisme, réaction au test de la main...) on cachera d'abord l'autre œil, on veut prendre l'acuité de l'œil probablement amblyope en premier tant que l'enfant est encore bien concentré pour obtenir son acuité maximale sur cet œil.

Si on a fait l'examen en binoculaire au préalable, on prendra la carte avec deux intervalles au-dessous de celle ayant la fréquence la plus élevée (si la carte 10 est vue en binoculaire, on part de la carte 8). En général, deux cartes sont utilisées (ici les cartes 8 et 9) puisque le seuil monoculaire est inférieur d'une carte de celui en binoculaire. Cependant il est possible que les réponses en monoculaire et en binoculaire soient les mêmes, ou que l'écart entre les réponses soit de deux cartes en dessous du seuil binoculaire si l'enfant est moins coopérant une fois qu'on lui a mis le cache. Il est primordial de vérifier que l'acuité est identique sur les deux yeux. On considère comme normale une différence d'une carte entre les deux yeux, lorsque le dernier œil testé a l'acuité la plus basse. Au-delà de deux cartes de différence entre les deux yeux, on considère qu'il y a une d'amblyopie.

5/ Utilisation et intérêt du test [36]

Ce test peut être réalisé dès les premières semaines du nourrisson, mais tant qu'aucune anomalie n'est détectée il est préférable de le faire entre neuf et douze mois pour une meilleure fiabilité du test. Après vingt-quatre mois l'enfant est trop grand pour s'intéresser au test, la coopération est mauvaise et il est donc inutile ; sauf en cas de retard mental ou chez des enfants infirmes moteurs et cérébraux (IMC) qui ne peuvent répondre au test d'acuité que grâce à leur regard. [42]

L'examen du bébé vision s'applique : aux enfants présumés normaux car même sans signe d'appel ils peuvent présenter un strabisme à petit angle ou un défaut de réfraction important, aux enfants dont on suspecte un strabisme (souvent c'est en fait un épicanthus), et aux enfants atteints d'une pathologie oculaire dont on ignore la sévérité et les conséquences (cataracte, colobome, microphthalmie...). [41]

Ce test permet, lors du premier bilan de l'enfant chez l'orthoptiste, de dépister une différence d'acuité interoculaire ou retard de développement de la vision.

Le test des cartes d'acuité est crucial dans deux cas : lorsqu'on détecte une amblyopie ou un strabisme pour connaître la profondeur de l'amblyopie et orienter le temps d'occlusion, et pour le suivi l'augmentation de l'acuité visuelle permet d'affirmer que l'occlusion est bien faite et on encourage les parents en leur annonçant les progrès accomplis. Lorsqu'on soupçonne un enfant de cécité, celui-ci ayant un regard errant, on peut à l'aide des premières cartes d'acuité évaluer si il

reste un élément de vision, il faut réaliser le test lentement et parfois rapprocher la carte à 20 centimètres.

a) Correspondance des cartes et de l'acuité selon l'âge

Les résultats donnés ci-dessous [36] tiennent compte de l'âge de l'enfant, la distance est donc adaptée. Ils représentent les normes pour une acuité visuelle testée en binoculaire, les réponses en monoculaire étant plus faibles.

- Dès les premières semaines : carte 5 ou 6 à 40 cm, acuité visuelle de $1/20^{\text{ème}}$
- À trois mois : carte 8 à 40 cm, acuité visuelle de $1/10^{\text{ème}}$
- À six mois : carte 9 ou 10 à 57 cm, ou carte 7 ou 8 à 85 cm, acuité visuelle de $2/10^{\text{ème}}$
- À neuf mois : carte 9 ou 10 à 85 cm, acuité visuelle de $3/10^{\text{ème}}$
- À douze mois : carte 10 ou 11 à 85 cm, acuité visuelle de $4/10^{\text{ème}}$

Les valeurs sont indicatives, l'enfant peut avoir une acuité visuelle un peu plus basse. En revanche, si l'enfant répond deux cartes au-dessous de la norme fixée pour son âge, il faudra rechercher attentivement la cause.

Chez les enfants prématurés, il faut distinguer l'âge réel (à partir de la date de naissance) de l'âge corrigé (calculé à partir de la date de naissance et on soustrait les mois de prématurité). En effet l'âge des acquisitions est décalé chez les prématurés, on tient compte alors de l'âge corrigé de l'enfant pour ce test.

b) Précision des mesures

Durant le test, l'enfant peut répondre de trois façons distinctes lorsqu'il regarde le motif circulaire sur la carte.

- Quand la réponse est franche, il fixe immédiatement pendant quelques secondes le motif.
- L'enfant peut hésiter, il regarde un côté de la carte puis l'autre, en général quand on arrive au seuil de perception c'est-à-dire la carte vue avec la plus haute fréquence.

- Il arrive aussi que la réponse soit lente, l'enfant est intéressé d'abord par l'orifice central de la carte puis il fixe le motif ; ceci se produit surtout en monoculaire et quand on est proche du seuil.

Le test du bébé vision Tropic® doit être réalisé en quelques minutes (5 ou 6), sans interruption entre les différentes étapes ; sauf pour les cas plus difficiles.

La précision de la mesure est liée au nombre de bonnes réponses pour une carte d'une certaine fréquence et à l'intervalle entre deux cartes successives. Avec un intervalle d'un tiers d'octave (à partir de la carte 6) qui correspond à un dixième d'unité LogMAR, une amblyopie sera plus facilement détectée.

c) Diagnostic d'une amblyopie, d'une basse vision ou d'un retard visuel

- L'amblyopie est caractérisée par une différence d'acuité interoculaire avec ou sans correction optique. Chez l'adulte on parle d'amblyopie quand la différence est d'au moins deux à trois dixièmes ; alors que pour les jeunes enfants une différence de deux cartes d'acuité suffit pour diagnostiquer une amblyopie.

Le test des cartes d'acuité du bébé vision Tropic® permet de déceler une amblyopie. Cependant il faut être certain que l'enfant a bien coopéré pendant le test et on peut avoir un doute si l'acuité la plus basse est retrouvée sur l'œil testé en dernier. Le diagnostic est ensuite confirmé ou infirmé par un examen orthoptique, une réfraction objective (sous cycloplégique), et un examen ophtalmologique avec fond d'œil.

- Pour diagnostiquer une basse vision chez un enfant, on procède de la même façon : on réalise le test des cartes d'acuité et les autres examens cités ci-dessus. On remarque que l'acuité visuelle est bien plus basse que la moyenne et que l'enfant a des difficultés pour fixer et suivre du regard.

- Certains enfants ont un retard de maturation des voies visuelles, on l'appelle syndrome de Beauvieux. Les réponses au test des cartes d'acuité sont donc sous la norme. Ce syndrome régresse entre trois et six mois et est plus fréquent chez les prématurés.

L'examen classique du bébé vision et des cartes d'acuité est préconisé entre neuf et douze mois. Quand la famille, l'entourage ou un médecin remarque un strabisme ou

quelque chose d'anormal chez le nourrisson, le premier examen a lieu à partir du troisième mois.

L'amblyopie est surtout recherchée dès le sixième mois car les symptômes de l'amblyopie et du strabisme sont plus évidents. Plus elle est dépistée précocement (avant 7 à 8 mois), plus elle sera faible et facilement traitée par une occlusion partielle et le port d'une correction optique.

Les enfants soupçonnés de basse vision ou malvoyance sont en général examinés vers trois mois. Les signes principaux de malvoyance [43] sont la leucocorie, le plafonnement, le signe de l'éventail (fait un éventail avec ses doigts pour créer des stimuli lumineux), le nystagmus bilatéral, la buphtalmie et le signe de Franceschetti (appuie avec son poing sur son œil pour provoquer des stimuli visuels). Ce premier examen permet de recueillir des données (acuité, présence d'un strabisme...) qui sont recherchées et comparées lors du deuxième examen. De nombreux enfants malvoyants gardent une acuité visuelle basse mais stable, malgré une mauvaise fixation. Les parents jouent un rôle essentiel dans la stimulation de leur enfant : ils doivent lui donner l'envie de développer la vision restante et encourager son utilisation. On conseille aux parents de placer leur visage à 20 cm de l'enfant et de susciter son regard en le félicitant quand son regard croise celui des parents. Dès le quatrième mois, l'enfant peut bénéficier d'une éducation spécialisée ; l'absence de prise en charge provoque un retard du développement psychomoteur. Dans ces cas, les enfants sont envoyés dans des CAMSP (Centre d'Action Médico-Sociale Précoce).

6/ Limites du test des cartes d'acuité visuelle du bébé vision Tropic® [36]

Ce test permet de déterminer l'acuité visuelle de l'enfant et non son amétropie, on préfère placer le paravent à 85 cm car plus on s'éloigne de la carte et moins l'accommodation rentre en jeu pour compenser les défauts optiques (la myopie est mieux détectée à cette distance). Quand l'enfant est trop près, il arrive à compenser plusieurs dioptries d'amétropies et ses réponses au test peuvent sembler normales. Ce test seul n'est pas suffisant, on peut obtenir des réponses traduisant une acuité faible et penser que cela est dû à une mauvaise coopération alors qu'il peut s'agir d'un défaut réfractif important.

Il est indispensable d'associer le test des cartes d'acuité avec un examen orthoptique complet pour dépister d'éventuels déséquilibres oculomoteurs, une réfraction avec et sans dilatation pour mesurer l'amétropie, et un examen ophtalmologique avec fond d'œil visant à découvrir une pathologie oculaire.

MÉTHODE

Hypothèse

L'étude menée vise à confirmer ou à infirmer l'utilité des cartes d'acuité visuelle Tropique® dans l'établissement d'un traitement d'amblyopie. En effet ces cartes ont tendance à être de plus en plus laissées de côté par les praticiens qui ne trouvent plus de justification à leur utilisation.

Nous avons mis en place un protocole qui a été rempli par les orthoptistes de l'hôpital d'Edouard Herriot lors de l'examen de bébés amblyopes. (Protocole : [Annexe 4](#))

Population retenue pour ce protocole : bébés de 5 à 18mois (adaptable dans la limite d'âge inférieure si la coopération de l'enfant est suffisante) reçus en consultation dans le service d'ophtalmologie pédiatrique de l'hôpital Edouard Herriot (Lyon)
En effet cette tranche d'âge correspondait à la meilleure coopération au test de bébé vision et donc aux résultats les plus fiables.

Échantillon : Les critères d'inclusion à l'étude étaient la présence avérée d'une amblyopie, la suspicion d'une amblyopie chez l'enfant reçu en consultation ou l'enfant reçu dans le cadre d'un dépistage, d'une première visite chez un ophtalmologiste.

Nous avons fait le choix de nous concentrer uniquement sur l'hôpital Edouard Herriot pour le choix des patients, de façon à ne pas créer de biais dans l'étude par différence de distance, d'éclairage ou de façon de procéder dans l'examen du bébé vision.

Ce protocole consistait à réaliser un examen de bébé vision complet (ESE, PPC, MO, Test de la main, RPM) sans utiliser les cartes d'acuité et d'établir une première hypothèse quand à la présence ou non d'une amblyopie.

- Si une amblyopie était soupçonnée, l'orthoptiste proposait un traitement d'occlusion en se basant uniquement sur les résultats de ses premiers examens.

Ensuite elle effectuait le test d'acuité visuelle avec les cartes Tropique® et adaptait si nécessaire le traitement d'occlusion proposé auparavant.

- Si les premiers tests ne révélaient à priori pas la présence d'une amblyopie, l'orthoptiste procédait à la prise d'acuité visuelle avec les cartes Tropique® et notait si les résultats obtenus affirmaient, infirmaient ou modifiaient les conclusions tirées des précédents examens.

Les protocoles ont été remplis par les orthoptistes de l'hôpital affectées au service de pédiatrie. Ainsi nous avons évité un certain nombre de biais en utilisant toujours exactement les mêmes tests, les mêmes cartes Tropique®, dans les mêmes conditions d'éclairage et de distance.

La prise d'acuité visuelle avec les cartes Tropique® peut se faire de différentes manières selon les orthoptistes la pratiquant, à l'hôpital Edouard Herriot la technique utilisée est la même pour les 4 orthoptistes.

Elles commencent par une carte correspondant à une acuité bien inférieure à celle que l'enfant doit avoir afin d'attirer son attention puis, s'il répond bien elles augmentent carte par carte la difficulté. En cas de non réponse à la première carte présentée, elles présentent une carte correspondant à une acuité encore moins fine. Chaque carte est présentée deux à trois fois à l'enfant. L'orthoptiste ne regarde pas de quels côtés se trouvent les réseaux avant de présenter la carte afin de ne pas être influencée. Elle vérifie après les deux premières présentations si l'enfant a vu les réseaux ou non et en cas de doute présente la carte une troisième fois.

Nous avons toutefois noté que les résultats pouvaient varier selon l'orthoptiste qui pratiquait le test puisque le facteur humain rentre en compte ici et que le courant peut plus ou moins bien passer entre l'enfant examiné et son orthoptiste.

En parallèle, nous avons mis en place un protocole spécifique pour les enfants dits IMC (Infirmité motrice cérébrale). On parle d'infirmité motrice cérébrale (IMC depuis 1955) ou de paralysie cérébrale lorsque des lésions précoces atteignent le cerveau avant, pendant ou après la naissance. Chaque année, elle touche en moyenne 1800

nouveau-nés. Ces lésions non progressives provoquent des troubles moteurs (posture, mouvements...), des troubles sensoriels (vue, audition...), des troubles cognitifs, des épilepsies, des troubles viscéraux et des atteintes musculo-squelettiques. Pour les cas les plus sévères avec une forte atteinte intellectuelle on utilise plutôt le terme de polyhandicap.

Lorsque l'atteinte est anténatale, les causes principales sont : les AVC, une infection ou intoxication par transmission maternelle ou une malformation du système nerveux central. Et elle est d'autant plus fréquente quand l'enfant naît prématuré avec un petit poids de naissance.

Pendant l'accouchement les risques sont moins importants. Les lésions peuvent être dues à un accouchement difficile, une disposition anormale du cordon ombilical, une jaunisse.

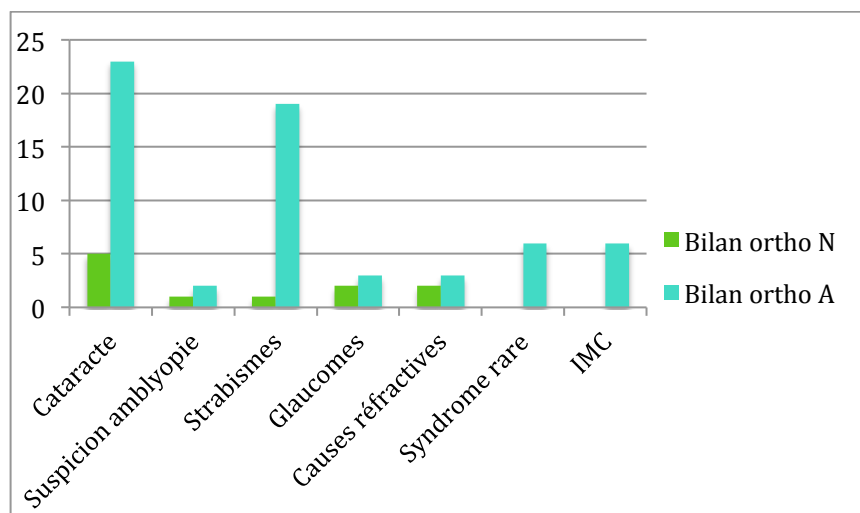
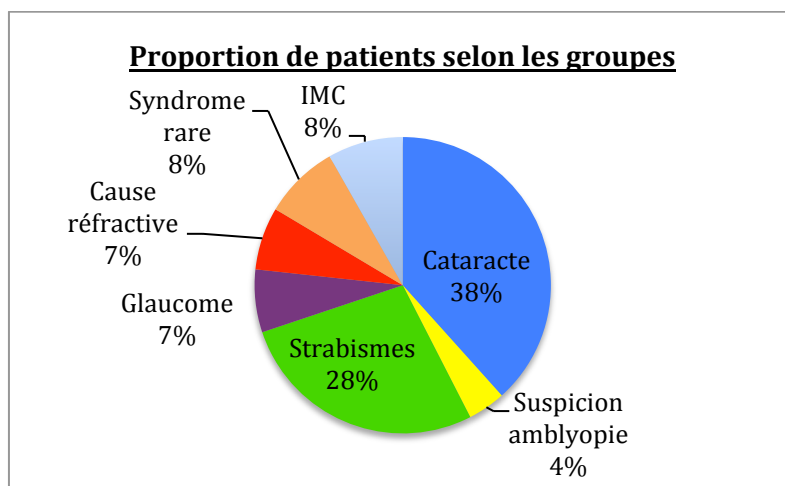
Pour les lésions postnatales, on peut noter un traumatisme, une infection, des convulsions, un arrêt cardiaque, un traitement cancéreux.

Dans notre étude, la partie qui concerne les enfants IMC ne pose pas de limite d'âge pour effectuer le test des cartes d'acuité. (Protocole : [Annexe 5](#))

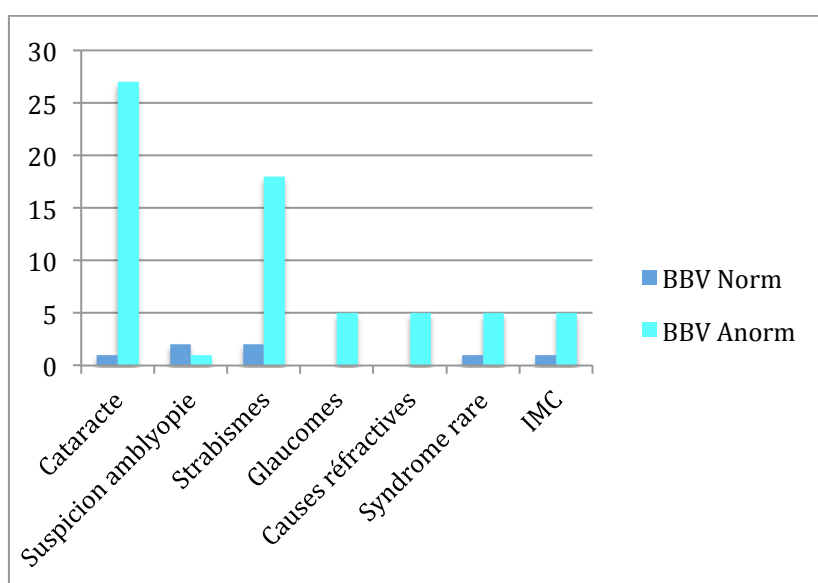
Il ne s'agissait pas ici de l'établissement d'un traitement d'occlusion mais plutôt de la détection d'une vision satisfaisante ou au contraire d'une malvoyance.

En effet la coopération chez les enfants IMC est souvent limitée, rendant les premiers examens du bilan orthoptique peu fiables. Les cartes d'acuité visuelle offrent à l'inverse des données objectives et donc plutôt fiables.

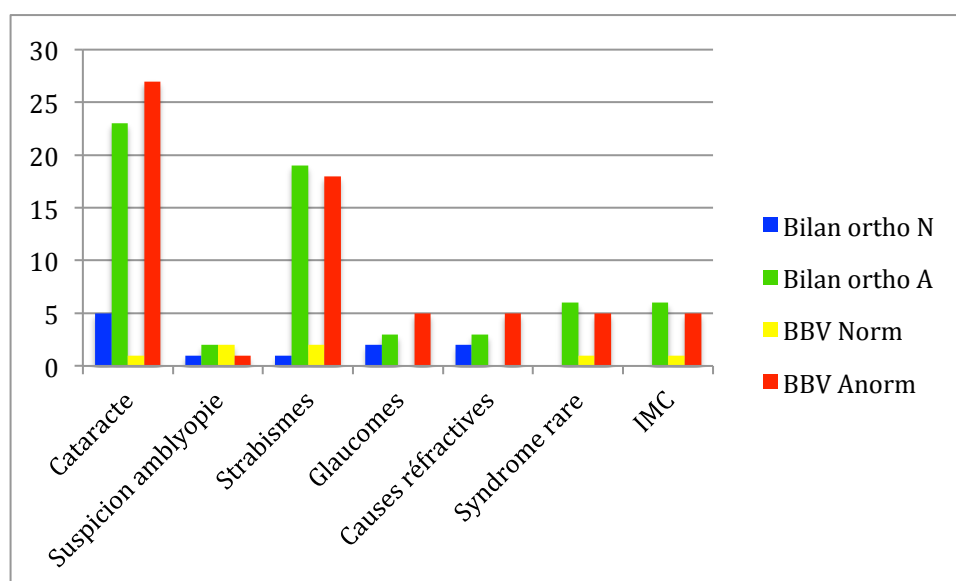
RÉSULTATS



Proportions de bilans orthoptiques normaux et anormaux selon les groupes



Proportions de Bébé Vision normaux et anormaux selon les groupes



Croisement des Bilan orthoptiques normaux/anormaux avec les Bébés Vision normaux/anormaux

	Bilan ortho N	Bilan ortho A	BBV Normal	BBV Anormal
Cataracte	5	23	1	27
Suspicion amblyopie	1	2	2	1
Strabismes	1	19	2	18
Glaucomes	2	3	0	5
Causes réfractives	2	3	0	5
Syndrome rare	0	6	1	5
IMC	0	6	1	5
Total	15%	85%	9,60%	90,40%

Corrélation BBV et BO

Groupe cataracte

	BB vision Normal****	BB vision anormal***
Bilan orthoptique normal*	1	3
Bilan orthoptique anormal **	0	24

Groupe Suspicion amblyopie

	BB vision Normal	BB vision anormal
Bilan orthoptique normal	1	0
Bilan orthoptique anormal	1	1

Groupe Strabismes

	BB vision Normal	BB vision anormal
Bilan orthoptique normal	1	0
Bilan orthoptique anormal	1	18

Groupe IMC

	BB vision Normal	BB vision anormal
Bilan orthoptique normal	0	0
Bilan orthoptique anormal	1	5

Groupe Syndromes rares

	BB vision Normal	BB vision anormal
Bilan orthoptique normal	0	0
Bilan orthoptique anormal	1	5

Groupe Glaucomes

	BB vision Normal	BB vision anormal
Bilan orthoptique normal	0	2
Bilan orthoptique anormal	0	3

Groupe Causes réfractives

	BB vision Normal	BB vision anormal
Bilan orthoptique normal	0	2
Bilan orthoptique anormal	0	3

* *Bilan orthoptique normal* : est considéré comme normal un bilan sans anomalies à l'ESE, à la motilité oculaire, à l'occlusion d'un œil ou de l'autre, des RPM.

** *Bilan orthoptique anormal* : tout bilan comportant une anomalie dans un ou plusieurs des examens réalisés (ESE, MO, Occlusion d'un œil ou de l'autre, RPM)

*** *BB vision anormal* : cartes inférieures à l'acuité attendue à l'âge de l'enfant, déséquilibre entre les 2 yeux (plus d'une carte de différence)

**** *BB vision normal* : Acuité visuelle conforme à l'âge et équilibrée entre les 2 yeux.

Total

	BB vision Normal	BB vision anormal	Total
Bilan orthoptique normal	3	7	10
Bilan orthoptique anormal	4	59	63
Total	7	66	73

Dans 81% des cas lorsque le Bilan orthoptique est anormal l'examen des cartes d'acuité l'est aussi.

Dans 10% des cas, le bilan orthoptique est normal et l'examen des cartes d'acuité visuelle révèle une anomalie.

Dans 5% des cas le bilan orthoptique semble anormal et l'examen des cartes d'acuité visuelle est normal.

Dans 4% des cas le bilan orthoptique et l'examen des cartes d'acuité sont tous les deux normaux.

Test d'indépendance entre les lignes et les colonnes (Khi²):

Degré de liberté : 1

Khi² : 5,52

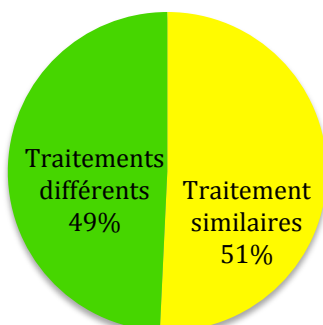
α (alpha) > 0,975

p-value = 2,5%

On rejette donc l'hypothèse d'indépendance avec 97,5% de chance de ne pas se tromper (ou 2,5% de chance de se tromper).

On peut donc affirmer, avec moins de 2,5 % de chances de se tromper, qu'il existe, dans ce tableau, un lien entre le bilan orthoptique de base et l'examen des cartes d'acuité visuelle Tropicale.

Différence de traitement entre BO simple et suite aux cartes d'acuité



Différence de traitement d'occlusion post Bilan orthoptique et post Cartes d'acuité selon les groupes

Groupes/Temps de différence	0h	1H	2H	3H	4H	5H	6H	7H	8H	9H	10H
cataracte	18	5	2	0	1	0	1	0	0	0	1
Suspicion amblyopie	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Strabisme	7	6	4	2	0	1	0	0	0	0	0
Glaucome	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Causes réfractives	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Syndromes rares	1	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	34	14	10	4	2	1	1	0	0	0	1

Différence de traitement d'occlusion post Bilan orthoptique et post Cartes d'acuité selon les groupes

	Moyenne	Variance	Écart Type
Cataracte	1H	4,82	2,19
Suspicion amblyopie	2H	2,67	1,63
Strabismes	1,25H	1,69	1,3
Glaucome	0,4H	0,64	0,8
Causes réfractives	0,8H	1,36	1,17
Syndromes rares	1,5H	0,92	0,96

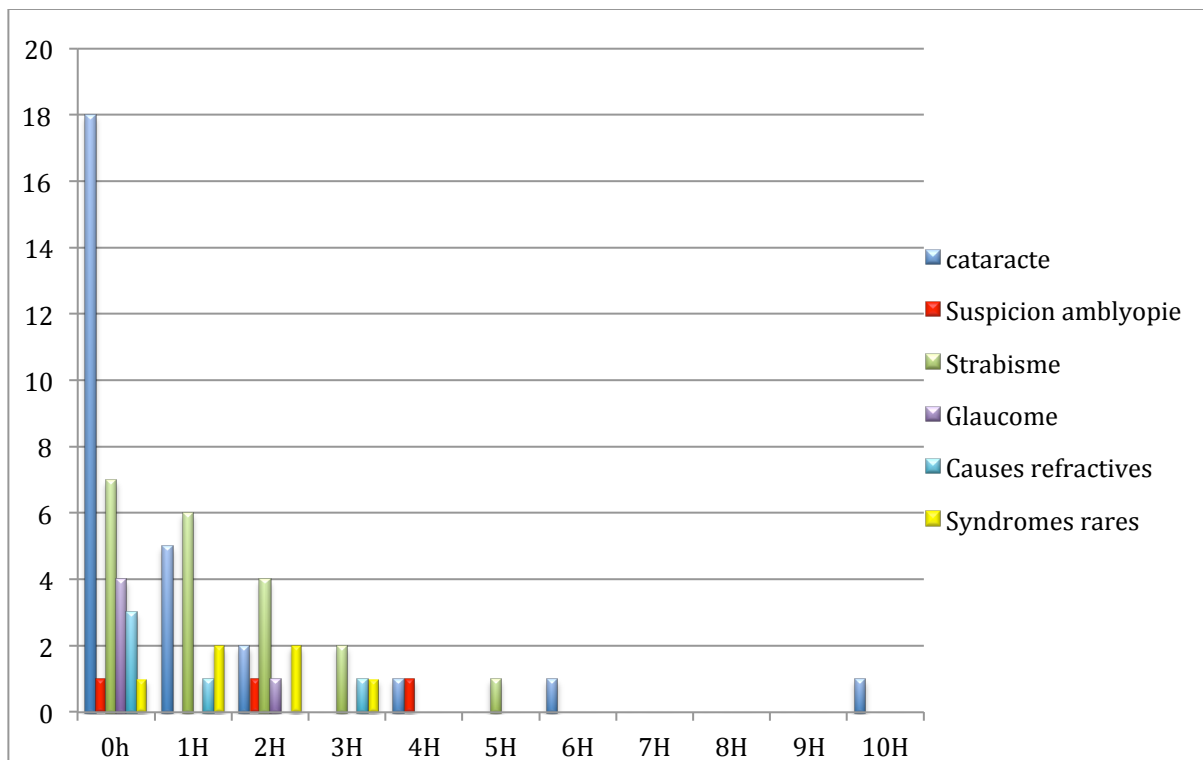
Dans 51% des cas il n'y a pas de différence de traitement entre les deux parties de l'examen

Dans 21% des cas il y a 1H de différence

Dans 15% des cas il y a 2H de différence

Dans 6% des cas il y a 3H de différence

Dans 7% des cas il y a 4H ou plus de différence



Différence de traitement d'occlusion post Bilan orthoptique et post Cartes d'acuité selon les groupes

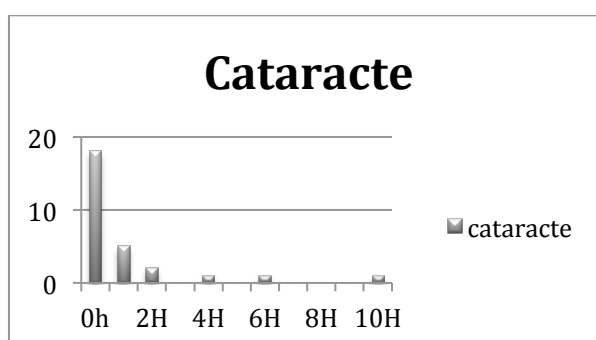
Test de Student pour échantillons appariés des traitements pour l'ensemble de l'échantillon

t	df	p-value	Intervalle de confiance, 95%
1.4312	60	0.1576	[-0.1369, 0.8254]
Groupe	Taille	Moyenne	Ecart-type
Groupe 1	61	5.6066	3.2827
Groupe 2	61	5.2623	3.0708

Valeur critique : 1,960 (d'après la table t)

$|t| < \text{valeur critique}$: la différence entre ces deux échantillons n'est donc pas significative.

L'examen des cartes d'acuité ne change donc pas significativement le traitement d'occlusion par rapport à celui posé suite au bilan orthoptique simple dans le cas d'enfants atteints de cataracte



Différence de traitement d'occlusion dans le groupe cataracte

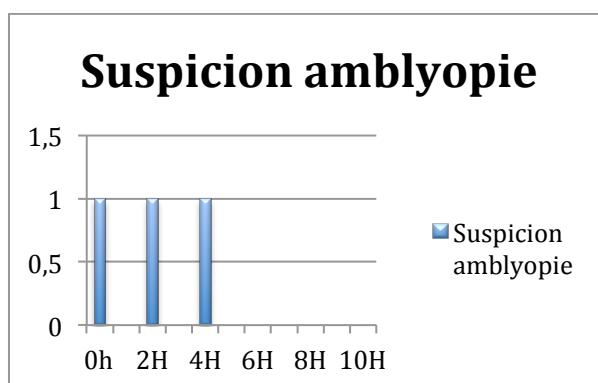
Test de Student pour échantillons appariés des traitements d'occlusion pour les cataractes

t	df	p-value	Intervalle de confiance, 95%
0.448	27	0.6577	[-0.6393, 0.9964]
Groupe	Taille	Moyenne	Ecart-type
Groupe 1 (traitement suite BO)	28	7.0357	2.95
Groupe 2 (traitement suite BBV)	28	6.8571	2.43

Valeur critique : 2,052 (d'après la table t)

$|t| < \text{valeur critique}$: la différence entre ces deux échantillons n'est donc pas significative.

L'examen des cartes d'acuité ne change donc pas significativement le traitement d'occlusion par rapport à celui posé suite au bilan orthoptique simple dans le cas d'enfants atteints de cataracte.



Différence de traitement d'occlusion dans le groupe suspicion d'amblyopie

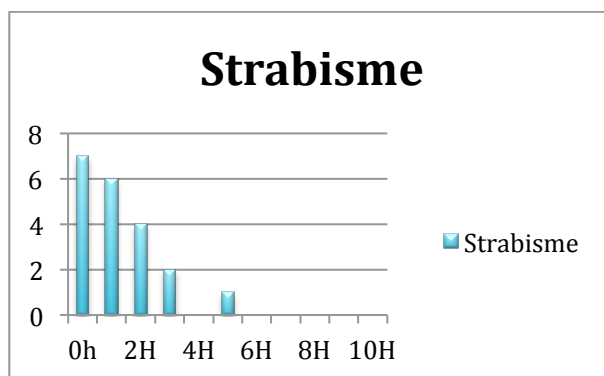
Test de Student pour échantillons appariés des traitements d'occlusion pour les suspicions d'amblyopie

t	df	p-value	Intervalle de confiance, 95%
-1	2	0.4226	[-5.3027, 3.3027]
Groupe	Taille	Moyenne	Ecart-type
Groupe 1 (traitement suite BO)	3	1	1.7321
Groupe 2 (traitement suite BBV)	3	2	3.4641

Valeur critique : 2,571 (d'après la table t)

$|t| < \text{valeur critique}$: la différence entre ces deux échantillons n'est donc pas significative.

L'examen des cartes d'acuité ne change donc pas significativement le traitement d'occlusion par rapport à celui posé suite au bilan orthoptique simple dans le cas d'enfants pour lesquels on suspecte une amblyopie.



Différence de traitement d'occlusion dans le groupe Strabismes

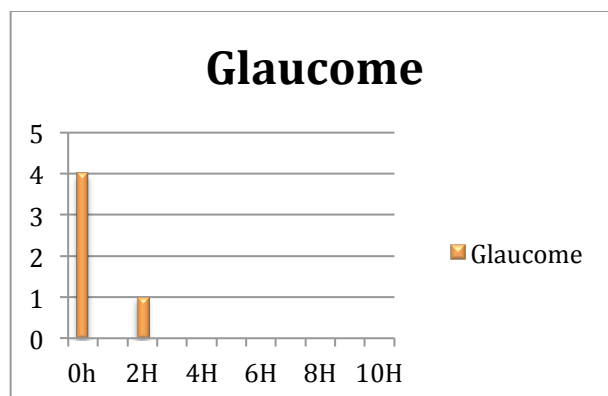
Test de Student pour échantillons appariés des traitements d'occlusion pour les strabismes

t	df	p-value	Intervalle de confiance, 95%
2.8706	19	0.009791	[0.298, 1.902]
Groupe	Taille	Moyenne	Ecart-type
Groupe 1 (traitement suite BO)	20	4.45	2.6651
Groupe 2 (traitement suite BBV)	20	3.35	2.2775

Valeur critique : 2,093 (d'après la table t)

$|t| > \text{valeur critique}$: la différence entre ces deux échantillons est donc significative.

L'examen des cartes d'acuité change donc significativement le traitement d'occlusion par rapport à celui posé suite au bilan orthoptique simple dans le cas d'enfants présentant un strabisme.



Différence de traitement d'occlusion dans le groupe Glaucome

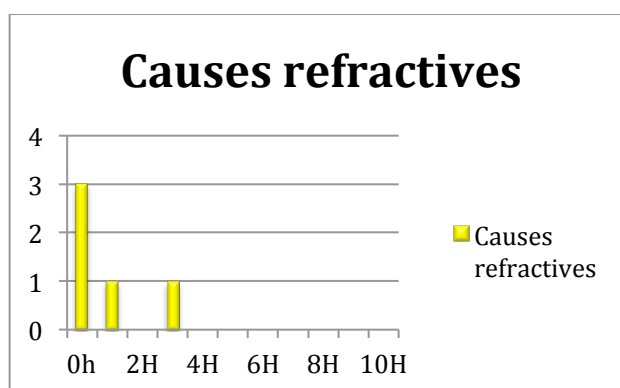
Test de Student pour échantillons appariés des traitements d'occlusion pour les glaucomes

t	df	p-value	Intervalle de confiance, 95%
-1	4	0.3739	[-1.5106, 0.7106]
Groupe	Taille	Moyenne	Ecart-type
Groupe 1 (traitement suite BO)	5	7.6	3.5777
Groupe 2 (traitement suite BBV)	5	8	2.8284

Valeur critique : 2,776 (d'après la table t)

$|t| < \text{valeur critique}$: la différence entre ces deux échantillons n'est donc pas significative.

L'examen des cartes d'acuité ne change donc pas significativement le traitement d'occlusion par rapport à celui posé suite au bilan orthoptique simple dans le cas d'enfants atteints de glaucome.



Différence de traitement d'occlusion dans le groupe Causes réfractives

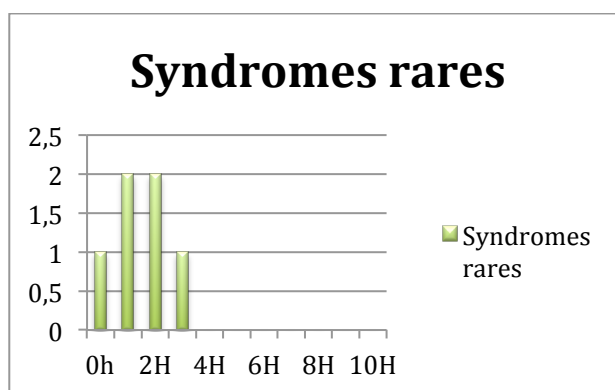
Test de Student pour échantillons appariés des traitements d'occlusion dans le cas de causes réfractives

t	df	p-value	Intervalle de confiance, 95%
-0.4082	4	0.704	[-1.5602, 1.1602]
Groupe	Taille	Moyenne	Ecart-type
Groupe 1 (traitement suite BO)	5	3	2.1213
Groupe 2 (traitement suite BBV)	5	3.2	2.0494

Valeur critique : 2,776 (d'après la table t)

$|t| < \text{valeur critique}$: la différence entre ces deux échantillons n'est donc pas significative.

L'examen des cartes d'acuité ne change donc pas significativement le traitement d'occlusion par rapport à celui posé suite au bilan orthoptique simple dans le cas d'enfants présentant des troubles réfractifs.



Différence de traitement d'occlusion dans groupe Syndromes rares

Test de Student pour échantillons appariés des traitements d'occlusion pour les syndromes rares

t	df	p-value	Intervalle de confiance, 95%
0.4663	5	0.6606	[-1.5044, 2.1711]
Groupe	Taille	Moyenne	Ecart-type
Groupe 1 (traitement suite BO)	6	3.3333	0.8165
Groupe 2 (traitement suite BBV)	6	3	2

Valeur critique : 2,571 (d'après la table t)

$|t| < \text{valeur critique}$: la différence entre ces deux échantillons n'est donc pas significative.

L'examen des cartes d'acuité ne change donc pas significativement le traitement d'occlusion par rapport à celui posé suite au bilan orthoptique simple dans le cas d'enfants présentant des syndromes rares.

Discussion

Des résultats ci dessus nous pouvons tirer quelques conclusions primaires. Tout d'abord on note une majorité d'amblyopies à cause organique dues à des cataractes, du fait de la mise en place du protocole au sein d'un hôpital (28 patients/suivis cataractes sur 73 protocoles analysés) ce qui biaise les résultats finaux de notre étude par rapport à une étude qui aurait été réalisée au sein d'un cabinet d'ophtalmologie par exemple. La proportion d'enfants strabiques inclus dans notre étude est toutefois suffisante pour récupérer des résultats interprétables et significatifs, ces résultats seront à nuancer pour les catégories suivantes : glaucome, syndromes rares, causes réfractives et suspicion d'amblyopie à cause de la faible de quantité de patients recrutés.

Lors de l'analyse des tableaux qui croisent les résultats du bilan orthoptique simple et ceux de l'examen des cartes d'acuité visuelle, nous remarquons que ces deux examens ne sont pas indépendants ce qui va dans le sens de nos observations et de nos hypothèses. En effet dans la majorité des cas nous pouvons tirer des conclusions similaires à la suite de ces deux parties de l'examen d'un bébé. L'examen des cartes d'acuité visuelle va très rarement à l'inverse des conclusions avancées à la fin d'un bilan orthoptique simple.

Toutefois, dans le cas de glaucomes ou de causes réfractives nous avons remarqué que les bilans peuvent être normaux et donc ne pas inciter à un traitement d'occlusion alors que le bébé vision révèle une amblyopie (40% dans ces deux cas). Ce phénomène s'explique par des causes ophtalmologiques et donc non révélées au bilan orthoptique (notamment à leur début ou dans le cas d'un défaut compensable comme l'hypermétropie). Dans ces cas là, les cartes d'acuité représentent un véritable avantage pour le diagnostic d'amblyopie, notamment dans l'exercice libéral pour orienter l'enfant vers un examen ophtalmologique plus ou moins urgent. Ces résultats sont aussi à modérer du fait de la quantité limitée de patients présentant ces caractéristiques dans notre étude. Il pourrait être intéressant de mener une étude plus large centrée sur les enfants présentant une amblyopie par troubles réfractifs uniquement pour confirmer ou infirmer l'apport de l'examen dans l'établissement du traitement.

Lorsque l'on s'intéresse à l'écart de traitement entre le bilan orthoptique simple et le bilan orthoptique associé aux cartes d'acuité visuelle, nous remarquons des disparités selon les catégories que nous avons séparées (cataracte, suspicion d'amblyopie, strabisme, glaucome, causes réfractives, syndromes rares).

Dans la grande majorité des cas (51%) il n'y a pas de différence entre les temps d'occlusions proposés ou trop peu (1h de différence dans 21% des cas) pour qu'il y ait un impact sur le traitement de l'amblyopie. Dans le cas de strabismes en revanche la différence entre les deux traitements est significative (aux vues des résultats et du nombre de patients entrant dans cette catégorie) dans notre échantillon et prouve l'apport du bébé vision pour l'optimisation du traitement de l'amblyopie pour les enfants présentant un strabisme. Dans la majorité des cas les temps d'occlusion varient de 1 à 3H entre le traitement établi avec le bilan orthoptique seul et après l'examen des cartes d'acuité visuelle, ce qui commence à être impactant sur la récupération de l'œil amblyope.

Dans l'examen du strabisme chez l'enfant, l'alternance de ce dernier est un bon indicateur quand à la diminution de l'amblyopie et donc à l'adaptation du temps d'occlusion. Les cartes d'acuité sont alors intéressantes couplées à l'examen de base (examen sous écran, test de la main, poursuite visuelle, RPM) pour confirmer cette égalisation entre les deux yeux ou encore pour l'affirmer dans le cas d'un examen difficile car n'oublions pas que la coopération chez l'enfant très jeune est très aléatoire.

Dans l'ensemble le traitement établi avant et après l'examen des cartes d'acuité ne varie que d'1 à 2h en majorité, cette différence n'est donc pas significative sur le papier. Pour autant, il permet à l'orthoptiste de confirmer son diagnostic initial (ou de l'infirmer) et de le conforter dans la mise en place d'un traitement d'occlusion approprié.

De plus cet examen donne des résultats concrets aux parents, leur permettant de suivre les progrès de l'acuité visuelle de leur enfant et ainsi de justifier l'utilité du traitement. En effet, les notions propres aux strabismes ou les termes très techniques ne parlent pas aux parents, entraînant parfois une mauvaise compréhension de ce qu'est l'amblyopie et de son évolution. C'est à cette incompréhension que l'on peut certainement attribuer une bonne partie de la mauvaise réalisation du traitement par

occlusion et donc la persistance de l'amblyopie. Les cartes d'acuité visuelle donnent une progression continue avec des données parlantes puisque l'on est en mesure de dire « combien de dixième » l'enfant a sur chaque œil.

Au cours de l'étude, les orthoptistes de l'Hôpital Edouard Herriot ont constaté qu'elles utilisaient volontiers les cartes d'acuité pour les enfants IMC (sans limite supérieure d'âge). Nous avons donc mis en place un protocole qui leur est spécifique. Dans ce cas les résultats sont très significatifs. En effet le Bilan orthoptique s'avère généralement compliqué et peu fiable par manque de coopération de l'enfant, l'examen des cartes d'acuité (étant un examen objectif) est le seul test fiable permettant d'évaluer les capacités visuelles de l'enfant. Ici, il n'est pas question de suivi d'amblyopie, mais plutôt du diagnostic de malvoyance ou au contraire d'une vision satisfaisante (amblyopie unilatérale/bilatérale, vision fine, malvoyance).

Conclusion

D'après les résultats de notre étude, un bilan orthoptique complet et bien réalisé permettra le plus souvent l'établissement d'un traitement d'occlusion adapté, toutefois l'examen des cartes d'acuité visuelle permet de confirmer ce traitement voire de l'optimiser (à quelques heures près). Il s'avère indispensable dans le cas de patients qui ne coopèrent pas, enfants IMC, enfants anxieux, pas intéressés, très jeunes ;et donc d'un bilan peu fiable.

De même, dans le cas de causes purement ophtalmologiques (et donc difficilement détectables au bilan) ayant un impact sur le développement de la vision et donc sur l'acuité visuelle, l'examen des cartes d'acuité permet de poser le diagnostic d'amblyopie et donc de débiter le traitement d'occlusion et d'orienter rapidement l'enfant vers un ophtalmologiste.

Pour terminer, le traitement d'amblyopie par occlusion étant un traitement long, contraignant et parfois mal compris (et donc mal réalisé) par les parents voire par le patient, il permet d'apporter des données concrètes pour chiffrer les progrès et donc encourager la poursuite du traitement.

Il serait intéressant de trouver un examen similaire permettant de chiffrer l'acuité visuelle pour faire la liaison entre ce test des cartes d'acuité et le test avec les

optotypes (Rossano Weiss) réalisable à partir de 2-3ans seulement en fonction de la coopération. En effet il y a donc une période où l'enfant n'est plus intéressé par les cartes d'acuité mais est trop petit pour comprendre le test des optotypes et où l'acuité ne peut donc pas être chiffrée et suivie dans le cadre d'une amblyopie.

ANNEXES

- **ANNEXE 1** : Tableau correspondant à l'acuité visuelle en cycles par degrés et en dixièmes (à 40, 57 et 85 cm) pour le **BVT** :

(Données : BVT Guide utilisateur François Vital-Durand 2010)

Carte n°	c/cm	à 40 cm	à 57 cm	à 85 cm
1	0,28	0,07	0,1	0,1
2	0,44	0,1	0,15	0,2
3	0,68	0,2	0,2	0,3
4	1,13	0,3	0,4	0,6
5	1,75	0,4	0,6	0,9
6	2,75	0,6	0,9	1,4
7	3,5	0,8	1,2	1,7
8	4,5	1,0	1,5	2,2
9	5,5	1,3	1,8	2,7
10	7	1,6	2,3	3,5
11	9	2,0	3,0	4,5
12	11	2,5	3,5	5,5
13	14	3,3	4,5	7

- **ANNEXE 2** : Tableau correspondant à l'acuité visuelle en cycles par centimètres, en dixièmes et en cycles par degrés (à 38, 55 et 84 cm) pour les cartes d'acuité de **Teller** :

(Physiologie du développement de l'enfant : X. Zanlonghi Ophtalmologiste Laboratoire d'Examens de la Vision, Centre d'Evaluation et de Rééducation BasseVision, Clinique Ophtalmologique Sourdis, Nantes)
<http://www.ophtalmo.net/bv/Doc/2009-dvp-vision-enfant.pdf>

TELLER cycles/cm	AV à 38 cm (notation en dixième)	AV à 38 cm (notation décimale)	AV à 38 cm (cycles par degré)	AV à 55 cm (notation en dixième)	AV à 55 cm (notation décimale)	AV à 55 cm (cycles par degré)	AV à 84 cm (notation en dixième)	AV à 84 cm (notation décimale)	AV à 84 cm (cycles par degré)
0,32	0,08/10	0,008	0,23	0,12/10	0,012	0,32	0,16/10	0,016	0,43
0,43	0,12/10	0,012	0,32	0,16/10	0,016	0,43	0,25/10	0,025	0,64
0,64	0,16/10	0,016	0,43	0,25/10	0,025	0,64	0,3/10	0,03	0,86
0,86	0,25/10	0,025	0,64	0,3/10	0,03	0,86	0,5/10	0,05	1,3
1,3	0,3/10	0,03	0,86	0,5/10	0,05	1,3	0,7/10	0,07	1,6
1,6	0,5/10	0,05	1,3	0,7/10	0,07	1,6	1/10	0,1	2,4
2,4	0,7/10	0,07	1,6	1/10	0,1	2,4	1,3/10	0,13	3,2
3,2	1/10	0,1	2,4	1,3/10	0,13	3,2	2/10	0,2	4,8
4,8	1,3/10	0,13	3,2	2/10	0,2	4,8	2,5/10	0,25	6,5
6,5	2/10	0,2	4,8	2,5/10	0,25	6,5	3,3/10	0,33	9,8
9,8	2,5/10	0,25	6,5	3,3/10	0,33	9,8	5/10	0,5	13
13	3,3/10	0,33	9,8	5/10	0,5	13	6,6/10	0,66	19
19	5/10	0,5	13	6,6/10	0,66	19	10/10	1	26
26	6,6/10	0,66	19	10/10	1	26	12,5/10	1,25	38
38	10/10	1	26	12,5/10	1,25	38	20/10	2	52

▪ **ANNEXE 3 :** Normes pour l'acuité visuelle avec les cartes de Teller en binoculaire et monoculaire :

(Physiologie du développement de l'enfant : X. Zanlonghi Ophtalmologiste Laboratoire d'Examens de la Vision, Centre d'Evaluation et de Rééducation BasseVision, Clinique Ophtalmologique Sourdeille, Nantes) <http://www.ophtalmo.net/bv/Doc/2009-dvp-vision-enfant.pdf>

AGE (mois)	DISTANCE carte/œil (cm)	BINOCULAIRE		MONOCULAIRE	
		AV moyenne (cyc/deg)	Lim inf (cyc/deg)	AV moyenne (cyc/deg)	Lim inf (cyc/deg)
0,5	38	0,66	0,27		
2	38	2,02	0,23	2,31	0,42
3	38	3,89	1,59	3,09	1,18
4	38	5,48	2,14	4,15	1,57
6	38	7,44	3,38	7,18	2,78
8	55	9,81	5,1	8,31	4,31
10	55	11,59	6,05	10,88	4,26
12	55	11,08	4,13	9,82	4
14	55	13,04	5,63	10,35	4,82
16	55	13,08	5,91	10,07	4,7
18	55	12,39	5,1	9,95	5,21
20	55	13,81	6,6	11,12	3,91
22	55	14,76	7,68	12,09	4,3
24	55	14,64	6,2	12,31	4,03
26	55	16,66	8,92	13	6,62
28	55	15,28	7,25	12,79	5,61
30	55	17,24	8,61	14,12	7,09
32	55	17,36	9,96	15,22	7,99
34	55	19,19	9,5	14,97	7,46
36	55	17,82	7,12	14,98	5,86

Intérêt de l'utilisation des cartes d'acuité visuelle Tropicale dans le suivi et le traitement de l'amblyopie

Nom de l'enfant : _____

Date : _____

1/ Cause amblyopie

- | | |
|---|--|
| ☐ Cause réfractive | ☐ Syndrome rare |
| ☐ Strabique | ☐ IMC |
| ☐ Cataracte | ☐ 1 ^{ère} fois |
| ☐ Glaucome | |

2/ Traitement d'occlusion en cours

Occlusion: ☐ OD ☐ OG

- | | | |
|-------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| ☐ Totale | ☐ 4-6h/jour | ☐ Autre |
| ☐ 8-10h/jour | ☐ 2-3h/jour | |

3/ À la fin de l'examen orthoptique :

Quel est l'item qui correspond le mieux à votre conclusion

1	Absence probable d'amblyopie = alternance spontanée du strabisme en VP, pas de manifestation à l'occlusion unilatérale
2	Persistance probable d'une amblyopie = réaction à l'occlusion unilatérale, pas d'alternance spontanée du strabisme, dominance d'un œil, nystagmus latent
3	Persistance certaine d'une amblyopie modérée = œil strabique, prend la fixation mais ne la garde pas de près
4	Persistance certaine d'une amblyopie sévère = œil ne prend pas la fixation, ne se redresse pas, fixation nystagmique
5	Examen impossible par défaut de coopération

4/ Quel traitement d'occlusion préconisez vous après le bilan orthoptique ?

- | | | |
|-------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| ☐ Totale | ☐ 4-6h/jour | ☐ Autre |
| ☐ 8-10h/jour | ☐ 2-3h/jour | |

5/ Cartes d'acuité Tropicale

AVOD :

AVOG :

6/ Conclusion

L'examen des cartes d'acuité a-t-il changé la prescription du traitement de l'amblyopie ?

- ☐ Oui ☐ Non

Si oui quel est le traitement final :

- | | | |
|-------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| ☐ Totale | ☐ 4-6h/jour | ☐ Autre |
| ☐ 8-10h/jour | ☐ 2-3h/jour | |

ANNEXE 5 : Protocole mis en place à l'hôpital Edouard Herriot pour les enfants IMC

Intérêt de l'utilisation des cartes d'acuité visuelle Tropicale dans le cadre de l'examen d'enfants IMC

Nom de l'enfant : étiquette

Date

1/ À la fin de l'examen orthoptique :

Quel est l'item qui correspond le mieux à votre conclusion

☐	1	Absence certaine d'amblyopie = pas de strabisme, bon ancrage de fixation, pas de manifestation à l'occlusion unilatérale, Lang +, oculomotricité normale
☐	2	Absence probable d'amblyopie = alternance spontanée du strabisme en VP, pas de manifestation à l'occlusion unilatérale
☐	3	Présence probable d'une amblyopie = réaction à l'occlusion unilatérale, pas d'alternance spontanée du strabisme, dominance d'un œil, nystagmus latent
☐	4	Présence certaine d'une amblyopie modérée = œil strabique, prend la fixation mais ne la garde pas de près
☐	5	Présence certaine d'une amblyopie sévère = œil ne prend pas la fixation, ne se redresse pas, fixation nystagmique
☐	6	Examen impossible par défaut de coopération

2/ Résultat des cartes d'acuité Tropicale

AV OD :

AV OG :

3/ Après avoir fait les cartes d'acuités

Quel est maintenant l'item qui correspond le mieux à l'ensemble de votre examen orthoptique

1	Absence certaine d'amblyopie
2	Absence probable d'amblyopie
3	Présence probable d'une amblyopie
4	Présence certaine d'une amblyopie modérée
5	Présence certaine d'une amblyopie sévère
6	Examen impossible par défaut de coopération

4/ Conclusion

L'examen des cartes d'acuité a-t-il été utile à l'établissement du diagnostic final ?

☐ Oui

☐ Non

ANNEXE 6 : Tableaux récapitulatifs des résultats extraits des protocoles.

Cataracte

Nom/ Prénom/ Date de naissance de l'enfant	Dépistage de l'amblyopie	Traitement établi	Résultats aux cartes d'acuité visuelle tropicque	Traitement définitif et conclusions
Gabriel R. (17/05/2014) 18 mois lors de l'examen	- Cataracte congénitale OD - Traitement en cours : occlusion OG 1h/jour - Correction portée : OD +1,25 (-0,50 à 15°) OG plan - ESE : Ortophorique, LANG : +++ - LAF : cataracte polaire antérieure OD	Absence probable d'amblyopie Donc occlusion OG 1h/jour	- AV OD : carte n°10 - AV OG : carte n°10	Arrêt de l'occlusion. <i>Les cartes d'acuité ont donc permis de mettre en évidence l'équilibre de l'acuité visuelle et ainsi d'arrêter l'occlusion</i>
Samuel A. (30/09/2014) 2 mois et demi lors de l'examen	- Cataracte congénitale opérée OD - Traitement en cours : occlusion OG 2h/jour - Correction portée : OD +12 (-1 à 135°) OG plan (-2 à 40°) - ESE : pas de strabisme - Suit bien les objets	Occlusion OG 2 à 3h/jour	- AV OD: carte n°4 - AV OG : carte n°5	Occlusion OG 5h/jour

	- FO : début de prolifération secondaire OD mal située car centrale			
Suivi de Samuel 5 mois au moment de l'examen	- Traitement en cours : occlusion OG 5h/jour - ESE : pas de strabisme, poursuite systématique de l'œil droit sur la lumière mais pas sur l'objet réel	Occlusion OG 5h/jour	- AV OD : carte n°4 - AV OG : carte n°5	Continuer l'occlusion OG 5h/jour
Suivi de Samuel 6 mois au moment de l'examen	- Traitement en cours : occlusion OG 5h/jour - Ferme souvent l'oeil droit, regarde beaucoup ses mains - ESE : pas de strabisme, présence d'un nystagmus de fixation et en adduction, bon suivi oculaire - LAF : petite cataracte corticale OG stable	Occlusion OG 6 à 7h/jour	- AV OD : carte n°5 - AV OG : carte n°6	Occlusion OG 7h/jour
Suivi de Samuel 11 mois au moment de l'examen (après vitrectomie OD)	- Traitement en cours : occlusion OG 7h/jour - Correction portée : OD +9,5 (-1,75 à 175°) OG plan (-2 à 140°)	Occlusion OG 7h/jour	-AV OD : carte n° 6 -AV OG : carte n°7	Poursuite de l'occlusion OG 7h/jour

	- Ferme toujours OD en binoculaire - ESE : pas de strabisme - Bon suivi oculaire ODG			
Suivi de Samuel 12 mois au moment de l'examen	- Traitement en cours : occlusion OG 7h/jour - ESE : Et OD nette - Bon comportement visuel, aucune gêne à l'occlusion d'un œil, pas de nystagmus de fixation	Occlusion OG 7h/jour	-AV OD : carte n°6 -AV OG : carte n°7	Poursuivre l'occlusion OG 7h/jour
Suivi de Samuel 14 mois au moment de l'examen	- Traitement en cours : occlusion OG 7h/jour - ESE : Et OD minime - Pas de réaction à l'occlusion d'un œil	Occlusion OG 8 à 10h/jour	-AV OD : carte n°7 -AV OG : carte n°8	Occlusion OG 2h/jour. <i>Les cartes d'acuité ont mis en évidence un écart d'acuité entre les deux yeux moins important et donc, la durée d'occlusion a pu être diminuée.</i>
Danya A. (25/10/2013) 18 mois lors de l'examen	- Cataracte congénitale opérée OD - Traitement en cours : occlusion OG 8h/jour - Correction portée : OD +11,25 (-1,75 à 125°) OG +2,25	Occlusion totale OG	- AV OD : carte n°5 - AV OG : carte n°10	Occlusion OG tout le temps d'éveil Et modification de la correction optique : OD +9 (-3,50 à 60°) OG +2,50

	- ESE : Et OD non alternant - Bon suivi oculaire, abduction droite un peu limitée - FO : normale			
Suivi de Danya 20 mois d'âge réel et 17 mois d'âge corrigé au moment de l'examen	- Traitement en cours : occlusion OG tout le temps d'éveil - ESE : Et OD non alternant - Abduction droite limitée	Occlusion OG tout le temps d'éveil	- AV OD : carte n°7 - AV OG : carte n°10	Occlusion OG 8h/jour
Suivi de Danya 21 mois d'âge réel et 18 mois d'âge corrigé au moment de l'examen	- Traitement en cours : occlusion OG 8h/jour - ESE : Et OD d'au moins 30°, non alternante	Occlusion OG 8h/jour	- AV prise au bébé vision car l'enfant ne répond pas aux dessins - AV OD : carte n°7 - AV OG : carte n°11	Occlusion OG toute la journée -2h
Suivi de Danya 25 mois d'âge réel et 22 mois d'âge corrigé au moment de l'examen	- Traitement en cours : occlusion OG toute la journée -2h - ESE : Et OD nette non alternante	Occlusion OG 8 à 10h/jour	- AV OD : carte n°9 - AV OG : carte n°10	Poursuivre l'occlusion OG toute la journée -2h <i>Dans ce cas, le bébé vision permet de quantifier les progrès de l'AV malgré l'absence d'alternance</i>
Cataleya M. (31/01/2014) 18 mois au moment de l'examen	- Cataracte partielle OG - Traitement en cours : occlusion OD 6h/jour - Pas de	Occlusion OD 6h/jour	- AV OD : carte n°6 - AV OG : carte n°6	Poursuivre l'occlusion OD 6h/jour

	correction optique portée - ESE : Xt OG, parfois OD, parfois contrôle - FO : C/D OG de 0,5			
Suivi de Cataleya 19 mois au moment de l'examen	- Traitement en cours : occlusion OD 6h/jour - Ferme OG au soleil - ESE : Xt OG non alternante en vision de près	Occlusion OD 8h/jour	- AV OD : carte n°10 - AV OG : carte n°8	Occlusion OD de 6 à 7h/jour
Suivi de Cataleya 19 mois au moment de l'examen	- Traitement en cours : occlusion OD de 6 à 7h/jour - ESE : Xt OG non alternante en vision de près	Occlusion OD 7h/jour	- AV OD : carte n°9 - AV OG : carte n°7	Poursuivre l'occlusion OD 7h/jour
Léony J. (31/07/2014) 8 mois au moment de l'examen	- Cataracte nucléaire blanche totale OG + PVF - Traitement en cours : occlusion OD 2h/jour - Correction portée: lentille OD +12,75 (- 0,75 à 50°) OG plan - ESE : Et OG intermittente - Nystagmus de fixation OG - FO : normal	Occlusion OD 4h/jour	- AV OD : carte n°4 - AV OG : carte n°3	Occlusion OD 4h/jour
Suivi de Léony	- Traitement en			

13 mois au moment de l'examen	cours : occlusion OD 6h/jour - ESE : Et OG constante avec un nystagmus de fixation sur l'OG	Occlusion OD 8 à 10h/jour	- AV OD : carte n°7 - AV OG : carte n°6	Occlusion le plus possible
Suivi de Léony 15 mois au moment de l'examen	- Traitement en cours : occlusion OD 4 à 5h/jour au lieu de 10h/jour - ESE : Et OG, diminution du nystagmus de fixation sur l'OG	Occlusion OD de 8 à 10h/jour	- AV OD : carte n°9 - AV OG : carte n°7	Occlusion OD de 8 à 10h/jour
Suivi de Léony 16 mois au moment de l'examen	- Traitement en cours : occlusion OD variable, de 3 à 5h/jour - ESE : Et OG - Gêne à l'occlusion OD ++ - Nystagmus OG variable	Occlusion totale OD	- AV OD : carte n°10 - AV OG : carte n°8	Occlusion de 8 à 10h/jour
Maia G (23/09/2014) 14 mois lors de l'examen	- Cataracte nucléaire centrale opérée OD - Traitement en cours : 8h30 d'occlusion OG - Correction portée : OD +6,75 OG +1,5 - ESE : Et OD non alternante - Gêne à l'occlusion OG++ - Abductions	Occlusion totale OG	- AV OD : pas de réponse, œil immobile en adduction - AV OG : carte 8	Occlusion totale OG

	limitées - OD photophobe et RPM plus lent OD - FO : non accessible OD mais bonne lueur			
Hugo A. (08/08/2015) 3 mois lors de l'examen	- Cataracte OD opérée, ténotomie et pieds bots - Traitement en cours : occlusion OG 2h/jour - Pas de correction portée - ESE : paraît orthophorique - Poursuite assez systématique sur lumière et visage - LAF : cataracte polaire antérieure OD	Occlusion OG 2h/jour	À 40 cm: -AV OD : carte 3 -AV OG : carte 4 voire 5	Occlusion OG 3h/jour
Suivi de Hugo 4 mois au moment de l'examen	- Traitement en cours : occlusion OG 3h/jour - ESE : reflets centrés, pas de strabisme - Bon suivi oculaire	Occlusion OG 3h/jour	À 85 cm : -AV OD : carte 3 -AV OG : carte 4	Occlusion OG 3h/jour
Youssra B. (20/01/2015) 5 mois lors de l'examen	- Cataracte bilatérale opérée - Traitement en cours : occlusion 1J/1J	Occlusion 1J/1J	-AV OD : carte 3 -AV OG : carte 4	Occlusion 1J/1J

	-ESE : aux reflets impression minime Xt OD et nystagmus de fixation horizontal - FO : normal			
Suivi de Youssra 9 mois lors de l'examen	- Traitement en cours : occlusion 1J/1J - Correction portée : OD +12 (-1 à 175°) OG +12 (-3 à 180°) - ESE : Xt OD alternante et nystagmus	Occlusion OG préconisée 4h/jour	-AV OD : carte 7 -AV OG : carte 8	Occlusion OG 4h/jour
Suivi de Youssra 11 mois lors de l'examen	- Traitement en cours : occlusion OG 4h/jour - ESE : proche de l'orthoporie en VP, dissociée en Xp limite Xt OD -nystagmus intermittent et pas de gêne à l'occlusion	Occlusion OG 4h/jour	-AV OD : carte 6 -AV OG : carte 7	Occlusion OG 4h/jour
Mina S. (19/09/2014) 11 mois lors de l'examen	- Cataracte bilatérale opérée - Traitement en cours : occlusion alternante 1J/1J et -1h du temps d'éveil - Correction portée : OD +5,5 (-0,75	Occlusion alternante 1J/1J et -1h du temps d'éveil	-AV OD : carte 5 -AV OG : carte 5 (amblyopie bilatérale)	Occlusion alternante 1J/1J et -2h du temps d'éveil

	à 40°) OG +6,5 (-1,25 à 150°) - ESE : Et OD, alternante le plus souvent, nystagmus horizontal pendulaire - Bonne poursuite ODG mais plafonne encore souvent - FO : normal			
Zahra B. (21/06/2015) 6 mois lors de l'examen	- Cataracte OG opérée - Traitement en cours : occlusion OD 4h/jour - Correction portée : OD +3,50 OG +13,50 - ESE : Et OG non alternante et nystagmus de fixation OG - Gênée ++ à l'occlusion de l'OD - FO : normal	Occlusion la moitié du temps d'éveil	- AV OD : carte n°8 - AV OG : carte n°6	Occlusion OD 7h/jour
Suivi de Zahra 8 mois lors de l'examen	- Traitement en cours : occlusion OD 7h/jour - ESE : Et OG, OG garde un peu la fixation, nystagmus OG discret et intermittent	Occlusion OD 7h/jour	- AV OD : carte n°8 - AV OG : carte n°7	Occlusion OD 7h/jour
Suivi de Zahra	- Traitement en	Occlusion OD	- AV OD : carte	Occlusion OD

9 mois lors de l'examen	cours : occlusion OD 7h/jour - ESE : Et OG prend la fixation, nystagmus discret - MO : abduction gauche légèrement limitée	7h/jour	n°8 - AV OG : carte n°6	7h/jour
-------------------------	--	---------	--------------------------------	---------

Première fois

Nom/ Prénom/ Date de naissance de l'enfant	Dépistage de l'amblyopie	Traitement établi	Résultats aux cartes d'acuité visuelle tropique	Traitement définitif et conclusions
Soulayman L. 18 mois lors de l'examen	- Pas de traitement d'occlusion en cours - Correction portée : OD -3,75 (-0,50 à 130°) OG -4 (-0,50 à 90°) - ESE : Et OD alternante + D/G (O. Inf +++), nystagmus intermittent - PC : tête à droite	Occlusion OG de 2 à 3h/jour	- AV OD : carte n°6 - AV OG : carte n°8	Occlusion OG de 4 à 6h/jour. <i>L'écart d'acuité mis en évidence par les cartes tropiques permet d'augmenter le traitement pour réduire l'amblyopie.</i>
Aymen D. (25/10/2014) 11 mois lors de l'examen	- Pas de traitement en cours - Examen	L'examen n'apporte pas assez d'éléments	- AV OD : carte n°8 - AV OG : carte	<i>Les cartes d'acuité visuelle permettent de</i>

	difficile - ESE : pas de strabisme aux reflets - Réaction ++ à l'occlusion de l'OD	pour établir un traitement d'occlusion car l'enfant ne coopère pas	n°8	<i>mettre en évidence l'absence d'amblyopie difficile à conclure lors du simple examen de bébé vision</i>
Hiba D. (25/10/2014) 11 mois lors de l'examen	- Pas de traitement en cours - ESE : pas de strabisme - Bon suivi oculaire, Lang non obtenu	Absence probable d'amblyopie	- AV OD : carte n°9 - AV OG : carte n°9	Absence certaine d'amblyopie. <i>Les cartes tropiques confirme clairement l'absence d'amblyopie.</i>

Strabismes

Nom/ Prénom/ Date de naissance de l'enfant	Dépistage de l'amblyopie	Traitement établi	Résultats aux cartes d'acuité visuelle tropique	Traitement définitif et conclusions
Célian B. (12/05/2013) 3 mois et demi lors de l'examen	- Traitement en cours : occlusion OG 5h/jour - Correction portée : OD +1,50 (-3 à 95°) OG +2,50 (-2,25 à 80°) - ESE : Et OD non alternant - Abductions droite et gauche limitées - FO : normal	Occlusion OG 5h/jour	- AV OD : carte n°3 - AV OG : carte n°6	Occlusion OG 4h/jour
Suivi de Célian 5 mois et demi lors de l'examen	- Traitement en cours : occlusion OG		- AV OD : carte	

	4h/jour - ESE : Et OD commence à alterner en VP - Toujours fixation croisée, abductions limitées	Occlusion OG 4h/jour	n°4 - AV OG : carte n°6	Poursuivre l'occlusion OG 4h/jour
Jhavone B. (31/05/2011) 18 mois lors de l'examen	- Traitement en cours : occlusion OD 3h/jour - Correction portée : OD +2 (+0,75 à 90°) OG +1,5 (+0,5 à 180°) - ESE : Et OG de grand angle, VL ne fixe pas, VP début d'alternance sur lumière mais pas sur OR - MO : abductions limitées avec OG>OD, OG atteint la ligne médiane - FO : normal	Occlusion OD 3h/jour	- AV OD : carte 8 - AV OG : carte 4 (1 ^{er} œil testé)	Occlusion OD 4h /jour <i>Le temps d'occlusion est augmenté car il reste une différence d'acuité visuelle importante entre les deux yeux malgré l'alternance</i>
Stanislas B. (14/09/2010) 12 mois lors de l'examen	-Traitement en cours : occlusion OD 1h/jour -Correction portée : OD +1,75 (-1 à 10°) OG +2 (-0,50 à 160°)	Occlusion OD 2 à 3h/jour	- AV OD : carte n°9 - AV OG : carte n°8	Continuer l'occlusion OD 1h/jour

	- ESE : orthophorie dissociée rapidement en Xt OG non alternante (Xt OG surtout dans le regard en haut) - FO : normal			
Suivi de Stanislas 18 mois lors de l'examen	- Traitement en cours : occlusion OD 1h/J, mais occlusion mal faite car il arrache le pansement - ESE : orthophorie puis passe rapidement en Xt OG non alternante VP et VL	Occlusion OG 3h/jour	- AV OD : carte n°10 - AV OG : carte n°9	Continuer l'occlusion OD 1h/jour
Lenny C D (06/08/2014) 17 mois d'âge réel et 13 mois d'âge corrigé lors de l'examen	- Traitement en cours : occlusion OG 1h/jour - Pas de correction optique portée - ESE : Et OD non alternant en VP - MO : abductions limitées - FO : Rétinopathie des prématurés OD>OG	Occlusion OG de 2 à 3h/jour	- AV OD : carte n°6 - AV OG : carte n°9	Occlusion OG de 3h/jour
Suivi de Lenny : 22 mois d'âge réel et 18 mois d'âge corrigé lors de l'examen	- Traitement en cours : occlusion OG 3h/jour	Occlusion OG de 1 à 2h/jour	- AV OD : carte n°9 - AV OG : carte n°10	Occlusion OG de 2h/jour

	- ESE : Et OD alterne quelques secondes en vision de près -MO : abductions limitées			
Lilou C D (06/08/2014) 17 mois d'âge réel et 13 mois d'âge corrigé lors de l'examen	-Traitement en cours : occlusion OG 1h/jour -Pas de correction optique -ESE : Et OD variable qui commence à alterner mais OGF -MO : bonne -FO : Rétinopathie des prématurés OD>OG	Occlusion OG de 2h/jour	-AV OD : carte n°9 -AV OG : carte n°9	Occlusion OG de 2h/jour
Suivi de Lilou : 19 mois d'âge réel et 15 mois d'âge corrigé lors de l'examen	-Traitement en cours : occlusion OG 2h/jour -ESE : orthophorique en VP même dissocié sur lumière et objet réel, Et OD à la fatigue	Occlusion OG 2h/jour pour l'entretien	-AV OD : carte n°10 -AV OG : carte n°10	Occlusion OG de 1h/jour
Bastien R. (22/07/2012) 11 mois lors de l'examen	- Traitement en cours : occlusion OD 6h/jour, mais ne porte pas sa correction et occlusion gardée quelques secondes	Occlusion OD 6h/jour	- AV OD : carte n°4 - AV OG : carte n°1	Occlusion OD 6h/jour

	- Correction portée : OD +4,5(-1 à 180°) OG +4(-1 à 25°) - ESE : Et OG de grand angle (24 à 30°), fixation croisée - Réagit à l'occlusion de l'OD - MO : abductions limitées - FO : normal			
Suivi de Bastien 13 mois lors de l'examen	- Traitement en cours : occlusion OD 6h/jour, mais refuse l'occlusion et de porter ses lunettes - ESE : esotropie $OG \geq 35^\circ$, fixation croisée, OG ne se redresse pas jusqu'à la ligne médiane -MO : abductions limitées $OG > OD$	Occlusion OD 8 à 10h/jour	- AV OD : carte n°4 à 5 - AV OG : n'arrive pas à orienter son regard	Occlusion OD 6h/jour
Suivi de Bastien 14 mois lors de l'examen	- Traitement en cours : occlusion OD 6h/jour, refuse encore l'occlusion et les lunettes - ESE : esotropie	Occlusion totale de l'OD	- AV OD : carte n°7 à 8 - AV OG : carte n°3	Faire une occlusion permanente de l'OD

	OG$\geq$35° en VP aux reflets, fixation croisée et DVD - MO : abductions limitées, OG n'atteint pas la ligne médiane		Avec orientation de la tête	
Mélina B. (04/04/2015) 9 mois lors de l'examen	- Traitement en cours : occlusion OD 1h/jour - Correction portée : ODG +3 - ESE : Et OG prend difficilement la fixation + nystagmus de fixation - MO : abduction gauche limitée à cause du nystagmus qui augmente dans ce regard - Gênée ++ à l'occlusion de l'OD - FO : normal	Occlusion OD 4h/jour	- AV OD : carte n°5 - AV OG : rien	Continuer l'occlusion OD 1h/jour
Suivi de Mélina 10 mois lors de l'examen	- Traitement en cours : occlusion OD 1h/jour - ESE : Et OG prend mal la fixation, nystagmus de fixation ++ - MO : suivi oculaire OG difficile	Occlusion OD 3 à 4h/jour	- AV OD : carte n°5 - AV OG : carte n°2	Occlusion OD 2h/jour
Tim J.	- Traitement en			

(30/06/2010) 7 mois lors de l'examen	cours : occlusion OD 1h30/jour - Pas de correction optique portée - ESE : Et OG non alternante avec fixation croisée - MO : abductions limitées accompagnées d'un nystagmus - FO : normal	Occlusion OD 2h/jour	- AV OD : carte n°6 - AV OG : carte n°2	Occlusion OD 2h/jour
Suivi de Tim 10 mois lors de l'examen	- Traitement en cours : occlusion OD 2h/jour mais faite plutôt 1h/jour - ESE : Et OG non alternante avec fixation croisée - MO : abductions limitées accompagnées d'un nystagmus	Occlusion OD 3 à 4h/jour	- AV OD : carte n°8 - AV OG : carte n°6	Occlusion OD 2h/jour
Suivi de Tim 12 mois lors de l'examen	- Traitement en cours : occlusion OD 2h/jour bien faite - ESE : Et OG prend la fixation mais pas d'alternance - MO : abductions limitée et	Occlusion OD 2h/jour	- AV OD : carte n°9 - AV OG : carte n°8	Occlusion OD 2h/jour

	accompagnée d'un nystagmus			
Suivi de Tim 15 mois lors de l'examen	- Traitement en cours : occlusion OD 2h/jour mais faite plutôt 1h/jour - ESE : Et OG avec fixation croisée mais ne fixe plus avec son OG - MO : abductions limitée et accompagnée d'un nystagmus - FO : nerf optique plus petit à gauche mais bien coloré	Occlusion OD 8 à 10h/jour	- AV OD : carte n°8 - AV OG : rien	Occlusion OD 4h/jour
Dior I. (28/03/2013) 27 mois lors de l'examen	- Traitement en cours : occlusion OD 5h/jour pas faite - Correction portée : OD+0,75 (-0,25 à 100°) OG +1,50 (-0,25 à 70°) - ESE : Et OG prend la fixation mais ne la garde pas - MO : abductions légèrement limitées mais fixation croisée - FO : normal	Occlusion OD 5h/jour	- AV OD : carte n° 10 - AV OG : carte n°7	Occlusion OD 5h/jour

Suivi de Dior 2 ans et demi lors de l'examen	- Traitement en cours : occlusion OD 5h/jour mais faite 3h/semaine - ESE : Et OG prend la fixation - MO : abduction gauche légèrement limitée	Occlusion OD 5h/jour	- AV OD : carte n° 9 - AV OG : carte n°7	Occlusion OD 3 à 5h/jour

Glaucome

Nom/ Prénom/ Date de naissance de l'enfant	Dépistage de l'amblyopie	Traitement établi	Résultats aux cartes d'acuité visuelle tropique	Traitement définitif et conclusions
Ilian A. (13/08/2014) 15 mois au moment de l'examen	- Glaucome OG opéré - Traitement en cours : occlusion OD irrégulière, de 1h à 4h/jour -Pas de correction optique portée - ESE : proche de l'orthoporie ou Xt OG minime - Pas de gêne importante à l'occlusion de l'œil droit	Occlusion totale	- AV OD : carte n°8 - AV OG : carte n°2	Occlusion totale
Titouan P. (23/08/2014) 1 an au moment de l'examen	- Glaucome bilatéral - Traitement en	Occlusion OG 2h/jour	- AV OD : carte n°6 - AV OG : carte	Occlusion 4h/jour

	cours : occlusion OG 2h/jour - ESE : orthophorique - FO : C/D 0,5 sur l'OG		n°9	
Suivi de Titouan 15 mois au moment de l'examen	- Traitement en cours : occlusion OG 6h/jour - Correction portée : OD +2,50 (-5 à 95°) OG -1 (-2,75 à 130°) - ESE : pas de strabisme, dissocié en Xph minime	Occlusion OG 6h/jour	- AV OD : carte n°6 - AV OG : carte n°7	Occlusion OG 6h/jour
Héloïse M. (14/11/2014) 11 mois lors de l'examen	- Glaucome aigu OD sur séclusion pupillaire (occlusion de la pupille due à des synéchies iridiennes), persistance de la vascularisation foétale et cataracte OD - Traitement en cours : occlusion OG 7 à 8h/jour - Correction portée : OD +15,5 (-1 à 165°) car ne supporte pas sa lentille +17 OG +5 - ESE : Et OD, pas de fixation	Occlusion OG 8 à 10h/jour	- AV OD : rien - AV OG : carte n°10	Occlusion OG 8 à 10h/jour

	avec OD qui reste en adduction et se sert de son champ visuel pour suivre les objets (gros et colorés) quand on cache l'OG - Gêne à l'occlusion de l'OG - Asymétrie des pupilles, pupille droite plus grande - FO : petit embryotoxon en supérieur sur l'OG; buphtalmie, opacité et œdème de cornée sur l'OD. OD : iris bombé accolé à la cornée, athalamie quasi-complète, séclusion pupillaire sur la membrane fibrovasculaire.			
Suivi de Héloïse 12 mois lors de l'examen	- Traitement en cours : occlusion OG 8 à 10h/jour - ESE : Et OD aux reflets, fixation meilleure OD, bon suivi oculaire et bonne préhension des objets	Occlusion OG 8 à 10h/jour	- AV OD : carte n°3 - AV OG : carte n°9	Occlusion OG 8 à 10h/jour

Causes réfractives

Nom/ Prénom/ Date de naissance de l'enfant	Dépistage de l'amblyopie	Traitement établi	Résultats aux cartes d'acuité visuelle tropicque	Traitement définitif et conclusions
Fatima D. (24/12/2014) 13 mois lors de l'examen	- Kyste dermoïde du limbe OD depuis la naissance - Traitement en cours : occlusion OG 3h/jour - Correction portée : OD +5,5 (-3 à 5°) OG +1 - ESE : orthophorique aux reflets en VP - Gênée à l'occlusion de l'OG - FO : normal	Occlusion OG 2 à 3h/jour	- AV OD : carte n°7 - AV OG: carte n°9	Occlusion OG 5h/jour
Mélissa M. (10/07/2009) 5 mois lors de l'examen	- Traitement en cours : occlusion OG 6h/jour - Correction portée : OD - 2,50(+4,25 à 93°) OG - 1,50(+0,75 à 54°) - ESE : pas de strabisme - MO : bonne	Occlusion OG 6h/jour	- AV OD : carte n°6 - AV OG : carte n°7	Occlusion OG 5h/jour

	poursuite - LAF : stries sur la cornée de l'OD			
Suivi de Mélissa 10 mois lors de l'examen	- Traitement en cours : occlusion OG 45min/jour au lieu de 5h/jour - ESE : pas de strabisme - MO : RAS	Occlusion OG 4h/jour	- AV OD : carte n°6 - AV OG : carte n°7	Occlusion OG 4h/jour
Rafaël M (15/07/2011) 11 mois lors de l'examen	- Traitement en cours : occlusion OG 1h/jour (plus ou moins bien faite) - Correction portée : OD +5 OG +3,5 - ESE : Et OD minime mais constante - MO : abductions limitées - FO : normal	Occlusion OG 1h/jour	- AV OD : carte n°8 - AV OG : carte n°10	Occlusion OG 1h/jour
Suivi de Rafaël 16 mois lors de l'examen	- Traitement en cours : occlusion OG 1h/jour - Nouvelle CO : OD +7,5 OG +5,75 - ESE : Et OD prend bien la fixation mais n'alterne pas - MO : abductions limitées	Occlusion OG 1h/jour	- AV OD : carte n°9 - AV OG : carte n°10	Occlusion OG 1h/jour

Syndromes rares

Nom/ Prénom/ Date de naissance de l'enfant	Dépistage de l'amblyopie	Traitement établi	Résultats aux cartes d'acuité visuelle tropique	Traitement définitif et conclusions
Timéo M. (13/11/2014) 11 mois lors de l'examen	- Syndrome : VREF (vitréo-rétinopathie exsudative familiale) - Traitement en cours : occlusion OG 1/2h par jour - Correction portée : OD -3 (-4 à 175°) OG +1,5 (-3,5 à 180°) - ESE : orthophorique - Pas de manifestation à l'occlusion unilatérale mais OD semble mal fixer le dessin au Rétinomax - Lang négatif - FO : OD interruption vasculaire et pli en relief, OG petite tortuosité vasculaire	Occlusion OG 4h/jour	- AV OD : carte n°4 - AV OG : carte n°9	Occlusion OG 5h/jour
Youssef D. (24/12/2013) 20 mois lors de	- Syndrome : Morning Glory OD>OG			

l'examen	(anomalie rare congénitale de la papille et tissu central blanchâtre) - Traitement en cours : occlusion OG 20 minutes/jour pendant une semaine, mais pas d'occlusion depuis le port des lunettes - Correction portée depuis un mois : OD -2,5(-1,75 à 30°) OG +1(-1,5 à 130°) - ESE : ortho à exotropie OD - MO : pas de divergence regard en haut - FO : masse rétinienne blanchâtre et excavation de la papille OD, OG ras	Occlusion OG 2 à 3h/jour	AVODG carte n°9 Examen impossible en monoculaire car pleure ++	Occlusion OG au moins 4h/jour
Suivi de Youssouf 22 mois lors de l'examen	- Traitement en cours : occlusion OG de 8h à 14h ou de 16h à 20h - ESE : ortho à exotropie OD intermittente, de loin et de près (alterne une fois spontanément) - MO : pas de divergence regard en haut	Occlusion OG 4h/jour	- AV OD : carte 8 à 9 - AV OG : carte 9 à 10	Occlusion OG 4h/jour

Suivi de Youssouf 2 ans lors de l'examen	- Traitement en cours : occlusion OG faite 3h/jour - ESE : ortho à exotropie OD intermittente, strabisme stable - MO : exotropie OD regard en haut	Occlusion OG 3h/jour	- AV OD : carte 8 - AV OG : carte 11	Occlusion OG 4h/jour
Shayna S. (04/06/2010) 15 mois lors de l'examen	- Syndrome : hypoplasie cérébelleuse et hypoplasie des corps calleux - Traitement en cours : occlusion OG 1h/jour - Correction portée : OD -1,50 (-1,50 à 100°) OG -1,75 (-1,50 à 50°) - ESE : Xt OD non alternante - FO : colobome papillaire ODG	Occlusion OG 4h/jour	- AV OD : carte n°6 - AV OG : carte n°7	Occlusion OG 1h/jour
Suivi de Shayna 2 ans lors de l'examen	- Traitement en cours : occlusion OG 1h/jour - ESE : Xt OD qui alterne spontanément mais pas de contrôle possible	Occlusion OG 1 à 2h/jour	- AV OD : carte n°8 - AV OG : carte n°8	Arrêt de l'occlusion

Enfants IMC

Nom/ Prénom/ Date de naissance de l'enfant	Syndrome ou maladie de l'enfant	Dépistage visuel	Conclusion sur l'état visuel	Résultats aux cartes d'acuité visuelle tropicale	Conclusion s définitives
Mélissa D. (14/05/2015) 6 mois lors de l'examen	Syndrome d'Alström : maladie multisystémi que caractérisée par une dystrophie des cônes et bâtonnets, une surdité, une obésité, une résistance à l'insuline et une hyperinsulin émie, un diabète de type II, une cardiomyop athie, une insuffisance hépatique et rénale progressive	-ESE : pas de strabisme -Nystagmus - Pas de réaction à l'occlusion d'un œil - MO : difficulté de fixation, suit les visages mais pas la lumière ni les objets réels - RPM : Moyen	Signes de malvoyance	Pas de comporteme nt visuel même à 50 cm	Pas de comporteme nt visuel
Assia C. (04/12/2014) 12 mois au moment de l'examen	Syndrome de Turner	- ESE : Esotropie intermittente et alternante Nystagmus de fixation - Pas de réaction à l'occlusion d'un œil - MO : bonne ainsi que la poursuite - RPM : Bon	Pas de signe d'amblyopie ou de malvoyance	- AV OD : carte n°7 - AV OG : carte n°6	Acuité visuelle en dessous de la norme, présence probable d'amblyopie

Ryteje B. (5/11/2010) 5 ans lors de l'examen	Myéloménin go-cèle Spina Bifida Epilepsie	- ESE : ésotropie alternante en VP - MO : RAS - RPM : Bon	Signes de malvoyance , absence probable d'amblyopie	- AV OD : carte n°13 - AV OG : carte n°13	Pas d'amblyopie , vision plutôt fine.
Chayma K. (08/03/2013) 2 ans et demi lors de l'examen	Agénésie des corps calleux, troubles giratoires	- ESE : pas de strabisme net - Nystagmus manifeste latent - Pas de réaction à l'occlusion d'un oeil ou de l'autre - MO : Suivi de mauvaise qualité - RPM : Bon	Présence probable d'une amblyopie	- AV OD : carte n°5 - AV OG : carte n°5	Présence certaine d'une amblyopie bilatérale sévère.
Aliénor M. (04/02/2015) 8 mois lors de l'examen	Clonies des paupières (paupières et yeux tressautent) et hypotonie centrale	- ESE : Xt OD aux reflets - OG suivi fugace sur lumière dans toutes les directions - OD pas d'accroche sur la lumière - Signe de	Signes de malvoyance , présence certaine d'une amblyopie	- AV OD : carte 3 à 4 - AV OG : carte 3 à 4	Présence certaine d'une amblyopie bilatérale sévère.

		Franceschetti - MO : normale OG, et adduction limitée OD - FO : hypoplasie des nerfs optiques bilatérale et excavation			
Léo P. (02/06/2015) 5 mois lors de l'examen	Bronchiolite à la naissance donc mis sous oxygène	- ESE : reflets symétriques - Correction portée : OD +5,5 (-2,25 à 180°) OG +5,75 (-2,25 à 180°) - Pas de réaction à l'occlusion d'un oeil ou de l'autre - MO : pas de poursuite visuelle sur OR, suit uniquement la lumière du portable - Myosis sévères ODG, RPM direct et consensuel obtenus mais discrets	Signes de malvoyance, présence certaine d'une amblyopie	- AV OD : carte n°3 - AV OG : carte n°3	Présence certaine d'une amblyopie bilatérale sévère.

Abréviations

AV OD : Acuité Visuelle Œil Droit
AV OG : Acuité Visuelle Œil Gauche
BBV : Examen du bébé vision
BO : Bilan orthoptique
DVD : Déviation Verticale Dissociée
ESE : Examen Sous Ecran
Eph : Esophorie
Et : Esotropie
FO : Fond d'œil
LAF : Lampe A Fente
MO : Motilité Oculaire
OD : Œil Droit
OG : Œil Gauche
VP : Vision de Près
VL : Vision de Loin
Xph : Exophorie
Xt : Exotropie

Bibliographie

- [1] Anatomie de l'oeil : le globe oculaire. (s. d.) à l'adresse <http://ophtasurf.free.fr/oeil.htm>
- [2] Anatomie et fonctionnement de l'œil I Dr Leininger. (s. d.) à l'adresse <http://dr-leininger.fr/oeil-et-la-vision/anatomie-de-loeil>
- [3] Chap. 31 : Développement visuel de l'enfant Faculté de Médecine Saint-Etienne. (s. d) à l'adresse <http://www.univ-st-etienne.fr/saintoph/finit/ophtal20/dvpenfvi.htm>
- [4] Développement des fonctions visuelles du fœtus et du nouveau-né et unités ...: EBSCOhost. (s. d) à l'adresse <http://web.a.ebscohost.com.docelec.univ-lyon1.fr/ehost/detail/detail?vid=7&sid=bb8d5acd-ee74-450b-b344-add5178ddf9e%40sessionmgr4003&hid=4109&bdata=Jmxhbm9ZnImc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=pcl&AN=18009504>
- [5] Développement du système visuel I Unité Fonctionnelle Vision et Cognition. (s. d.), à l'adresse <http://www.vision-et-cognition.com/vision-et-cognition/vision-et-cognition/>
- [6] Développement visuel de l'enfant I AsnaV. (s. d), à l'adresse <http://asnav.org/developpement-visuel-de-l-enfant/>
- [7] Intérêt du Bébé-Vision dans le dépistage de masse de l'amblyopie strabique et anisométropique du nourrisson - EM Premium. (s. d.), à l'adresse <http://www.em-premium.com.docelec.univ-lyon1.fr/article/111512/resultatrecherche/1>
- [8] L'acuité visuelle I Orthoptie. (s. d.), à l'adresse <http://www.orthoptie.be/fr/hoe-werkt-het-oog/gezichtsscherpte/>
- [9] L'acuité visuelle chez un enfant d'âge préverbal — Acces. (s. d.). à l'adresse <http://acces.ens-lyon.fr/acces/ressources/neurosciences/vision/comprendre/developpement-de-la-fonction-visuelle/acuite-visuelle-chez-un-enfant-d2019age-preverbal/>
- [10] Pouvoir optique paraxial de la cornée - Docteur Damien Gatinel. (s. d)à l'adresse <http://www.gatinel.com/recherche-formation/la-cornee/pouvoir-optique-paraxial-de-la-cornee/>
- [11] Revue francophone d'orthoptie, volume 7, issue 4, p.273-276
- [12] <http://www.amblyopie.net>
- [13] Cours de M. Perrin « La vision »
- [14] Intérêt clinique de la notion de période sensible du développement visuel chez le singe et l'homme par F. Vital-Durand
- [15] « Faut-il s'intéresser à la vision du bébé ? » François Vital-Durand, p29-34, 1986
- [16] Manuel de strabologie, Nicole Jeanrot et François Jeanrot
- [17] « Cataracte congénitale » Journal Français d'Ophtalmologie Vol 29, N° 4 - avril 2006 p. 443-455

- [18] <http://www.snof.org/encyclopedia>
- [19] www.orpha.net « l'albinisme »
- [20] Colloque de 2007 organisé par A. Péchereau « L'amblyopie »
- [21] <http://www.strabisme.net/> « La pénalisation »
- [22] Mémoire d'orthoptie : « Efficacité du traitement de l'amblyopie par occlusion selon les différentes formes de strabisme chez l'enfant de 0 à 6 ans » (2012)
- [23] « Dépistage et traitement orthoptique des amblyopies fonctionnelles » Brigitte Rousseau-Huvey et Benoît Rousseau
- [24] Mémoire, « Intérêt d'un examen visuel précoce chez les enfants atteints de plagiocéphalie » C. SACRE
- [25] EM-Consult, « Explorations électrophysiologiques sensorielles : électrorétinogramme, électro-oculogramme, potentiels évoqués visuels F. Rigaudière », J.-F. Le Gargasson
- [26] www.inserm.fr
- [27] BREARD Capucine, « Le premier examen visuel du nourrisson : intérêt du dépistage dans les premiers mois de vie » mémoire d'orthoptie, Lyon 2012, pages 20 à
- [28] Entretien avec François Vital-Durand, licencié en psychologie et docteur ès sciences, directeur de recherches à l'Inserm à Lyon 18 novembre 2015
- [29] BREARD Capucine, « Le premier examen visuel du nourrisson : intérêt du dépistage dans les premiers mois de vie » mémoire d'orthoptie, Lyon 2012, pages 20 à 24
- [30] VITAL-DURAND F., « Evaluation des capacités visuelles : du nourrisson à l'enfance », cours, <http://www.sbri.fr/img/news/cours%20vital-durandb12-11.pdf>
- [31] VITAL-DURAND F., « La vision du tout jeune enfant » pages 3,
- [32] <http://acces.ens-lyon.fr/acces/ressources/neurosciences/vision/comprendre/developpement-de-la-fonction-visuelle/acuite-visuelle-chez-un-enfant-d2019age-preverbal/>
- [33] <https://www.cairn.info/revue-enfance-2001-1-page-5.htm>
- [34] VITAL-DURAND F., « Genèse et actualité de Bébé Vision », Bulletin de la Société francophone d'Histoire de l'Ophtalmologie N° 34, 2014, p 23-35 pages 4,6
- [35] VITAL-DURAND F. et Rougier J., « Bébé Vision : expérience clinique de bilan visuel du nourrisson avant un an », Genève 1985
- [36] VITAL-DURAND F., « Cartes d'acuité Bébé Vision Tropic®®, guide de l'utilisateur », août 2010
- [37] (http://www.persee.fr/doc/psy_0003-5033_1966_num_66_1_27887)
- [38] <http://orthoptie.net/ceres/varia/varia04/lobstein01.html>
- [39] <http://www.ophtalmo.net/bv/Doc/2009-dvp-vision-enfant.pdf> pages 16 à 22

[40] F. Audren, D. Lassalle, M. Santallier, C. Speeg-Schatz Partie IV, chapitre 11

http://www.em-consulte.com/em/SFO/2013/html/file_100023.html

[41] VITAL-DURAND F., « Mesures comportementales de l'acuité visuelle du nourrisson », Sciences et techniques de la vision et de leur applications 1992

[42] http://www.strabisme.net/strabologie/Colloques/BCliniques/BCI_BBVision/BCI_BBVision.html

[43] <http://www.chups.jussieu.fr/polys/ophtalmo/POLY.Chp.3.html>