



HAL
open science

La prise en charge orthoptique neuro-visuelle chez l'adulte

Agathe Lyonnet

► **To cite this version:**

Agathe Lyonnet. La prise en charge orthoptique neuro-visuelle chez l'adulte. Sciences du Vivant [q-bio]. 2021. dumas-03484049

HAL Id: dumas-03484049

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03484049>

Submitted on 16 Dec 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

La prise en charge orthoptique neuro- visuelle chez l'adulte

LYONNET Agathe

Maitre de mémoire :
MONTICOLO Chloé
Orthoptiste

Directrice des mémoires :
TRINQUET Laure
Directrice Pédagogique

Année Universitaire 2020-2021
Mémoire de fin d'études d'Orthoptie

REMERCIEMENTS

Je souhaite adresser tout d'abord, mes sincères remerciements à toutes les personnes qui ont contribué à l'élaboration de mon mémoire, mais pas seulement. Toutes les personnes qui m'ont accompagnée durant ces trois belles années d'études. Dans un premier temps, j'adresse mes remerciements à ma directrice de mémoire, mais aussi directrice de formation, madame Laure TRINQUET, sans qui je n'aurai jamais eu la chance de découvrir les merveilles du métier d'orthoptiste.

Je remercie également ma tutrice de mémoire, madame Chloé MONTICOLO, qui a su me guider dans ce projet mais qui m'a également beaucoup apportée tout au long de ce cursus.

Je tiens également à remercier madame Mélanie ORDINES et madame Elodie GIORICCO pour m'avoir apportée d'essentielles informations pour ce mémoire, mais qui m'ont aussi transmis leur savoir durant la formation.

Je souhaite adresser mes remerciements à mon ami Jérémy MAROT, qui m'a guidée et aidée tout au long de cette dernière année.

J'adresse d'énormes remerciements à mes parents et mes amis pour m'avoir poussée à poursuivre mes études. Mes pensées vont également à tous les enseignants de la faculté d'Aix Marseille ainsi que tous les intervenants pour nous avoir transmis leur savoir.

Pour terminer, je souhaite remercier de tout mon cœur, mes camarades de classe, avec qui j'ai tissé de très forts liens pendant ces trois belles années, et plus particulièrement mon ami, Pangna, de m'avoir soutenue, encouragée, et avec qui j'ai vécu des moments forts en orthoptie.

RESUME

En 2018, la revalorisation des actes orthoptiques nous a permis de trouver une place propre à la prise en charge orthoptique neuro-visuelle chez l'adulte (de plus de 16 ans). Cette évolution nous a permis de réadapter nos prises en charge tant au niveau de l'utilisation des outils que dans la façon d'organiser notre travail. De nombreux tests existent pour évaluer cette catégorie de patients (maladie neuro-dégénérative, sclérose en plaque, accident vasculaire cérébral, traumatisme cérébral) mais seul un petit nombre d'entre eux sont normés chez les adultes, ce qui en fait une limite majeure dans notre prise en charge. Certains auteurs continuent de mener des études sur une population plus grande, tandis que d'autres prennent le relai sur d'anciennes études. L'importance de cette prise en charge repose sur la connaissance des maladies, des troubles neuro-visuels et cognitifs associés, et enfin, sur le degré d'évolution des symptômes.

Mots clés : prise en charge/réadapter/outils/études/troubles cognitifs/symptômes

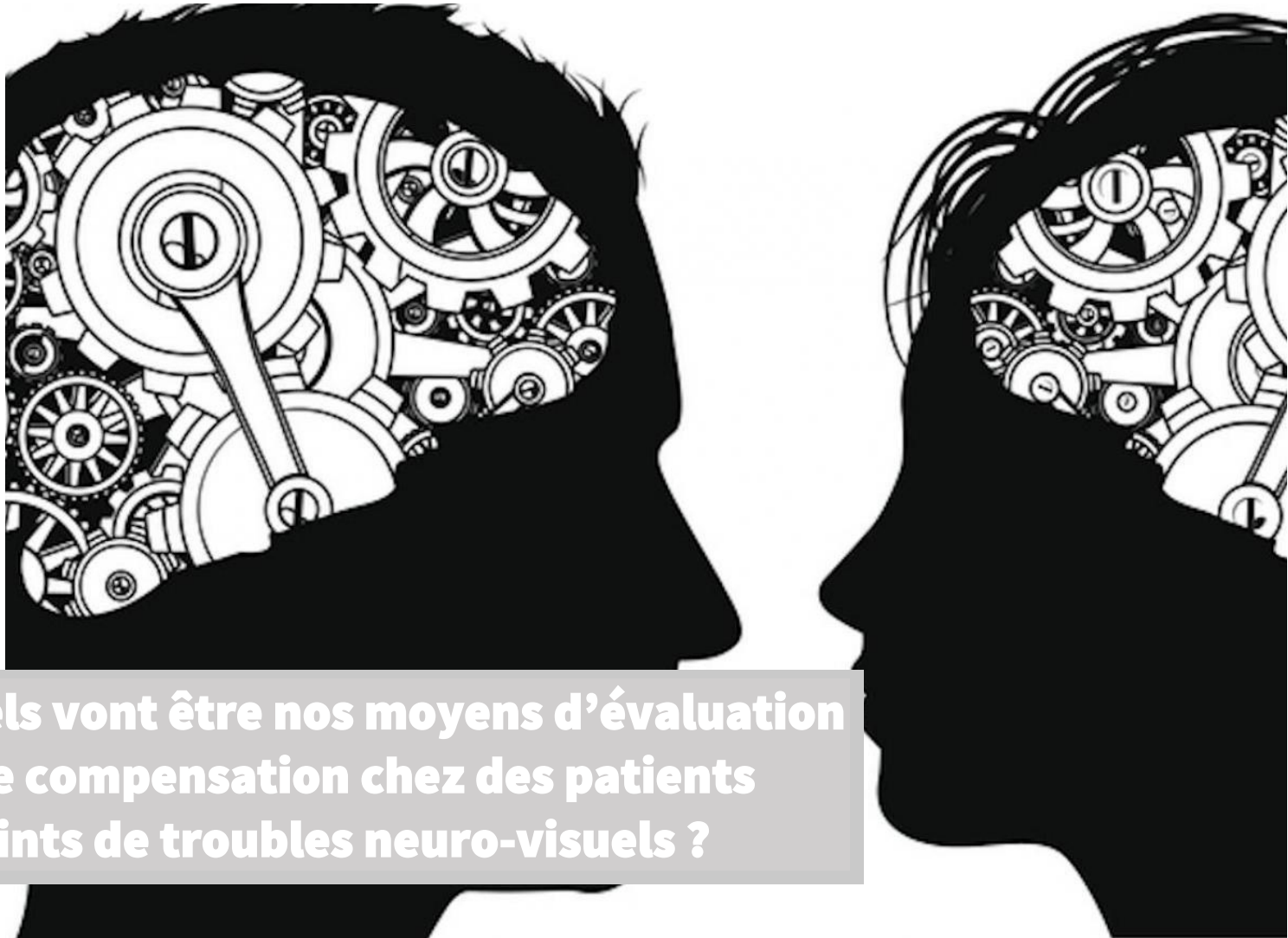
ABSTRACT

In 2018, the upgrading of orthoptic procedures enabled us, to find a specific place for neuro-visual orthoptic care in adults (over 16 years old). This development has enabled us to readjust our support both in terms of tools use and in the way we organize our work. Many tests exist for this category of patients (neurodegenerative disease, multiple sclerosis, stroke, brain trauma), but only a small number of them are standardized in adults, which makes them a major limitation in our treatment. Some authors carry on conducting studies on a larger population, while others are taking over from older studies. The importance of this charge is based on knowledge of the diseases, associated neuro-visual and cognitive disorders, and finally, on the degree of symptoms progression.

Keywords : care/readjust/tools/studies/cognitive disorders/symptoms

LES TROUBLES NEURO-VISUELS CHEZ L'ADULTE : ZOOM SUR LA PRISE EN CHARGE

Agathe LYONNET – 3^{ème} année d'Orthoptie
Année 2020-2021



Quels vont être nos moyens d'évaluation et de compensation chez des patients atteints de troubles neuro-visuels ?

RESUME

En 2018, la revalorisation des actes orthoptiques nous a permis de trouver une place propre à la prise en charge orthoptique neuro-visuelle chez l'adulte de plus de 16 ans. Cette évolution nous a permis de réadapter nos prises en charge tant au niveau de l'utilisation des outils que dans la façon d'organiser notre travail. De nombreux tests existent pour cette catégorie de patient (maladie neuro-dégénérative, sclérose en plaque, AVC, traumatisme cérébral), mais seul un petit nombre d'entre eux sont normés chez les adultes, ce qui en fait une limite majeure dans notre prise en charge. Certains auteurs continuent de mener des études sur une population plus grande, tandis que d'autres prennent le relai sur d'anciennes études. L'importance de cette prise en charge repose sur la connaissance des maladies, des troubles neuro-visuels et cognitifs associés, et enfin, sur le degré d'évolution de la pathologie.

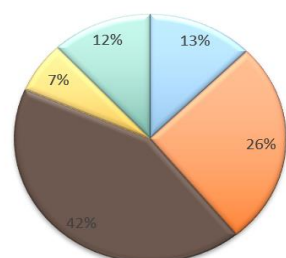
Mots clé : prise en charge, outils, maladies neuro dégénératives, AVC, traumatisme cérébral, études, connaissances, trouble cognitif

Keywords : care, tools, neuro-degenerative disease, stroke, brain trauma, studies, knowledge, cognitive disorders

ABSTRACT

In 2018, the upgrading of orthoptic procedures enabled us, to find a specific place for neuro-visual orthoptic care in adults over 16 years old. This development has enabled us to readjust our support both in terms of tools use and in the way we organize our work. Many tests exist for this category of patient (neurodegenerative disease, multiple sclerosis, stroke, brain trauma), but only a small number of them are standardized in adults, which makes them a major limitation in our treatment. Some authors carry on conducting studies on a larger population, while others are taking over from older studies. The importance of this charge is based on knowledge of the diseases, associated neuro-visual and cognitive disorders, and finally, on the degree of symptoms progression.

NOMBRE DE BILANS ET REEDUCATION NEURO VISUELLES CHEZ L'ADULTE PRATIQUES PAR LES ORTHOPTISTES



pas du tout très peu quelques uns
beaucoup sans réponse

Figure 1 : représentation graphique du nombre de bilan et de rééducation orthoptique neuro-visuelles réalisées chez l'adulte

Les dernières actualités Covid-19 et Maladie d'Alzheimer

L'existence de maladies neurodégénératives serait un facteur de comorbidité lié à l'âge comme les démences et la maladie d'Alzheimer. La COVID-19 est susceptible de générer des troubles neurologiques aigus chez les sujets sains, d'être impliquée à plus long terme dans le développement des maladies neurodégénératives, et d'aggraver les symptômes cliniques, notamment neuropsychiatriques chez les patients souffrant de la maladie d'Alzheimer. Une étude italienne a observé que la COVID-19 est responsable d'une augmentation de la mortalité de 40% chez les patients [1].



Les troubles neuro-visuels : C'est quoi au juste ?

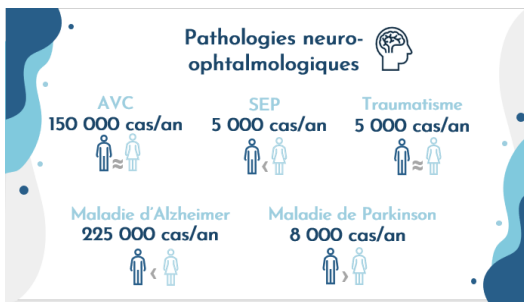
INTRODUCTION

Depuis quelques années, le nombre de patients adultes pris en charge pour des troubles neuro-visuels par les orthoptistes n'a cessé d'augmenter. Notre perspective du monde neuro-visuel s'accroît au fil du temps, cependant il reste difficile de dépister des troubles neuro-visuels chez l'adulte, comme c'est le cas chez les enfants. Lors d'un sondage réalisé en octobre 2020, j'ai récolté les réponses de 150 orthoptistes concernant les différentes pathologies neuro-ophtalmologiques que l'on peut être amenés à rencontrer dans notre profession, ainsi que les différents outils qu'ils utilisent pour leurs prises en charge (Cf. figure 1). Cependant, de nombreuses limites viennent s'interposer dans notre prise en charge.

Selon la « Convention Nationale Organisant Les Rapports Entre Les Orthoptistes Libéraux Et L'Assurance Maladie », la cotation pour un bilan de troubles neuro visuels est l'AMY 30,5 et pour un traitement et/ou rééducation chez les patients de plus de 16 ans est l'AMY 18. La durée d'un bilan neuro-visuel est de 60 min, et une séance de rééducation pour déficience visuelle d'origine organique ou fonctionnelle est de 45 min chez un adulte [2]. La NGAP autorise les rééducations neuro visuelles à domicile, dont la cotation reste la même qu'au cabinet [3].

Qui ?

Les personnes atteintes de pathologies neuro-ophtalmologiques peuvent souffrir de maladies neuro-dégénératives (Alzheimer ou Parkinson), de Sclérose en Plaque, d'AVC [5], ou encore de traumatisme cérébral [6]. Il en existe un très grand nombre, mais celles-ci font partie des plus représentées dans la profession d'orthoptiste.



Quoi ?

Les troubles neuro-visuels issus des pathologies précédemment citées, sont étroitement liés à des troubles cognitifs (cf. figure 1). Les fonctions neuro-visuelles incluent plusieurs niveaux :

- Les troubles visuo-spatiaux
- Les troubles visu-perceptifs
- Les troubles visuomoteurs

Comment et Où ?

Le terme « neuro visuel » désigne ce qu'il se passe au niveau du cortex cérébral, en arrière du chiasma optique, sans lésion de l'œil. Les fonctions neuro-visuelles regroupent les fonctions visuo-spatiale et perceptives ainsi que les fonctions visuo-motrices. Cet ensemble de troubles neuro-visuels peuvent heurter le champ visuel (CV), son exploration, l'acuité visuelle (AV), la vision des couleurs et des contrastes, ou encore perturber la lecture. Quant aux troubles cognitifs, ils peuvent empêcher le patient de comprendre et de reconnaître visuellement un objet ou un visage, l'empêcher de s'exprimer correctement ou encore entraîner des troubles de la mémoire importants. Ces troubles ne sont pas évidents à diagnostiquer, et de fait, la prise en charge en est complexe. On estime que 60% des patients (enfants ou adultes) atteints d'une lésion cérébrale souffrent d'un trouble neuro-visuel.

Pour beaucoup de patient, le champ visuel non perçu se réduit à une hémianopsie, associée à une non reconnaissance de sa maladie et une non compensation de la perte de cet espace par des mouvements oculaires (anosognosie et hémignégligence).

Ces troubles constituent donc un réel handicap qu'il est nécessaire d'évaluer afin de pouvoir effectuer une rééducation la plus efficiente possible.

Deux syndromes rares

Il existe deux syndromes dits « bilatéraux », rares. Il s'agit du Syndrome de Balint qui associe une ataxie optique, une apraxie oculomotrice et une simultanagnosie ; et de la Cécité corticale [4] qui est une perte de sensation visuelle.

Ces deux syndromes peuvent apparaître à la suite de traumatismes ou d'AVC. Les troubles neuro-visuels associés sont nombreux et complexes à identifier.

Mots clé : champ visuel, troubles visuo-spatiaux et perceptifs, troubles visuomoteurs, lésions, cortex occipito-pariétal, agnosies, akinétopsie, hémianopsie, anosognosie, hémignégligence, syndrome de Balint, Cécité corticale

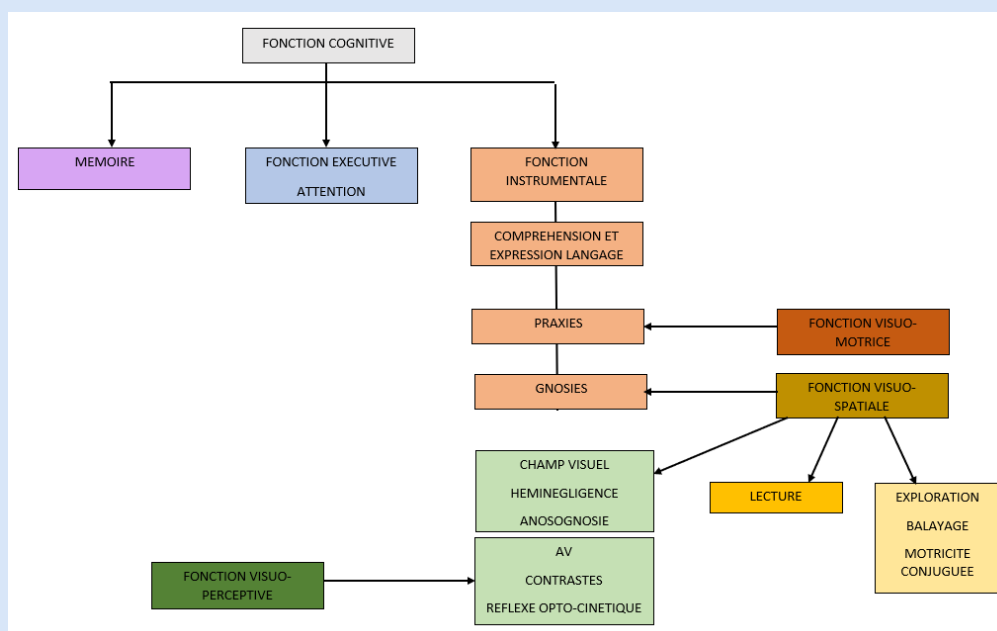


Figure 2 : schéma fléché des liens entre les troubles cognitifs et neuro-visuels



Bilan orthoptique fonctionnel : outils d'évaluation

TVPS-3, MVPT-3 ET DTVP-A

Certains orthoptistes utilisent le TVPS-3 ou 4, le MVPT-3 qui mesure la perception visuelle sans implication motrice, ou encore le DTVP-A qui mesure la perception visuelle indépendamment de la perception motrice (Cf. figure 2). Ces tests reprennent un ensemble d'items concernant :

- La mémoire
- La reconnaissance visuelle
- La composante visuo-motrice dans le DTVP-A

Le TVPS-3 est encore largement utilisé (plutôt que le TVPS-4 qui se commercialise petit à petit).

	TVPS-3 Test Of Visual Perceptual Skills	MVPT-3 Motor-Free Visual Perception Test	DTVP-A Developmental Test of visual Perception
Discrimination visuelle	X	X	
Mémoire visuelle	X	X	
Relations spatiales	X	X	
Constance de forme	X		X
Mémoire séquentielle	X		
Figure-fond	X	X	X
Vision fragmentée	X	X	X
Copie de figure			X
Recherche visuo-motrice = coordination OM			X
Vitesse visuo-motrice			X

Figure 2 : Items présents dans chaque test

Une étude menée par T. Brown, E. Sutton, D. BURGESS, S. ELLIOTT, R. BOURNE, S. WIGG, S. GLASS et A. LALOR, intitulée « The Reability of Three Visual Perception Tests Used to Assess Adults » (= rétablir la perception visuelle chez des adultes à travers trois tests) - réalisée en 2010, a permis de comparer ces 3 tests. [7].

La conclusion de l'étude : le TVPS-3 était nettement plus fiable que le MVPT 3 ou le DTVP-A, même si le MVPT-3 et le DTVP-A sont étalonnés chez les adultes et pas le TVPS-3.

Discussion : d'autres études devaient être élaborées afin d'adapter à plus grande échelle le TVPS-3 et ainsi obtenir une norme et un étalonnage adulte.

MVPT-V

Le MVPT-V (verticale) a été conçu pour tester les composantes de la mémoire et de la reconnaissance visuelle par présentation de figures à la verticale. Il est utilisé chez les patients hémipariétaux, faisant suite à un AVC ou un traumatisme cérébral par exemple. Il se compose de 36 items et la fiabilité des tests et re-tests est excellente [8].

Mots clé : TVPS-3, MVPT-3, DTVP-A, norme, étalonnage adulte, hémipariétal, fiabilité, balayage visuel, exploration visuelle, barrage, figures enchevêtrées, batterie

DVS TEST

Certains orthoptistes disent se servir du DVS test (Davis Visual Scan test). Il a été introduit par le Dr Morton Davis, et est basé sur l'évaluation du balayage visuel. Le but de l'étude était de comprendre selon la tranche d'âge, quelle était la méthode d'exploration visuelle utilisée [9].

Une étude a été réalisée en 2006 par Jason David BENNETT, dans le Michigan, à Ferris State University Michigan College of Optometry.

Résultats : La plupart des gens utilisent une stratégie d'exploration en balayant horizontalement la feuille. Les plus jeunes utilisent un balayage visuel aléatoire Plus on arrive vers la tranche d'âge des 41-50 ans, plus la méthode de balayage visuel est horizontale. Après 50 ans, le balayage commence à tendre vers une méthode d'exploration verticale puis devient aléatoire vers 61-85 ans.

BEN TEST

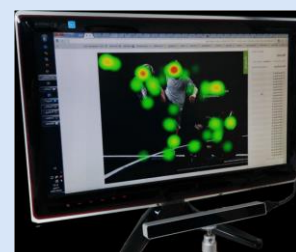
Le Ben test est un outil mis en place par les orthophonistes, pour évaluer l'hémipariétal et l'anosognosie. Il comporte des épreuves préliminaires sur l'anosognosie, la négligence corporelle et l'extinction sensorielle. Une épreuve crayon-papier vient compléter cela au travers de : barrage de cloches, copie de figure, dessin de l'horloge, bissection de lignes, identification de figures enchevêtrées, lecture d'un texte et écriture. Pour terminer, la batterie comporte une partie « évaluation du comportement » et un score d'anosognosie, appelé échelle ECB. Le BEN test s'utilise si on constate que le patient présente une omission du côté gauche lors de situation quotidienne : toilette, habillage, repérage dans l'assiette, s'essuyer le côté gauche à table, exploration, déplacements, trouver des objets.

Et pour évaluer la motricité conjuguée dans l'espace ?

Eye trackers : l'avenir !

Les eye trackers sont utilisés en oculométrie [10] pour analyser le suivi du regard. Il s'agit de techniques permettant d'enregistrer les mouvements oculaires. A l'aide d'une caméra et d'une lumière infrarouge, le eye tracker permet de calculer la direction et la trajectoire du regard. En fonction de la précision souhaitée, différentes caractéristiques de l'œil vont être analysées.

Référence : Tobii Pro et SuriCOG





Traitements thérapeutiques et Limites de la prise en charge

La prismation

Les prismes peuvent avoir un intérêt pour soulager la diplopie mais pas seulement. Ils peuvent être utilisés pour augmenter la perception et l'orientation du comportement dans l'espace du patient hémiparétique. Cependant, il y a des limites à leur utilisation notamment parce que les effets obtenus au quotidien sont très variables.

Des études portant sur la « Rééducation de l'hémiparésie par adaptation prismatique », réalisées par G. Rode, Y. Rossetti et D. Boisson, ont permis de comprendre l'intérêt de l'utilisation de prismes dans ce type d'atteinte [11].

L'adaptation prismatique consiste en l'adaptation à une perturbation de son environnement visuel obtenu par l'intermédiaire de prismes optiques qui décalent les images et informations, de 10° vers la droite. Dès que le patient va effectuer un geste dirigé, son schéma visuomoteur va se modifier. Celui-ci se décale vers la droite. Ainsi, progressivement, il va s'adapter et corriger sa trajectoire. (Cf. figure 3)

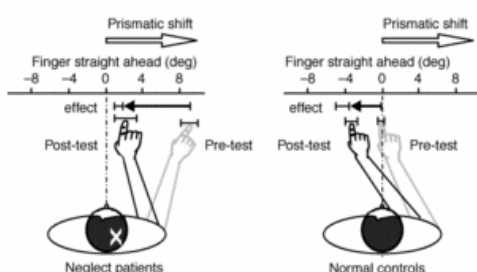


Figure 3 : Effets de l'adaptation prismatique sur l'environnement visuel d'un sujet hémiparétique

CONCLUSION

Il existe une multitude de tests et d'exercices à utiliser autant pour le bilan que pour la réadaptation. Les études menées ont tout de même permis de mettre en avant l'utilité du TVPS-3 chez l'adulte, du port de prismes et l'occlusion dans l'hémiparésie, ou encore le travail intensif des saccades dans le CV non perçu. Des outils ont permis d'apporter de la nouveauté en ce qui concerne notre prise en charge orthoptique. Les nouveaux outils commercialisés tels que les Eye tracker qui sont « la » référence de la motricité oculaire, viendront de plus en plus, à être utilisés. Cependant, la prise en charge reste encore très floue du fait de l'ensemble complexe des pathologies et de certains outils qui n'ont pas encore été étalonnés sur des populations adultes.

L'occlusion

Une autre façon d'observer un changement de comportement visuomoteur, c'est l'hémioclusion bilatérale. Cette méthode consiste à placer sur chaque verre de la monture du patient, un demi-cache occlusif droit. Le patient devra alors se « forcer » pour tenter de récupérer les informations situées dans la partie de son CV atteint.

Une étude « Eye Patching in Unilateral Spatial Neglect : Efficacy of Two Methods » portant sur l'occlusion chez les sujets hémiparétiques, a été menée par Jean-Marie Beis, MD, Jean-Marie Andrb, MD, Anne Baumgarten, OT, Bruno Chalkier, MD.(12)

Les objectifs de l'étude étaient de déterminer si l'occlusion d'un œil, affectait ou non, la moitié du champ visuel et donc, le mouvement des yeux. Ils voulaient aussi s'assurer d'une amélioration conséquente dans la vie quotidienne du patient, et observer les changements à l'aide d'un modèle théorique.

Les résultats obtenus ont montré qu'il y avait eu une réduction significative de la négligence visuelle après 3 mois de traitement, pour le groupe portant l'hémioclusion droite. Il n'y avait peu ou pas de différence entre le groupe témoin et le groupe avec occlusion totale de l'œil droit.

Conclusion : le port d'un hémio-cache bilatéral droit a permis à ce groupe, de reprendre le contrôle volontaire de leur déficit dans le CV non perçu, et d'augmenter les mouvements oculaires dans cette direction. Les patients étaient ainsi plus indépendants dans leur quotidien.

Limites de la PEC ?

Les limites de la rééducation orthoptique sont encore très floues. En effet, on peut se poser la question de savoir jusqu'où aller dans notre pratique, lorsque le patient ne s'estime plus assez performant. Il y a de nombreux facteurs qui influencent le devenir de notre PEC :

- L'âge du patient
- L'état de santé du patient : évolution favorable ou non de la maladie
- La motivation du patient
- Les phénomènes physiologiques : baisse d'acuité visuelle, sensibilité à l'éclairement
- Son rapport à l'autre (environnement, proche, famille, distanciation sociale)
- L'état psychique du patient (humeur, dépression, angoisse)
- L'utilisation des outils : parfois non normés, parfois à cause d'études non achevées, parfois empruntés aux autres professionnels, notre maîtrise et notre connaissance des tests à utiliser ...
- Echantillon du sondage : non représentatif de la population globale d'orthoptistes en France.
- Le manque d'informations sur la pathologie
- Le désir familial : de connaître impérativement le degré précis, de récupération du patient.

Mots clé : prismation, occlusion, traitement, hémio-cache, lésion, limites, état psychique, récupération

Bibliographie

1. Covid-19 et maladie d'Alzheimer - Fondation Alzheimer, page consultée le 11 avril 2021 [en ligne], <https://www.fondation-alzheimer.org/la-maladie/covid-19-et-maladie-dalzheimer/>
2. Convention nationale organisant les rapports entre les orthoptistes libéraux et l'assurance maladie - texte actualisé le 24 juin 2017, page consultée le 10 novembre 2020 [en ligne] ; p54
3. Actes à domicile ; page consultée le 17 janvier 2021 [en ligne], <https://www.ameli.fr/orthoptiste/exercice-liberal/facturation-remuneration/tarifs/actes-domcile>
4. Chokron S, La cécité corticale : sémiologie, étiologie et perspectives de prise en charge neuropsychologique - Revue de neuropsychologie, 28 mai 2013, page consultée le 20 mars 2021 [en ligne], Volume 5 (1) : 38-44, <https://www.cairn.info/revue-de-neuropsychologie-2013-1-page-38.htm>
5. Accident vasculaire cérébral (AVC) - Inserm - La science pour la santé., page consultée le 20 mars 2021 [en ligne], <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/accident-vasculaire-cerebral-avc>
6. Traumatismes crâniens : deux nouvelles publications de Santé publique France, page consultée le 23 novembre 2020 [en ligne], </les-actualites/2019/traumatismes-craniens-deux-nouvelles-publications-de-sante-publique-france>
7. Brown T, Bourne R, Sutton E, Wigg S, Burgess D, Glass S, et al. The Reliability of Three Visual Perception Tests Used to Assess Adults. Perceptual and motor skills, 2010, page consultée le 4 janvier 2021 [en ligne], 111 : 45-59.
8. Motor-Free Visual Perception Test (MVPT) - Strokengine, page consultée le 3 avril 2021 [en ligne], <https://strokengine.ca/fr/assessments/motor-free-visual-perception-test-mvpt/>
9. Bennett JD. Davis Visual Scan Test Normative Data For A Sample, Thèse 2006, page consultée le 10 décembre 2020 [en ligne], <http://fir.ferris.edu:8080/xmlui/handle/2323/4521>
10. Masson E. Les techniques d'oculométrie (ou Eye-tracking), page consultée le 12 avril 2021 [en ligne], <https://www.em-consulte.com/article/852970>
11. Masson E. L'héminégligence, de l'analyse clinique aux stratégies de rééducation, page consultée le 11 avril 2021 [en ligne], <https://www.em-consulte.com/article/572913>
12. Beis J-M, André J-M, Baumgarten A, Challier B. - Eye patching in unilateral spatial neglect : Efficacy of two methods - Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 1999, page consultée le 18 janvier 2021 [en ligne] ; 80 (1) : 71-6. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003999399903106>

Table des matières

I. Introduction	1
II. Pathologies neuro-ophtalmologiques et répercussions	2
1. Définitions et généralités	2
2. Troubles visuels et neuro-visuels selon la pathologie	10
3. Incidence des troubles visuels, neuro-visuels et cognitifs sur la qualité de vie du patient	12
III. Prise en charge orthoptique : les outils du bilan neuro-visuel	12
1. Interrogatoire	13
2. Bilan sensori-moteur	14
3. Exploration fonctionnelle	16
4. Bilan fonctionnel	18
5. Etudes	20
6. Batterie EVA	23
IV. Méthodes et moyens de rééducation ou de réadaptation	24
1. Outils optiques et ergonomiques	24
2. Etudes	25
3. Les outils et les méthodes de rééducation	29
4. Accompagnement du patient	31
V. Discussion	31
VI. Conclusion	32
VII. Bibliographie	33
VIII. Table des illustrations & Annexes	37

I. Introduction

Depuis quelques années, le nombre de patients adultes pris en charge pour des troubles neuro-visuels par les orthoptistes n'a cessé d'augmenter. Notre perspective du monde neuro-visuel s'accroît au fil du temps, cependant il reste plus facile de dépister des troubles neuro-visuels chez un enfant, plutôt que chez un adulte.

Les pathologies neurologiques adultes sont souvent traitées par plusieurs professionnels de santé, qui s'articulent autour du dossier médical partagé (DMP) (article 4 de la convention nationale des orthoptistes). [1]

Pour répondre à ma problématique : « **Quels peuvent être nos moyens de prise en charge chez un patient atteint de troubles neuro-visuels ?** », j'ai effectué un sondage en octobre 2020 qui m'a permis de récolter des informations auprès de 150 orthoptistes, concernant :

- Les différentes pathologies neuro-ophtalmologiques que l'on peut être amenés à rencontrer dans notre profession, qui feront l'objet de ma première partie.
- Les différents outils qu'ils utilisent pour leurs prises en charge, qui feront l'objet de ma seconde et troisième partie.

Et dans une quatrième partie, nous verrons quelles vont être les limites de cette prise en charge.

Nomenclature neuro-visuelle, où en sommes-nous en 2021 ?

Selon la « Convention Nationale Organisant Les Rapports Entre Les Orthoptistes Libéraux Et L'Assurance Maladie », actualisée le 24 juin 2017, le calendrier de mise en œuvre des valorisations (article 7) nous permet la nouvelle cotation suivante au 1^{er} janvier 2018 : l'AMY 30,5 pour un bilan des troubles neuro-visuels diagnostiqué, d'une valeur de 79,30 euros ; et l'AMY 18 pour un traitement et/ou une rééducation des plus de 16 ans, d'une valeur de 46,80 euros. La durée d'un bilan neuro-visuel est de 60 minutes, et une séance de rééducation pour une déficience visuelle d'origine organique ou fonctionnelle est de 45 minutes chez un adulte. Les orthoptistes sont par ailleurs, impliqués dans les programmes d'accompagnement du retour à domicile des patients après hospitalisation, en coordination avec les différents intervenants. Ce dispositif permet d'améliorer la prise en charge des patients entre l'hôpital et la ville (article 9) [2]. Il est donc tout à fait envisageable d'effectuer la rééducation neuro-visuelle à domicile, la cotation étant la même au cabinet ou à domicile comme précisé dans la Nomenclature Générale des Actes Professionnels (NGAP) [1].

II. Pathologies neuro-ophtalmologiques et répercussions

1. Définitions et généralités

Les pathologies avec atteintes neuro-visuelles sont très nombreuses. Certaines ont été évoquées plus que d'autres à l'issue du sondage et c'est pourquoi nous n'en évoquerons que cinq, ainsi que deux syndromes. Ces maladies ont en commun certains troubles, qu'ils soient neuro-visuels ou cognitifs, ce qui peut faciliter les regroupements pour les prises en charge (même si de nombreuses variabilités existent au sein d'une même pathologie). Pour comprendre les atteintes cérébrales, il est essentiel de faire un point sur le fonctionnement et l'organisation du cortex. (Cf. Annexe 1)

Troubles neuro-visuels et cognitifs

Les troubles neuro-visuels sont étroitement liés aux troubles cognitifs (Cf. figure 1). Le terme « neuro-visuel » désigne ce qu'il se passe au niveau du cortex cérébral, en arrière du chiasma optique, sans lésion de l'œil. Les fonctions neuro-visuelles regroupent les fonctions visuo-spatiales, visuo-perceptives ainsi que les fonctions visuo-motrices. Ces troubles peuvent heurter le champ visuel (CV) et son exploration, l'acuité visuelle (AV), la vision des couleurs et des contrastes, ou encore perturber la lecture. Quant aux troubles cognitifs, ils peuvent empêcher le patient de planifier une tâche, de reconnaître visuellement un objet ou un visage, l'empêcher de s'exprimer correctement ou encore entraîner d'importants troubles de la mémoire. Ces troubles ne sont pas évidents à diagnostiquer, ce qui complexifie la prise en charge. On estime que 60% des patients (enfants ou adultes) atteints d'une lésion cérébrale, souffrent d'un trouble neuro-visuel [3]. L'ensemble de ces troubles se manifeste généralement par une incapacité ou une déficience.

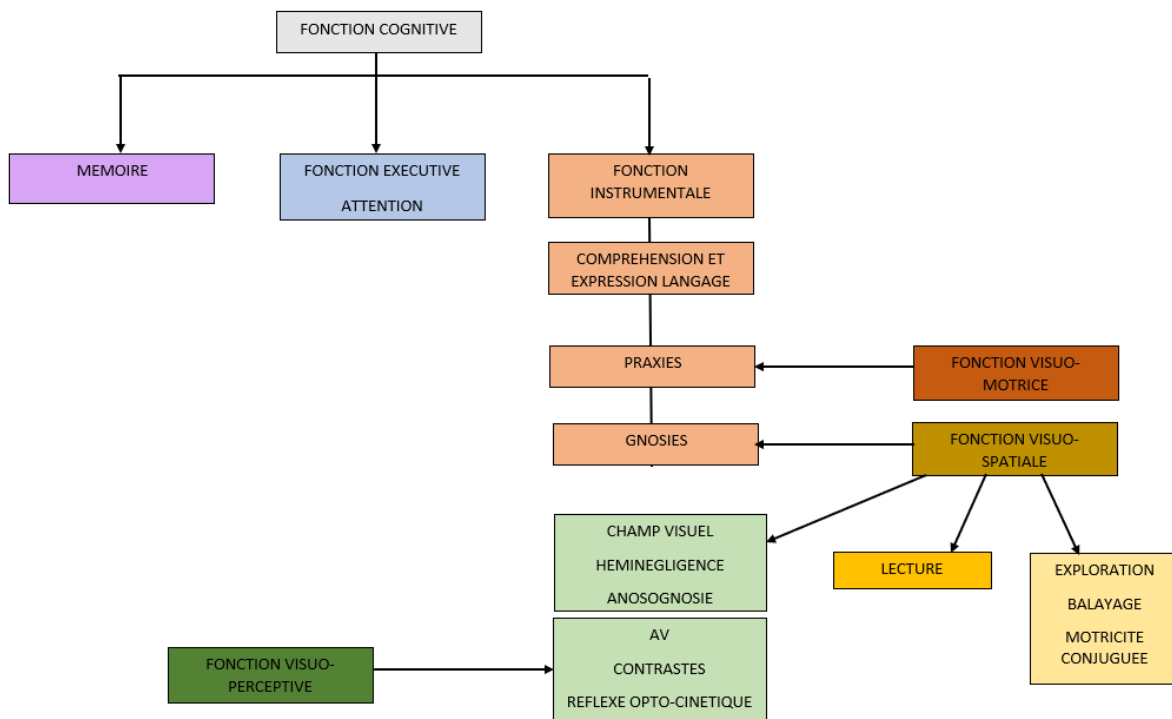


Figure 1 : relations entre les fonctions cognitives et neuro-visuelles

- **La fonction cognitive :**

Elle regroupe :

- La mémoire : du trouble simple de la mémoire à la démence ;
- Les fonctions instrumentales : qui regroupent la compréhension et l'expression du langage, les praxies, les gnosies et enfin le calcul ;
- La fonction exécutive et l'attention : qui regroupent les tâches de planification, d'anticipation, de décision et de résolution de problème [4].

La cognition est une composante de la perception visuelle. La classification de celle-ci se trouve dans le Manuel Diagnostique et Statistique des troubles Mentaux ou DSM-5 [5] (publié aux États-Unis, le 18 mai 2013). Le DSM classe essentiellement le niveau de démence.

Les troubles cognitifs peuvent apparaître à différents moments de la vie : à la naissance, chez l'enfant, l'adolescent, l'adulte ou la personne âgée. Ils se caractérisent par une lenteur et des difficultés à réaliser des tâches demandées, dans des temps ou des conditions imparties. Des difficultés de réflexion, de conceptualisation, de communication et de prise de décision sont alors retrouvées [3].

- La fonction visuo-spatiale

Elle permet de s'orienter dans l'espace, de l'explorer grâce à l'étendue du CV, de percevoir des objets et de les organiser en une scène visuelle cohérente. Elle permet la saisie, l'analyse et le traitement des informations visuelles en vue d'exécuter une tâche [6]. Les atteintes du champ visuelle sont très variées. (Cf. Annexe 2).

- La fonction visuo-perceptive

Elle affecte la discrimination et la reconnaissance visuelle des stimuli (objets, images). Les répercussions sont multiples, et impactent les activités du quotidien et les interactions sociales. La perception visuelle est donc un système d'identification [7].

- La fonction visuo-motrice

Il s'agit d'une fonction qui règle et ajuste les mouvements corporels (de la main essentiellement), d'après les informations provenant de la vision. La coordination oculomotrice est donc essentielle pour effectuer une tâche. Ce trouble s'observe très souvent quand le patient n'arrive plus à écrire droit (en tenant son stylo et en visualisant sa feuille). Il faut aussi comprendre que dans son quotidien, le patient peut avoir des difficultés à faire la cuisine (coordination des ustensiles et lecture de la recette), à faire des mots croisés, des sudokus ou bien à rédiger un chèque, lire du courrier ou des factures.

Avant tout diagnostic de troubles neuro-visuels, il faudra écarter la possibilité d'avoir un trouble visuel situé en avant du chiasma optique. Lors d'un examen de la vision, il faudra systématiquement vérifier si le trouble est unilatéral ou bilatéral en testant chaque œil séparément. Le trouble bilatéral indique souvent une lésion chiasmatique ou rétro-chiasmatique.

Mémoire	Démence : selon Larousse, il s'agit d'une diminution des fonctions intellectuelles avec un trouble de la mémoire, de l'attention, du jugement, des fonctions du langage, des praxies, de la logique, de la fonction sociale. Il y a une désorientation temporo-spatiale.
Langage	Aphasie : selon Le Dictionnaire, il s'agit d'une incapacité à s'exprimer ou à comprendre le langage oral et/ou écrit. Dysarthrie : selon Le Dictionnaire, il s'agit de difficultés d'élocution ou d'expression.
Praxies	Agraphie : selon Le Dictionnaire, il s'agit d'une incapacité à écrire par l'absence de coordination œil-main. Ataxie optique : selon Le Dictionnaire, il s'agit d'un manque de coordination des mouvements volontaires rendant impossible la direction volontaire d'un geste sous contrôle visuel.
Gnosies	Agnosie : selon Le Dictionnaire, il s'agit de difficultés de reconnaissance visuelle d'objets. Prosopagnosie : selon Le Dictionnaire, il s'agit de difficultés de reconnaissance de visages familiers. Simultagnosie : des difficultés à percevoir un ensemble complexe d'une scène visuelle [8]. Akinétopsie : des difficultés de perception du mouvement (on dit qu'il y a « arrêt sur image ») [9]. Asomatognosie : selon Le Dictionnaire, il s'agit de difficultés à reconnaître les différentes parties de son corps (trouble du schéma corporel).
Lecture	Alexie pure ou sans agraphie : selon Le Dictionnaire, il s'agit d'une incapacité à lire des mots, mais pas à les écrire. C'est un trouble d'accès à la lecture.
Attention	Attention : selon Larousse, il s'agit d'une incapacité à concentrer volontairement son esprit sur un objet déterminé. Fixer son attention sur quelque chose, c'est filtrer ce qui se passe autour.
Fonction exécutive	Ces fonctions permettent la planification d'une tâche, son anticipation, jusqu'à son exécution [10].
Champ visuel	Héminégligence : c'est un trouble inconscient. Le patient ignore une partie de son CV causé par une lésion latéralisée (souvent l'hémisphère pariétal droit). En lien avec une anosognosie, le patient n'a pas connaissance de son trouble et ne met pas de moyens en place pour explorer l'environnement dans le CV non perçu [11]. Hémianopsie latérale homonyme (HLH) : selon Larousse, il s'agit d'une perte de la vision dans une moitié du CV.

Tableau 1 : définitions de certains troubles neuro-visuels et cognitifs

Note : Pour différencier une héminégligence d'une hémianopsie latérale homonyme, il suffit de demander au patient de barrer le milieu d'un segment tracé sur une feuille : un patient avec une HLH va barrer le milieu des lignes même s'il ne perçoit plus l'hémichamp gauche. Il compensera ce déficit en tournant les yeux vers la gauche, tandis qu'un patient héminégligent ne pensera pas à tourner les yeux vers la gauche car il n'a pas conscience de cette perte de « perception »).

Les Accidents Vasculaires Cérébraux

En France, les Accidents Vasculaires Cérébraux (AVC) sont la première cause de handicap acquis chez l'adulte, la seconde cause de démence et la troisième cause de mortalité après les maladies cardiovasculaires et les cancers. On compte 150 000 nouveaux par an, avec un AVC toutes les 4 minutes. L'âge moyen d'apparition est 65 ans (5% entre 18 et 45 ans). Seul 25% des AVC sont pris en charge en Unité Neuro-Vasculaire. Le risque augmente en fonction de l'âge, des facteurs génétiques et environnementaux [12]. Les AVC concernent la grande majorité des patients atteints de troubles neuro-visuels, suivis en orthoptie (Cf. Annexe 3).

Les signes cliniques et les symptômes généraux que l'on va retrouver sont souvent : une faiblesse musculaire, une paralysie le plus souvent d'un seul côté du corps (hémiplégie), une perte de la sensibilité et un engourdissement d'un, ou plusieurs membres du corps [12]. On relève aussi des troubles de l'équilibre, de la coordination des membres, des troubles de la vigilance (coma), des céphalées intenses et inhabituelles [12]. Souvent on aura une dysarthrie ou une aphasie, avec des difficultés de concentration, de l'anxiété et de l'irritabilité. Le déclin cognitif se multiplie par cinq après un AVC, qui est souvent en lien avec l'âge [12]. Le patient peut aussi avoir un trouble de la conscience (confusion), et pourra également décrire des éclipses visuelles, signes d'un œdème papillaire bilatéral. D'autres signes cliniques pourront être évoqués comme une paralysie oculomotrice supra-nucléaire, ou encore un syndrome de Claude Bernard Horner (CBH), associant un myosis, un ptosis et une enophtalmie [13]. Les séquelles les plus fréquentes et invalidantes chez ces patients sont l'hémiplégie et l'aphasie. L'aphasie, qui se traite essentiellement par les orthophonistes, peut se récupérer chez deux tiers des patients, mais fluctue avec l'âge. Des séquelles visuelles seront observées dans 23% des cas [14].

La Maladie d'Alzheimer

La Maladie d'Alzheimer (MA) est une maladie neuro-dégénérative progressive, conduisant à la « mort » neuronale. Elle se caractérise par une perte progressive de la mémoire et de certaines fonctions cognitives. Elle est la plus fréquente des démences du sujet âgé. En France, on compte environ 1 200 000 personnes touchées par cette maladie ou une maladie apparentée, et seulement 750 000 personnes diagnostiquées. La maladie touche 23% de la population après 80 ans, et concerne deux fois plus de femmes que d'hommes après 65 ans. Les symptômes évoluent dans le temps, et varient d'un individu à l'autre. Après 85 ans, il est difficile d'établir un diagnostic précis concernant la démence. Cette maladie est un véritable enjeu de santé publique : sa prévention et son information sont indispensables pour éviter l'aggravation des symptômes [15].

Les signes cliniques et les symptômes généraux que l'on va retrouver sont souvent : une perte de la mémoire, qui est évoquée au premier plan. Ces patients ont également des troubles alimentaires, du sommeil et sont souvent anxieux, irritables ou agités [16,17]. Ils peuvent également être pris de crises épileptiques généralisées. On relève aussi des troubles lors des déplacements, conduisant à des chutes [18]. La naissance des premiers symptômes est souvent retardée chez les personnes ayant une activité intellectuelle élevée et des liens sociaux préservés [19].

La Maladie de Parkinson

En France, on compte environ 100 000 à 120 000 cas de maladie de Parkinson (MP), et chaque année environ 8 000 nouveaux cas. C'est la deuxième maladie neuro-dégénérative après la maladie d'Alzheimer (Qui est mille fois plus répandue). Elle touche essentiellement une population autour de 70 ans. La prévalence est estimée à 35% au-delà de 85 ans. De manière globale, les hommes sont plus touchés que les femmes [20,21]. Il s'agit d'une disparition progressive de certains neurones dans le cerveau (atrophie de la substance noire), notamment des zones habituellement productrices de dopamine. Cette pathologie est incurable, mais la médecine progresse au niveau des traitements par médicaments, par thérapie génique, par vaccins ou encore via des cellules souches.

Les signes cliniques et les symptômes généraux que l'on va retrouver sont : un important tremblement au repos (au premier plan) et une rigidité musculaire, qui augmentent considérablement le risque de chute et empêchent le patient de pouvoir conduire. Les patients éprouvent également des difficultés à initier un mouvement (akinésie) et à se déplacer [22].

La Sclérose en Plaque

La Sclérose en Plaque (SEP) est une maladie auto-immune du système nerveux central, qui survient vers 25-30 ans. En France, 110 000 personnes sont touchées par la SEP. C'est la première cause de handicap sévère non traumatique chez l'adulte jeune. Les femmes sont plus touchées que les hommes (un homme pour trois femmes) [23]. Les formes les plus fréquentes (85% des cas) sont celles dites rémittentes. Elles s'expriment par un enchaînement de poussées (fièvres) et d'atténuations de la maladie. La SEP se traduit par une inflammation au niveau de la gaine de myéline des neurones. La conduction de l'influx nerveux est alors perturbée. Les symptômes sont très variés et provoquent souvent des perturbations motrices, sensibles, cognitives, visuelles ou sphinctériennes (urinaires et intestinales). Il s'agit d'un handicap irréversible mais des traitements permettent de réduire les poussées et d'améliorer la qualité de vie du patient, sans pour autant empêcher la progression des symptômes. Cette maladie reste pour le moins, très hétérogène d'un patient à un autre.

Les signes cliniques et les symptômes généraux que l'on va retrouver sont : un engourdissement, des fourmillements, des vertiges, des difficultés d'attention, de concentration et de mémoire. D'autres troubles peuvent être retrouvés comme des troubles de l'humeur, une faiblesse musculaire, des problèmes orthopédiques, des douleurs aux membres supérieurs et inférieurs, et des troubles de l'équilibre [24].

Lors des poussées, les symptômes visuels susceptibles de survenir sont : une névrite optique (inflammation de la gaine de myéline du nerf optique) et des troubles oculomoteurs. Des troubles de la vision peuvent aussi survenir notamment lors d'épisodes de fortes chaleurs ou d'efforts physiques intenses comme le phénomène d'Uhthoff. Un autre phénomène, celui de Pulfrich, apparaît et provoque des difficultés à apprécier le mouvement, lorsqu'un objet ou quelqu'un se déplace (phénomène psycho-optique) [24].

Les Traumatismes Cérébraux

En France, les traumatismes cérébraux (TC), touchent chaque année, autant de jeunes enfants et de jeunes adultes (de 15-24 ans) que de personnes de plus de 65 ans. Chez les jeunes enfants et les jeunes adultes, les TC constitueraient une des principales causes de décès et d'invalidité. Les deux causes fréquentes des TC sont les chutes, chez le sujet âgé et les accidents de la route pour les plus jeunes [25]. On distingue les lésions primaires, immédiatement présentes après le traumatisme, et les lésions secondaires qui se développent de façon retardée en quelques heures. Les lésions primaires sont inévitables mais les secondes doivent être dépistées rapidement si cela est possible, puis traitées. Les lésions traumatiques s'étendent de la périphérie vers l'endocrâne [26].

Les signes cliniques et les symptômes généraux que l'on va retrouver sont : des maux de tête, des étourdissements, un trouble de la conscience (confusion et désorientation). Parfois, une paralysie, une faiblesse musculaire ou un trouble de la coordination des gestes avec une baisse de l'audition unilatérale ou bilatérale, des troubles de la sensibilité au toucher (froid/chaud), ou encore une anosmie (perte du goût et de l'odorat) [27]. Parfois on note des crises d'épilepsie et une sensibilité accrue à la lumière et au bruit [28]. On note également un Syndrome de Déviation de la Ligne Médiane (SDLM ou Visual Midline Shift) qui correspond à un décalage de la perception des objets dans l'espace, par rapport à leur véritable localisation. La personne peut très vite être désorientée car souvent elle n'est pas consciente du décalage. Ce phénomène se produit de manière asymétrique ce qui engendre une désorientation, des nausées ou un déséquilibre lors de la marche (vers la droite ou la gauche).

Syndromes bilatéraux rares : Syndrome de Balint et Cécité Corticale

- **Syndrome de Balint**

Le syndrome de Balint correspond à une atteinte des parties postérieures des lobes pariétaux, et à la jonction pariéto-occipitale. Ces atteintes peuvent être provoquées par un AVC mais aussi par des maladies dégénératives (Syndrome de Benson, forme de démence plus rare qu'Alzheimer, et dont les symptômes sont purement visuels). Le syndrome de Balint se caractérise par la triade ataxie optique, apraxie oculomotrice et simultagnosie. Attention, ce n'est pas un trouble psychiatrique mais bien un syndrome secondaire à une lésion cérébrale. Ce syndrome est rare, méconnu et sous-diagnostiqué à son stade initial. Il a tout de même un retentissement majeur sur le quotidien du patient atteint [29].

- **Cécité corticale**

La cécité corticale (appelée aussi occipitale, cérébrale ou centrale), correspond à un trouble souvent provoqué par un AVC ou des traumatismes cérébraux. Elle se définit essentiellement en fonction de sa spécificité par rapport aux autres atteintes ophtalmologiques, neurologiques ou psychiatriques. Elle peut être d'installation brutale ou progressive, avec souvent des signes neurologiques associés, comme des troubles sensitifs (avec une hémiplégié par exemple). Au stade initial de la pathologie, on observe un comportement proche de celui d'un aveugle, se heurtant aux obstacles ainsi qu'aux personnes. Le patient peut aussi présenter un trouble de la conscience (confusion), surtout à l'état initial de la pathologie, qui peut faire penser (avec les autres signes précédemment évoqués) à un tableau psychiatrique [30].

Le diagnostic se base dans un premier temps sur l'intégrité des milieux optiques, puis sur le diagnostic différentiel concernant l'abolition du nystagmus optocinétique, et l'abolition des réflexes de clignement à la lumière/ à la menace (qui permettent d'éliminer une cécité d'origine psychogène). On relève parfois une abolition du réflexe d'accommodation-convergence, quand on peut le tester.

Fréquemment, on relève une récupération partielle des capacités de traitement visuel, surtout quand la lésion survient tôt. Plus la pathologie évolue, plus le patient arrive à voir, d'abord de manière grossière les formes, puis sa vision s'affine. Cependant, un tiers des patients atteints de cécité corticale perd la vue de façon totale, et de manière irréversible. La cécité corticale complète ne serait définitive que dans une minorité de cas (6%).

***Note :** les examens neuro-ophtalmologiques et certains examens orthoptiques réalisés selon la pathologie se trouvent en Annexe 4 et 5.*

2. Troubles visuels et neuro-visuels selon la pathologie

Les symptômes visuels que l'on peut retrouver selon les pathologies sont :

- **AVC** : Une baisse d'acuité visuelle (BAV) unilatérale ou bilatérale, parfois brutale, une diplopie, un éblouissement parfois, une fatigue visuelle, une achromatopsie, une PVT parfois, et des pupilles pouvant être inégales ou aréactives.
- **Maladie d'Alzheimer** : Une vision des contrastes altérée, parfois des hallucinations visuelles, une achromatopsie, une neuropathie optique (plus rare), des troubles oculomoteurs (OM), parfois une insuffisance de convergence (IDC), et une vision stéréoscopique (VS) pouvant être altérée.
- **Maladie de Parkinson** : Une altération de la vision des contrastes, une diplopie, un nystagmus parfois, des hallucinations visuelles (par prise de médicament comme le Lévodopa), une kératite ou une blépharite, une achromatopsie, des mouvements OM ralentis, parfois une IDC par exophorie décompensée.
- **Sclérose en Plaque** : Une BAV avec une vision floue unilatérale ou bilatérale, parfois une cécité d'un oeil. Une atteinte de la vision des contrastes, une diplopie, une photophobie, parfois un nystagmus, des yeux douloureux à la mobilisation des globes. On pourra retrouver une dyschromatopsie d'axe rouge/vert, une névrite optique pendant les poussées (unilatérale du flou à la cécité), et des mouvements OM perturbés. La BAV est intermittente (sur 2 à 3 jours) et la récupération de l'AV est lente.
- **Traumatismes cérébraux** : Une BAV avec une vision floue, une diplopie, une photophobie et une sensibilité accrue à l'éblouissement. Parfois on relève un nystagmus, une achromatopsie, une VS altérée. On peut retrouver des troubles OM, des difficultés accommodation-convergence, une IDC possible, des réflexes photomoteurs (RPM) altérés et un clignement aboli à la menace.
- **Syndrome de Balint** : Parfois on retrouve des métamorphopsies, une VS altérée, des mouvements OM ralentis et un réflexe optocinétique (ROC) altéré, avec une apraxie oculomotrice.
- **Cécité corticale** : Une sensation de perte visuelle bilatérale, parfois une diplopie, des difficultés à différencier lumière/obscurité, une photophobie et des hallucinations visuelles (simples, complexes ou colorées). On peut retrouver également une achromatopsie au stade débutant, un ROC altéré mais avec des mouvements OM normaux, des difficultés accommodation-convergence, et un clignement à la menace altéré avec des RPM préservés.

	AVC	MA	MP	SEP	TC	Syndrome de Balint	Cécité corticale
Champ Visuel	X HLH	X HLH	X HLH parfois	X Parfois scotome centrale	X HLH parfois ou scotomes	X CV tubulaire	X Vision tubulaire ou HLH
Héminégligence et Anosognosie	X	X			X Parfois	X Parfois	X Parfois, sévère
Exploration, balayage	X	X	X		X Parfois	X	
Gnosies		X	X		X	X	X
Attention		X			X Parfois	X	
Lecture	X Alexie pure parfois	X	X		X		
Praxies, coordination œil-main		X	X		X Coordination des gestes	X Ataxie optique	
Fonction exécutive		X			X		
Mémoire	X Parfois	X		X Parfois	X		X
Langage écrit/oral	X Aphasie ou dysarthrie	X Aphasie		X Parfois			X Mémoire antérograde

Tableau 2 : troubles neuro-visuels retrouvés selon la pathologie

[14], [17], [19], [21], [24], [26], [29], [30]

Note : Certains patients (comme dans la maladie de Parkinson ou le syndrome de Balint) ont une « perte du blindsight » (ou vision aveugle), c'est-à-dire que le patient ne voit pas dans son CV atteint. A contrario, un patient ayant une cécité corticale, a conservé ce blindsight et, est capable de « voir » inconsciemment certaines choses dans son CV atteint. De façon générale, les individus ayant une « vision aveugle », faisant suite à une lésion cérébrale, déduisent correctement les caractéristiques visuelles d'objets qu'ils ne peuvent pas voir consciemment. Cette « vision intuitive » est parfois plus performante que la vision normale [34].

3. Incidence des troubles visuels, neuro-visuels et cognitifs sur la qualité de vie du patient

Tous ces troubles ont un impact considérable sur la qualité de vie du patient, d'où l'importance d'évoquer un « handicap » chez ces individus. Les personnes atteintes de troubles neuro-visuels et cognitifs, sont dans l'incapacité quasi permanente de réaliser certaines tâches du quotidien, et mentionnent souvent l'existence d'une distanciation sociale avec les autres, qui peut être très mal vécue. Ces troubles ont également une incidence scolaire (les étudiants) et professionnelle. L'incapacité et le handicap sont difficiles à évaluer, et pourtant ils ont un rôle essentiel dans l'intégration socio-professionnelle. La prise en charge et le ressenti du patient sont similaires à ce qu'on pourrait s'attendre à voir ou rencontrer en basse vision.

III. Prise en charge orthoptique : les outils du bilan neuro-visuel

Le bilan neuro-visuel, effectué par l'orthoptiste, va permettre d'évaluer les troubles de la fonction visuelle, les capacités résiduelles du patient et ainsi la mise en place d'une bonne prise en charge. On pourra ainsi déterminer ce qui est améliorable et/ou compensable.

Nous ne sommes pas capables de définir exactement combien de temps nous allons prendre en charge le patient, mais quelques critères peuvent nous aiguiller dans une direction ou une autre. Par exemple, à la phase initiale d'une maladie, on pourra inclure une séance par semaine, sur quelques mois. A la phase avancée de la maladie, on pourra s'orienter vers deux séances par semaines, puis réduire quand on aura atteint certains objectifs. Une fois que le patient aura acquis une conscience parfaite de son trouble (ainsi que son entourage), les séances pourront être plus espacées, sous conditions de contrôles à intervalles réguliers [31].

Dans le sondage (Cf. Annexe 6, 7, 8) il a été montré qu'en moyenne, les orthoptistes mettaient une heure pour réaliser le bilan neuro-visuel d'un adulte. Pour certains, le bilan doit se faire en plusieurs fois (deux ou trois fois selon les atteintes du patient, sa coopération et son état de fatigue). Il ressort également du sondage, qu'en moyenne il faut compter 20 à 30 séances de rééducation (soit 2 à 4 séances par mois). La durée moyenne d'une séance, d'après le sondage, se situerait entre 40 et 50 minutes. Mais cela reste, bien évidemment, variable selon les patients.

1. Interrogatoire

L'interrogatoire est indispensable, et encore plus avec ce type de patients. Il est le reflet de leurs ressentis, et tout doit être évoqué pendant l'anamnèse afin de comprendre au mieux quelles vont être les atteintes, les besoins, les difficultés du patient, et quelles seront nos méthodes de rééducation orthoptique. Il doit être le plus complet possible (cf. Annexe 9). Il reprend les questions concernant le motif de la consultation, avec les antécédents personnels (ophtalmologiques et généraux, les autres rééducations en cours, les antécédents familiaux, les traitements pris, la correction portée (s'il y en a une), et enfin les signes fonctionnels ou les plaintes en rapport avec la pathologie. Il faut penser à questionner plus précisément le patient sur :

- Ses activités : ce qu'il faisait avant la survenue de sa maladie et ce qu'il aimerait continuer à faire ;
- Son métier et ses études ;
- Son ressenti par rapport à sa maladie.

Notre compte-rendu doit comporter la détermination subjective de l'acuité visuelle, la détermination subjective de la fixation, le bilan des déséquilibres oculomoteurs et les troubles neuro-visuels, issus du bilan fonctionnel. On pourra noter les résultats obtenus par rapport à l'objectif initial, les compétences que la tâche requiert, la précision, la rapidité, l'endurance, la motivation et les conditions de réalisation (attitude, posture, torticolis, fatigabilité).

Avant de démarrer notre bilan, nous pouvons nous servir du carnet de dépistage neuro-visuel (cf. Annexe 10), afin de faire un point rapide sur les difficultés et les troubles neuro-visuels du patient. Ce carnet peut être un point de départ, pour orienter au mieux la prise en charge. Il y a 17 planches à présenter au patient, et un tableau récapitulatif des troubles neuro-visuels évalués. Avant de démarrer nos examens, il faut s'assurer de la bonne correction optique du patient, et que son équipement n'ampute pas son champ visuel.

2. Bilan sensori-moteur

Il met en avant l'importance de l'interaction sociale, en évaluant le regard, la fixation, la communication, la perception, la discrimination des afférences élémentaires (lumière/obscurité, mouvement/immobilité) et des tonalités spectrales. Si la vision binoculaire n'est pas de bonne qualité, il peut alors exister des troubles de la localisation visuelle, et une mauvaise fixation. Dans un premier temps, nous pouvons évaluer le comportement visuel du patient de manière très simple et très facile à l'aide d'une consigne verbale, d'un click auditif ou par une stimulation somesthésique. Cela nous donnera un premier aspect de son « état visuel » en réponse à ces trois phénomènes [31].

Le bilan sensoriel

Le plus important dans cette étape c'est de vérifier l'acuité visuelle et la réfraction du patient. Un patient mal corrigé, ou sous-corrigé peut avoir une acuité visuelle très fluctuante et souvent liée au champ visuel, qui est parfois inexistant chez un sujet atteint de troubles neuro-visuels. De ce fait, l'AV peut ne pas être suffisante si la personne ne voit pas sur un côté par exemple. Il faut donc corrélérer cette AV avec le déficit périphérique ou central du CV. Après prescription d'une bonne correction optique, on devrait noter une première amélioration du confort du patient. On pourra ensuite évaluer :

- La vision des contrastes : à l'aide de la planche de Pelli-Robson (cf. Annexe 11). Le contraste est souvent exprimé en pourcentage : 98% correspond à un contraste très élevé et 3% à un contraste très faible [32] ;
- La vision stéréoscopique : au Lang I ou au TNO ;
- Les amplitudes de fusion : à la barre de prisme ou au synoptophore ;
- La fixation : qui peut être complètement altérée. La perte d'une partie du CV, la présence d'un scotome central, ou d'un trouble de la statique oculaire (nystagmus), peut donner une fixation absente ou très instable. Quand le trouble de la fixation est récent, on notera que le patient n'a pas encore mis en place de stratégie de compensation (par exemple le balayage visuel). Cette fixation est souvent douloureuse, inconstante ou normale, accompagnée de difficultés attentionnelles. La fixation est évaluée tout au long du bilan ;
- La diplopie : au Maddox, au verre rouge et/ou aux verres striés de Bagolini.

Le bilan moteur

Le plus important dans cette étape, c'est d'évaluer la motricité conjuguée du patient (saccades et poursuites), c'est-à-dire les mouvements de ses yeux lorsqu'il explore l'environnement. Des troubles oculomoteurs peuvent être à l'origine d'une gêne au moment de la lecture, pendant les déplacements, lors de la conduite ou du travail graphique. Pour évaluer l'efficacité et l'endurance des poursuites et des saccades, les orthoptistes se servent des mires de fixation. La motricité conjuguée peut s'évaluer aussi bien en vision de loin, qu'en vision intermédiaire ou de près. La taille des mires de fixation sera choisie selon l'AV du patient (par exemple, une stimulation maculaire se fera sur une grosse mire). On notera alors si les saccades sont normales, hypo-métriques, ou hypermétriques. Quant aux mouvements de poursuite, on pourra voir s'ils sont lisses ou saccadés. Le travail est élaboré dans un plan horizontal, en huit couché et dans un plan vertical. Par ailleurs, le travail des poursuites et des saccades peut se faire aussi sur un écran par projection de points à fixer ou à suivre.

Dans le cas où un patient présente un **traumatisme cérébral** : avec un syndrome visuel post-traumatique, l'évaluation des versions va être très importante car elle permet de nous indiquer les limitations existantes lorsqu'il y a une « déviation de la ligne médiane », en plus de la motricité conjuguée.

Dans le cas où le patient présente un **syndrome de Balint** : on aura ce qu'on appelle, une apraxie oculomotrice (ou paralysie psychique du regard) c'est-à-dire que le patient n'est plus capable de déplacer son regard pour explorer son environnement. Il existe un ralentissement des mouvements oculaires par allongement des temps de fixation. Les saccades sont perturbées, mais la poursuite et le ROC sont préservés. La capacité à percevoir une cible proche dépend de la distance à laquelle elle se trouve (par exemple, une cible éloignée de 50 cm à 1 m ne sera plus perçue par le patient). Ainsi, dans le syndrome de Balint, la poursuite visuelle et l'exploration du CV sont très déficitaires [31]. Sur commande verbale dans l'espace, lorsqu'on veut faire faire une saccade au patient, on constate que ses yeux tournent autour de la première cible de fixation, et ont du mal à la quitter pour aller sur l'autre : il y a un spasme de fixation et un désengagement tardif de l'attention.

Certains orthoptistes ont évoqué l'utilisation d'eye-trackers qui sont des outils pouvant être utilisés à des fins expérimentales concernant les saccades, les poursuites et la fixation oculaire [34]. Le principe consiste à repérer en temps réel la position du regard à l'aide d'un détecteur optique ou d'une caméra vidéo, qui sont positionnés sur le reflet émis par un rayon infra-rouge projeté sur la cornée. La quantité de données enregistrées est ensuite réduite pour ne retenir que les temps de fixation qui témoignent des traitements cognitifs et des saccades oculaires, sous le contrôle de la perception.

Deux exemples :

Tobii Pro est un eye-tracker déporté pouvant capturer les données oculaires jusqu'à 250 Hz [35].

SuriCOG est un eye-tracker « naturel » (appelé Eye-Brain) qui apporte une aide diagnostique sur les principales maladies neurologiques et les troubles des apprentissages. La monture capte et géolocalise les mouvements de l'œil de manière très fine. Il modélise le regard pour le faire interagir avec son environnement immédiat réel et virtualisé [36].

3. Exploration fonctionnelle

- La vision des couleurs

Certaines pathologies ont des répercussions sur la vision des couleurs. Le sens chromatique étant altéré, il peut se traduire de plusieurs façons : le patient peut avoir une dyschromatopsie d'axe (Axe R/V dans la SEP) ou une achromatopsie (c'est-à-dire une diminution ou une non-perception des teintes et des couleurs). Les outils suivants peuvent permettre d'identifier de manière subjective, le type d'atteinte : le test d'Ishihara pour différencier la dyschromatopsie acquise d'une congénitale, le test 15 HUE de Farnsworth saturé (pour quantifier la dyschromatopsie acquise), le test 15 HUE désaturé de Lanthony (pour quantifier dyschromatopsie acquise quand le saturé est normal) [32].

- Le champ visuel

L'évaluation du champ visuel peut se faire par des modes non invasifs, aisément accessibles. Ils sont indispensables en neuro-ophtalmologie pour diagnostiquer et suivre l'évolution des pathologies rétro-chiasmatiques. Le champ visuel est nécessaire à l'évaluation du handicap et des inaptitudes. Il permet d'évaluer l'importance du déficit fonctionnel, sa profondeur et son étendue [32].

Les déficits du CV, peuvent être variables selon l'atteinte, mais très souvent, on retrouvera des hémianopsies latérales homonymes (HLH) gauches, qui correspondent à la non-perception de la partie gauche du CV. Plus rarement, on aura un ou plusieurs scotomes. Les atteintes du CV induisent souvent une fixation difficile et une exploration très limitée. L'excentration du regard sera souvent travaillée (comme en basse vision) pendant la rééducation orthoptique afin de rendre plus accessible la lecture, la conduite et certains déplacements (descendre les escaliers) [33].

Lors de certains bilans orthoptiques, nous pouvons tout à fait utiliser l'accompagnant ou le proche du patient dans un exercice, pour lui faire prendre conscience de l'atteinte du patient et des répercussions qu'elle peut engendrer.

Des techniques objectives d'évaluation du CV [32] peuvent être employées comme l'utilisation des CV automatisés (Humphrey, Octopus, ou Métrovision), ou le Goldmann qui est un CV manuel très précis et recommandé pour ces bilans.

Pour déceler un trouble dans le CV lorsqu'on ne dispose pas de périmétrie automatisée ou manuelle, certains orthoptistes proposent deux tests à faire, simples, rapides et moins fatigants pour le patient. Il s'agit du comptage des doigts et du CV par confrontation :

- **Le comptage des doigts** : il s'effectue en plaçant l'examineur à 50 cm du patient. Il lui présente plusieurs doigts, à 45° de l'axe de fixation, dans les 4 quadrants du CV. Le patient doit signaler combien il voit de doigts à chaque fois. Ce test est également indiqué quand le patient n'est pas capable de faire un CV instrumental.
- **Le champ visuel par confrontation** : il s'effectue en plaçant l'examineur devant le patient, en miroir. L'examineur se cache l'œil droit par exemple et le patient se cache l'œil gauche, puis l'examineur déplace sa main ou un objet de fixation, d'une manière centripète dans un plan vertical à mi-chemin entre les deux têtes, et cela successivement dans les quatre quadrants. Dès que le patient voit apparaître le stimulus, il le signale et l'examineur juge de la normalité ou non de sa réponse en fonction de ce qu'il perçoit.
- **Sensibilité à l'éblouissement et adaptation à la luminosité ou l'obscurité**

Très gêné sur la route la nuit, ou dans un environnement ensoleillé, le patient peut très vite être perturbé dans ses activités, et se mettre en danger (voie publique, route). Pour évaluer ce paramètre, on pourra éclairer le patient avec des lumières de différentes intensités et le mettre dans plusieurs conditions : scotopique, photopique, lumière artificielle, lumière du jour (en dehors du cabinet). Nous pouvons analyser les réactions du patient, au passage de la lumière à l'obscurité, par diverses techniques. C'est au patient de nous dire les variations de luminosité qu'il perçoit [31].

4. Bilan fonctionnel

Cette dernière partie du bilan, est purement en lien avec le bilan sensori-moteur. Les tests qui y sont présentés ont été relevés dans le sondage et ont été classés selon le trouble (ou les troubles) qu'ils évaluent (Liste en Annexe 12).

Outils évaluant une seule fonction (neuro-visuelle ou cognitive)

Visuo-perceptif (Gnosies ++)	Figure de Navon	Ce test permet de tester la simultagnosie (Annexe 13).
	BDVO (Batterie de Désignation Visuelle d'Objet)	Ce test permet d'évaluer les agnosies visuelles d'objets, et a été mis en place par des orthophonistes. Ce test a été étalonné chez des enfants de de 3 à 8 ans, mais certains orthoptistes disent l'appliquer aux adultes [37].
	Test PEGV (Protocole d'Evaluation des Gnosies Visuelles)	Ce test comporte des items de figures identiques et enchevêtrées, des items d'appariement fonctionnel et d'appariement catégoriel. Il s'utilise chez le sujet hémiparétique et aphasique [39].
Mémoire	RBTM-3 test Mis à jour en 2003	Ce test comprend 14 sous-tests évaluant les aspects visuels, verbaux, de rappel, de reconnaissance, et surtout de mémoire. Il est étalonné de 16 à 90 ans [38].
Attention	Test de STROOP	Ce test est utilisé pour voir si le patient arrive à cibler son attention sur la couleur dans laquelle est écrit le mot, et non sur le mot en lui-même. Il est étalonné de 7 à 15 ans [40].
Lecture	DEM test	Ce test est seulement normé chez les enfants, mais il peut s'utiliser chez l'adulte, en prenant la dernière tranche d'âge. Ce test est basé sur la vitesse de dénomination des chiffres [42].
	Test de lecture comparée	Ce test se fait à l'aide d'une fiche test qui permet de comparer la lecture du patient avec l'œil droit, l'œil gauche, puis les deux, avec et sans sa correction optique. Il permet ainsi de voir quel œil est le plus « faible ». Ce test n'est pas normé [41].

Tableau 3 : différents tests évaluant une seule fonction neuro-visuelle ou cognitive

Outils évaluant plusieurs fonctions (neuro-visuelles et cognitives)

Visuo-spatial Attention	Mesulam	Il s'agit d'un test de barrage, qui est normé chez les adultes (de 4 à plus de 65 ans). Cet outil est très efficace pour faire le point sur les stratégies de recherche et les techniques de balayage visuel.
Visuo-spatial Visuo-moteur Attention	DVS	Davis Visual Scan test : ce test permet d'évaluer le balayage visuel (cf. étude sur le DVS p20) [42].
Visuo-moteur Visuo-spatial Visuo-perceptif	Frostig	Il s'agit d'un test de copie de figure.
Visuo-spatial Visuo-moteur Attention	Visual Tracing test	Adapté à tous les âges, il évalue la coordination oculo-manuelle. Le patient doit suivre un stimulus continu d'un point de fixation à un autre. Si, le patient réussit le test mais a montré un comportement tel que le mouvement excessif de la tête, les tortillements corporels, nous concluons qu'il existe un problème de coordination oculomotrice [44].
Visuo-spatial Visuo-perceptif Attention	RTD lacert	C'est un test de relations topologiques et directionnelles mis en place par des ergothérapeutes et étalonnée de 4 à 10 ans [45].
Visuo-spatial Visuo-moteur Mémoire	Benton test (BVRT)	Cet outil est un test neuropsychologique et étalonné de 8 à 11 ans et 11 mois. C'est un test de rétention visuelle largement utilisé chez l'adulte et le sujet âgé dans le cadre du vieillissement cognitif [46].
Visuo-moteur Visuo-spatial Visuo-perceptif Lecture Mémoire	Eclat 16+	Ce test est constitué de 10 épreuves avec entre-autre de l'orthographe, de la lecture de texte, du barrage, de la mémorisation, de la reconnaissance et de la dénomination visuelle. Il s'utilise au départ dans le cadre d'une insertion socio-professionnelle chez les jeunes [47].
Visuo-spatial Visuo-perceptif Attention	Ben test (Batterie d'Evaluation de la Négligence Unilatérale)	Il s'agit d'une batterie normalisée et standardisée, évaluant l'héminégligence et l'anosognosie. Elle a été introduite par les orthophonistes. Ce test comporte des épreuves sur l'anosognosie, la négligence corporelle, l'extinction sensorielle, du barrage, de la copie de figure, un dessin de l'horloge, une bissection de lignes, une identification de figures enchevêtrées, de la lecture de texte et de l'écriture. Elle contient aussi une partie « évaluation du comportement » et un score d'anosognosie. Le BEN test s'utilise si on constate que le patient présente une omission du côté gauche lors de situations quotidiennes : toilette, habillage, exploration, déplacements [48].
Visuo-spatial Visuo-perceptif Mémoire	MVPT-V	Ce test est utilisé quand le patient présente une héminégligence, faisant suite à un AVC ou un traumatisme cérébral. C'est un test identique au MVPT-3 cependant, la présentation des items se fait à la verticale [49].

Tableau 4 : différents tests évaluant plusieurs fonctions neuro-visuelles et cognitives

5. Etudes

- **Le Davis Visual Scan Test [43]**

Lors du sondage, j'ai observé que certains orthoptistes avaient évoqué l'utilisation du DVS test (Davis Visual Scan test) pour évaluer les techniques d'exploration, de balayage visuel (Annexe 14), de coordination oculomotrice et d'attention visuelle. Ce test (non normé) a été introduit par le Dr Morton Davis.

Une étude a été réalisée en 2006 par Jason David BENNETT, docteur en optométrie, dans le Michigan à Ferris State University Michigan College of Optometry.

Administration : 90 personnes sélectionnées entre 4 et 85 ans. Les sujets ont été divisés par tranches d'âges. Il y avait trois modèles de balayage : horizontal (score 1) ; vertical (score 2) et aléatoire (score 3).

Condition de passation : ils devaient être capables d'effectuer une tâche crayon-papier.

Le but : fournir des données normatives à partir d'un échantillon prélevé sur trois pratiques de balayage visuel différentes. Les patients devaient relier le plus de lettre « O » entre eux en une minute.

Résultats : 44,4% des sujets utilisaient une stratégie de balayage visuel horizontal sur la feuille. Entre 8 et 40 ans, les sujets utilisaient plutôt un balayage vertical. Les patients très jeunes (4-7 ans) et très âgés (61-85 ans) quant à eux, utilisaient un balayage visuel plutôt aléatoire.

Table 2: Mean Scores and Mean Patterns in Different Age Ranges

Age Range (years)	Mean Score	Mean Pattern
4-7	24.50	2.75
8-10	34.82	1.82
11-13	37.29	1.71
14-19	41.80	1.60
20-23	45.66	2.05
24-29	57.50	1.75
30-40	39.60	1.60
41-50	45.80	1.00
51-60	47.50	1.50
61-85	26.40	2.60

Table 3 provides the percentage of different scan patterns in the study.

Table 3: Percentage of Scan Patterns

Horizontal	Vertical	Other
44.4%	21.1%	34.4%

La conclusion : les données normatives pour le DVS pouvaient être utiles aux cliniciens pour diagnostiquer un trouble neuro-visuel concernant l'exploration, le balayage visuel et surtout pour évaluer l'efficacité de la lecture. Cependant, les études devaient continuer d'être menées pour avoir un test étalonné et normé. L'orientation de la prise en charge pourrait ainsi être meilleure.

- Etude comparative entre le TVPS-3, le MVPT-3 et le DTVP-A [50]

Des orthoptistes disent se servir d'autres tests évaluant plusieurs fonctions neuro-visuelles et cognitives chez les adultes. Il s'agit du TVPS-3 ou 4, du MVPT-3 qui mesurent la perception visuelle sans implication motrice, ou encore du DTVP-A qui mesure la perception visuelle indépendamment de la perception motrice. Ces tests reprennent un ensemble d'items concernant :

- La mémoire
- La reconnaissance visuelle
- La composante visuo-motrice dans le DTVP-A

Le TVPS-3 est encore largement utilisé (le TVPS-4 se commercialise petit à petit).

	TVPS-3 Test Of Visual Perceptual Skills Normé de 4 à 18 ans et 11 mois	MVPT-3 Motor-Free Visual Perception Test Normé de 3 à 95 ans	DTVP-A Developmental Test of visual Perception Normé de 11 à 74 ans et 11 mois
Discrimination visuelle	X	X	
Mémoire visuelle	X	X	
Relations spatiales	X	X	
Constance de forme	X		X
Mémoire séquentielle	X		
Figure-fond	X	X	X
Vision fragmentée	X	X	X
Copie de figure			X
Recherche visuo-motrice			X
Vitesse visuo-motrice			X

Tableau 5 : tableau reprenant les items du TVPS-3, MVPT-3 et DTVP-A

Une étude portant sur la comparaison des trois tests de perception visuelle (TVPS-3, MVPT-A et DTVP-A), a été réalisée en 2010 afin de comprendre quel était le test le plus fiable si on l'appliquait à des patients adultes atteints de troubles neuro-visuels (« The Reliability of Three Visual Perception Tests Used to Assess Adults »).

Administration : une population d'Australiens (de Melbourne et Victoria) comprenant 172 patients sains, et 49 patients avec un trouble neurologique (traumatisme cérébral ou victime d'un AVC).

Le but : étudier la cohérence interne et la fiabilité des test et retest chez les adultes.

Les critères d'inclusion : les patients ayant l'affection neurologique devaient avoir un diagnostic médical posé et tous les patients de l'étude devaient avoir plus de 20 ans.

La passation : pour les tests, tous les sujets étaient inclus, mais pour les re-tests, seuls les patients sains ont été inclus dans l'étude. Les patients neurologiques n'ont pas été inclus pour des raisons d'éthique et, certainement pour la surcharge cognitive que l'étude imposait.

Durée de passation : En moyenne, il aura fallu 1 heure 30 aux patients sains pour réaliser les trois tests à la suite, et 2 heures pour les patients neurologiques.

Résultats : la corrélation des tests et re-tests a été significative pour les trois tests. Les items relations spatiales et closure visuelle du TVPS n'ont pas été significatifs, ni l'item constance de formes dans le DTVP-A. Dans l'ensemble, les scores des subtests (du MVPT-3 et TVPS-3) ont montré une fiabilité plus élevée des tests et re-test pour le TVPS-3. Cependant, la comparaison des études n'est pas tout à fait correcte étant donné que les auteurs ont utilisé le TVPS-3 sur des adultes, alors que le manuel du TVPS-3 est étalonné chez des enfants.

TABLE 2 DESCRIPTIVE INFORMATION FOR PARTICIPANTS WITHOUT NEUROLOGICAL IMPAIRMENT (n = 172) AND WITH NEUROLOGICAL IMPAIRMENT (n = 49)					
Variable	Description	No Impairment Group (n = 172)		Neurological Impairment Group (n = 49)	
		n	%	n	%
Age, yr.	18-25	68	39.53	0	0
	26-35	32	18.60	5	10.20
	36-45	19	11.05	4	8.16
	46-55	32	18.60	7	14.29
	56-65	9	5.23	12	24.50
Education level	66-75	8	4.65	11	22.45
	76-89	4	2.33	10	20.41
	0	0	0	10	20.41
	Primary school	40	23.26	25	51.02
	High school	24	13.95	3	6.12
Geographical location	TAF/college	73	42.44	4	8.16
	Tertiary-undergraduate	35	20.35	5	10.20
	Tertiary-postgraduate	0	0	2	4.08
	Other	0	0	2	4.08
Employment status	Inner city	69	40.12	11	22.45
	Suburban	72	41.86	20	40.82
	Rural	31	18.02	18	36.73
Time of day when tests were completed	Full-time	82	47.67	12	24.50
	Part-time	57	33.14	2	4.08
	Not working	9	5.23	3	6.12
	Retired	14	8.14	29	59.18
Time of day when tests were completed	Other	10	5.81	3	6.12
	Morning (9:00 a.m.-11:59 a.m.)	31	18.02	29	59.18
	Early p.m. (12:00 p.m.-2:59 p.m.)	57	33.14	16	32.65
	Late p.m. (3:00 p.m.-5:59 p.m.)	41	23.84	4	8.16
Time of day when tests were completed	Evening (6:00 p.m.-8:59 p.m.)	32	18.60	0	0
	Other (9:00 p.m.-9:00 a.m.)	11	6.40	0	0

TABLE 3 VISUAL PERCEPTUAL TEST SCORES OF PARTICIPANTS WITHOUT NEUROLOGICAL IMPAIRMENT (n = 172) AND WITH NEUROLOGICAL IMPAIRMENT (n = 49)						
Visual Perceptual Test	No Impairment Group			Neurological Impairment Group		
	M	SD	Range	M	SD	Range
DTVP-A Total (motor-reduced) Scale	44.56	3.59	21	30.38	9.94	49
Figure-ground	10.86	2.25	10	6.91	3.14	14
Visual closure	15.47	0.96	6	11.73	3.70	16
Form constancy	18.24	1.31	7	11.73	4.52	19
MVPT-3 Total Scale	59.91	3.45	22	43.96	11.20	53
TVPS-3 Total Scale	102.16	7.20	60	66.14	23.91	109
Visual discrimination	14.81	1.68	8	9.23	4.80	16
Visual memory	13.84	1.96	19	10.02	3.17	15
Spatial relationships	15.72	5.8	3	12.11	4.16	16
Form constancy	14.94	1.46	9	7.98	4.47	16
Sequential memory	12.90	1.66	8	9.82	3.45	16
Figure-ground	15.47	0.96	6	7.77	4.67	16
Visual closure	14.87	1.30	8	9.20	4.20	16

Note.—The highest possible motor-free total scale raw scores that can be achieved on the DTVP-A, the MVPT-3, and the TVPS-3 are 49, 65, and 112, respectively. DTVP-A = Developmental Test of Visual Perception-Adolescent and Adult; TVPS-3 = Test of Visual Perceptual Skills (non-motor)-Third Edition; MVPT-3 = Motor-Free Visual Perception Test-Third Edition.

TABLE 4 INTERNAL CONSISTENCY OF VISUAL PERCEPTUAL TESTS	
Visual Perceptual Test	Cronbach's Alpha
DTVP-A Total (motor-reduced) Scale	.86
Figure-ground	.73
Visual closure	.74
Form constancy	.75
MVPT-3 Total Scale	.74
TVPS-3 Total Scale	.80
Visual discrimination	.76
Visual memory	.71
Spatial relationships	.76
Form constancy	.76
Sequential memory	.70
Figure-ground	.76
Visual closure	.75

Note.—DTVP-A = Developmental Test of Visual Perception-Adolescent and Adult; TVPS-3 = Test of Visual Perceptual Skills (non-motor)-Third Edition; MVPT-3 = Motor-Free Visual Perception Test-Third Edition.

TABLE 5 TEST-RETEST CORRELATIONS OF VISUAL PERCEPTUAL TESTS WITH 2-WK. INTERVAL BETWEEN FIRST AND SECOND TEST ADMINISTRATIONS (n = 46)		
Visual Perceptual Test	Spearman's ρ	95%CI
DTVP-A Total (motor-reduced) Scale	0.51†	.27, .86
Figure-ground	0.56†	.26, .84
Visual closure	0.33†	.05, .64
Form constancy	1.00†	-.29, .29
MVPT-3 Total Scale	0.71†	.60, 1.18
TVPS-3 Total Scale	0.72†	.69, 1.27
Visual discrimination	0.55†	.32, .91
Visual memory	0.44†	.18, .77
Spatial relationships	0.20	-.09, .50
Form constancy	0.45†	.19, .78
Sequential memory	0.42†	.15, .74
Figure-ground	0.53†	.30, .88
Visual closure	0.28*	-.01, .88

Note.—DTVP-A = Developmental Test of Visual Perception - Adolescent and Adult; TVPS-3 = Test of Visual Perceptual Skills (non-motor)-Third Edition; MVPT-3 = Motor-Free Visual Perception Test-Third Edition. * $p < .05$. † $p < .01$.

Figure 2 : résultats obtenus aux tests de la première passation (table 3) et résultats obtenus au re-tests (table 5)

La conclusion de l'étude : le TVPS-3 était nettement plus fiable que le MVPT-3 ou le DTVP-A, mais d'autres études devaient être élaborées afin d'adapter à plus grande échelle le TVPS-3 et ainsi obtenir une norme et un étalonnage adulte. Le TVPS-3 est donc un bon moyen de dépister un trouble fonctionnel chez l'adulte en prenant la dernière tranche d'âge, même s'il n'existe pas une norme exacte.

6. Batterie EVA

Une batterie de tests neuro-visuels et cognitifs chez l'adulte, a été élaborée en 2012-2013 dans le mémoire de Julie TOURAT et Florence LEVASSEUR, encadré par Sylvie CHOKRON [33]. Etant donné qu'il n'existait aucune batterie normalisée chez l'adulte, l'élaboration d'une batterie capable de dépister, de différencier et d'évaluer les multiples atteintes des fonctions neuro-visuelles et cognitives chez l'adulte (Annexe 15), paraissait nécessaire. La batterie EVA comprenait des items empruntés à d'autres tests mais aussi de nouveaux items.

Ces deux étudiantes ont fait une étude en faisant passer la batterie à une population « patients » et une population « contrôles ». Au total, 39 patients ont été retenus dans cette étude, et 102 contrôles, âgés de 18 à plus de 60 ans. La grande majorité de la population « patients » a été testée sur le lieu de la Fondation Ophthalmologique Rothschild, dans l'Unité Fonctionnelle Vision et Cognition dirigée par Sylvie Chokron.

Leur conclusion : la batterie devrait se faire auprès d'une plus large population contrôle et pathologique. Il serait en particulier nécessaire d'avoir une meilleure représentation de la population pathologique en fonction de la localisation lésionnelle, de l'étiologie et de la sémiologie des patients.

Elles ont ainsi repensé la constitution générale du bilan, afin de permettre aux futures recherches d'aboutir à l'élaboration d'un nouvel outil, répondant de manière plus précise aux objectifs qu'elles s'étaient fixés pour évaluer les troubles neuro-visuels chez l'adulte. Un tel outil d'évaluation pourrait être une référence dans les différents services prenant en charge l'adulte, autant dans un but clinique de dépistage que de bilan après rééducation.

IV. Méthodes et moyens de rééducation ou de réadaptation

1. Outils optiques et ergonomiques

Ergonomie optique

- **Correction optique** : Tout traitement thérapeutique doit passer par le port d'une bonne correction optique avec un contrôle régulier du l'AV et du CV.
- **Les filtres optiques** : L'utilisation de filtres colorés peut être essentielle pour la conduite, l'éblouissement, la luminosité naturelle (UV, neige, pluie, soleil), ou la lumière artificielle (lumière bleue). Une étude a montré que le port d'une lentille teintée monoculaire, pouvait procurer un soulagement immédiat et durable des troubles visuels causées par l'effet Pulfrich dans la SEP [51].
- **Les prismes** : Les prismes optiques décalent les images et les informations de 10° vers la droite. Ainsi, sur un patient héminégligent par exemple, on aura une adaptation à une perturbation de l'environnement visuel obtenu par l'intermédiaire de prismes. Dès que le patient va effectuer un geste dirigé, son schéma visuo-moteur va se modifier. Celui-ci se décale vers la droite et l'orientation du regard sera plus aisée. Progressivement, le patient va s'adapter et corriger sa trajectoire. En revanche, lorsque le patient va retirer ses lunettes prismées, il va devoir s'adapter à l'absence de décalage visuel. Cependant, il y a des limites à l'utilisation de ces prismes notamment parce que les effets obtenus au quotidien sont très variables. Les prismes peuvent avoir un intérêt également pour soulager la diplopie.
- **L'occlusion** : Il s'agirait ici de faire une héli-occlusion bilatérale droite. Le fait de cacher la moitié de chaque œil, va obliger le patient à orienter son regard vers l'espace du CV non perçu et de prendre la fixation. C'est une méthode assez efficace pour restaurer le CV mais contraignante et inesthétique pour les patients adultes. Il serait utile pour les patients de les porter chez eux au moins quelques heures par jour.

Ergonomie de l'espace de travail ou du domicile

- **L'éclairage** : Le choix d'un bon éclairage peut avoir un impact considérable que ce soit sur l'espace de travail d'une personne, ou encore sur sa lecture. Il existe de nombreux types d'éclairage : lampe d'appoint, éclairage ambiant.
- **Supports inclinés, supports contrastés** : La mise en place de supports inclinés ou l'utilisation de codes couleurs (repères) permettent de faciliter le travail du patient. Les supports contrastés lui permettent de se repérer au mieux dans son quotidien (par exemple mettre les assiettes foncées sur une table claire).
- **Loupes grossissantes et télé-agrandisseurs** : Ces outils permettront d'optimiser les capacités visuelles, afin d'accomplir plus facilement certaines tâches du quotidien (lire le courrier, lecture d'un livre).
- **Supports écrits** : Le grossissement des supports écrits pour la lecture par exemple, peut se faire via l'utilisation de l'échelle test du grossissement UCBA (Union Centrale suisse pour le Bien des Aveugles).

2. Etudes

- **Etudes sur l'entraînement de la motricité conjuguée chez des patients souffrant d'une hémianopsie**

Plusieurs études portant sur l'entraînement des saccades dirigées vers le CV atteint, ont été menées par J. Zihl, D. Von Cramon, Kerkhoff et d'autres auteurs, sur des patients hémianopsiques, à la suite d'une atteinte vasculaire.

But : La tâche consistait à diriger une saccade vers une cible lumineuse située dans le CV atteint, en réponse à un signal auditif. Les sujets étaient informés du méridien le long duquel les cibles allaient être présentées, mais ignoraient la position exacte de celles-ci. Pour d'autres, il fallait stimuler les patients hémianopsiques dans la zone limite entre champ visuel perçu et le champ visuel atteint, grâce à des exercices de sensibilité au contraste.

Résultats : Après 17 séances de thérapie, le champ visuel s'était étendu de 16° en moyenne. Dans la zone améliorée, les auteurs notèrent une amélioration des capacités de discrimination des formes. Il y aurait eu une amélioration notable dans la partie du champ visuel stimulé, non seulement de la sensibilité au contraste mais également de l'acuité visuelle et la perception des couleurs.

Conclusion : Les patients pouvaient localiser, détecter et discriminer dans leur champ visuel atteint, des stimulus grâce à des exercices d'exploration visuelle dans cet espace. Cette technique a continué d'être testée sur un grand nombre de patients adultes présentant des amputations du champ visuel à la suite de lésions unilatérales ou bilatérales du cortex visuel primaire. La rééducation portait sur tous les aspects de la fonction visuelle : détection, poursuite, exploration, coordination visuo-motrice, analyse, reconnaissance, attention et mémoire visuelle. La poursuite d'essais cliniques pourrait ainsi permettre de standardiser et diffuser plus largement ces techniques de rééducation chez l'adulte [30].

- Etudes sur l'impact du port de prismes chez des patients souffrant d'héminégligence [52]

Des études portant sur la « Rééducation de l'héminégligence par adaptation prismatique », ont permis de comprendre l'intérêt de l'utilisation de prismes dans ce type d'atteinte.

But : les cliniciens ont utilisé la méthode du port de prismes afin de voir si, après leurs retraits, le patient était capable de percevoir de façon permanente ou temporaire des informations dans l'espace visuel négligé. Ils ont ensuite fait passer différents tests au patient pour confirmer si le port de prismes était bénéfique (tests de barrage, de copie de dessin, de lecture, de dessin de mémoire) dans cette expérience (Cf. figure 3).

Résultat : avant l'adaptation prismatique (AP), le patient ne dessinait que la moitié d'une fleur, mais immédiatement après l'AP, il pouvait la dessiner entièrement. Enfin, après 2 heures de retrait, il pouvait encore la dessiner complètement. Ce port de prisme a donc montré une implication importante de la plasticité cérébrale dans la récupération du CV atteint.

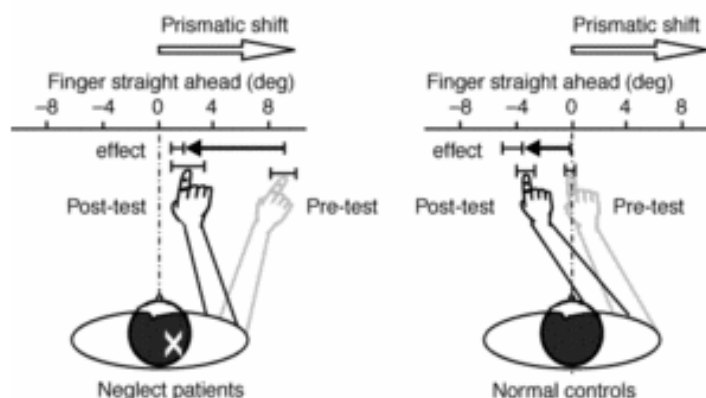


Figure 3 : effet de l'adaptation prismatique sur l'environnement visuel d'un sujet héminégligent

D'autres études ont été menées par la suite, et les résultats sont toujours les mêmes.

Une étude menée sur les « Effets sensori-moteurs et fonctionnels à long terme d'un traitement hebdomadaire par Adaptation Prismatique (AP) dans la Négligence Spatiale Unilatérale (NSU) : un essai randomisé et contrôlé en double insu », visait à comprendre les effets de l'AP via des séances hebdomadaires pendant 4 semaines [53].

Population : 20 patients (entre 18 et 90 ans), victimes d'un AVC du côté droit, et réparti en 2 groupes : un groupe témoin (n=10) et un groupe avec prismes (n=10).

But : Les mesures réalisées concernaient le pointage « droit-devant » et la précision de celui-ci sans rétroaction visuelle avant et après chaque séance. Les mesures ont été évaluées avant l'AP et après 1, 3 et 6 mois sans l'AP.

Résultats : après 6 mois sans l'AP, les 2 groupes montraient une amélioration similaire de l'exploration du CV.

Discussion : une séance hebdomadaire pendant 1 mois ne s'avérait pas être suffisante pour produire un bénéfice fonctionnel à long terme. Plusieurs études randomisées et non randomisées auraient montré qu'il y avait des effets à long terme supérieurs à 5 semaines, à la suite d'une rééducation intensive comprenant 2 séances d'AP par jour, pendant 2 semaines par exemple. Un grand nombre d'études montre ainsi le potentiel d'amélioration de la NSU apportée par l'AP même si les effets à long terme restent à confirmer par d'autres essais randomisés.

Note : la NSU (Négligence Spatiale Unilatérale), correspond à l'héminégligence.

- **Etude sur l'impact d'une héli-occlusion bilatérale droite chez des patients souffrant d'héminégligence [54]**

Une étude sur le port d'un héli-cache bilatéral droit a été menée par plusieurs auteurs pour comprendre comment pouvait réagir un patient au niveau de l'exploration de son champ visuel, à la suite de plusieurs jours de port du cache (« Eye Patching in Unilateral Spatial Neglect : Efficacy of Two Methods »).

But : il s'agissait de déterminer si l'occlusion d'un œil, ou l'héli-occlusion bilatérale droite, affectait ou non, la moitié du champ visuel et donc, le mouvement des yeux (Annexe 16). Les auteurs voulaient aussi s'assurer d'une amélioration conséquente dans la vie quotidienne du patient, et observer les changements à l'aide d'un modèle théorique. Il s'agit là d'une étude prospective randomisée.

Population : ils ont sélectionné 22 sujets ayant une NSU gauche. Ces 22 personnes ont été réparties en trois échantillons pour pouvoir être comparés : un groupe témoin (n=8), un second groupe portant une occlusion totale de l'œil droit (n=7), puis un dernier groupe portant une héli-occlusion bilatérale droite (n=7).

Passation : ils ont effectué des mesures concernant la fonctionnalité du cache sur le CV, et des mesures sur les mouvements des yeux (par photo-oculographie), à l'admission du traitement, puis après 3 mois de traitement.

Résultats : ils ont montré qu'il y avait eu une réduction significative de la NSU après 3 mois de traitement, pour le groupe portant l'hémi-occlusion droite. Il n'y avait peu ou pas de différence entre le groupe témoin et le groupe avec occlusion totale de l'œil droit.

Conclusion : le port d'un hémi-cache bilatérale droit a permis à ce groupe de reprendre le contrôle volontaire de leur déficit dans le CV non perçu, et d'augmenter les mouvements oculaires dans cette direction. Le patient devenait ainsi plus indépendant dans son quotidien.

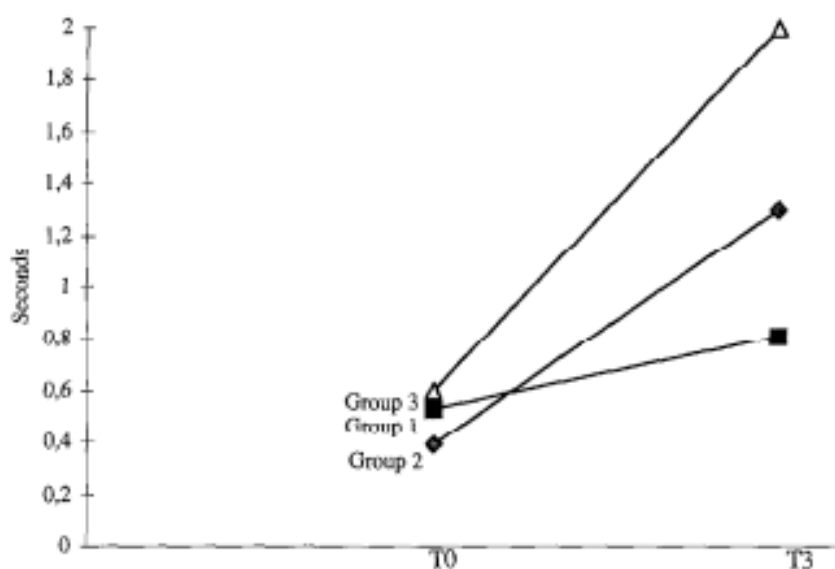


Fig 5. The time (sec) right eye spent examining the left half-field at admission (T0) and at the 3-month (T3) assessment for each group (group 1, control; group 2, right half-field; group 3, complete right-eye patch).

Figure 4 : courbe de l'évolution de l'exploration du champ visuel gauche, à la suite du port prolongé d'une hémi-occlusion

3. Les outils et les méthodes de rééducation

Les supports classiques de rééducation

Même si le patient peut avoir une insuffisance de convergence, le travail reste tout de même purement moteur. En effet, la perception du monde environnant étant très souvent altérée par des amputations du CV, il est essentiel de travailler la motricité conjuguée pour augmenter : l'exploration visuelle, le balayage visuel, les stratégies de recherche d'informations, les déplacements et l'autonomie du patient. Le but de cette rééducation, c'est d'adopter la stratégie la plus favorable et à systématiser son utilisation.

Dans le sondage, les orthoptistes disent souvent utiliser les mires de fixation pour rééduquer, mais également de multiples supports comme : le cahier des saccades, le livre « Attention mes yeux », des exercices de labyrinthes pour les poursuites, des logiciels de rééducation, des exercices de barrage (E de Weiss), des exercices de repérage, des mots croisés, des mots fléchés, des sudokus (Liste en Annexe 15).

De manière générale, le but de nos rééducations sera surtout de mettre le patient dans des conditions ou des situations proches de son quotidien, et éviter les exercices trop répétitifs.

Le Eye Port II

D'autres orthoptistes disent utiliser le Eyeport II comme moyen de rééducation pour améliorer l'endurance et la vitesse des saccades chez le patient. Cet outil a une autre utilisation première (travail de la convergence) mais peut tout à fait servir pour travailler l'oculomotricité. On notera si le patient accompagne ou non, ses mouvements oculaires d'un mouvement de tête pendant le suivi de la cible.

Restauration du champ visuel dans l'héminégligence et les hémianopsies

La rééducation de l'hémianopsie peut se faire en plaçant un objet, ou l'examineur par exemple, dans la partie non perçue du CV, et en forçant le patient à orienter son regard dans cette direction, ou même suivre du regard l'examineur ou l'objet en mouvement. Il est recommandé de suivre une conversation en même temps dans avec le patient, pour le stimuler au maximum. Des méthodes de désignation peuvent être effectuées en présentant des stimuli dans le CV et le patient doit aller les toucher, les percevoir, les ressentir, les identifier. Le stimulus utilisé peut être de nature auditive, verbale, visuelle, tactile. Il est nécessaire de lever l'anosognosie lorsque le patient est héminégligent, pour qu'il puisse s'investir au maximum dans sa rééducation. Aussi, cette prise de conscience est la première étape dans la rééducation de la NSU. L'anosognosie, est parfois réversible selon l'importance de la localisation de la lésion. Par exemple, une personne victime d'un AVC ayant entre 50 et 60 ans, peut espérer récupérer environ 60 % de ses facultés.

Autres outils et méthodes de rééducation

Attention visuelle	Les orthoptistes disent se servir de support comme le jeu des 7 différences, les logiciels (Happy NEURON, Binoculus), le dobble.
Mémoire visuelle	<p>Les orthoptistes utilisent, pour beaucoup des logiciels, des jeux comme le Memory, ou des exercices plus classiques : identifier dans un certain ordre des objets sur une table, et les mémoriser. Il doit ensuite reproduire le même « schéma visuel », pour voir si la mémorisation a été efficace.</p> <p>Pour réaliser de tels exercices, il faut que le patient ait des notions spatiales de base comme connaître sa droite, sa gauche, en haut, en bas, le dedans, le dehors, le milieu. L'aspect organisationnel (topologique) reste plutôt du ressort de nos partenaires psychomotriciens ou ergothérapeutes, mais on peut le travailler avec nos supports.</p>
Gnosies	<p>Pour réapprendre au patient à reconnaître certains objets, visages ou couleurs, il est possible de manière simple et efficace de les travailler en utilisant des objets du quotidien, des supports, des photos, des images. Des exercices d'appariement 2D et 3D, un travail sur le contraste entre une couleur et un fond, le travail des couleurs en faisant varier les teintes ou la saturation.</p> <p>Pour rééduquer un patient avec une akinétopsie, un travail sur présentation d'objets en mouvements pourra faire travailler les saccades et les poursuites du patient.</p>
Coordination OM	Les orthoptistes utilisent très souvent l'étoile de Thomas pour le piquage (ou autres supports), les perles de Hamas pour le travail du geste fin, des exercices de traçage visuel (Book tracking), de pointage, de préhension d'objets (avec une main, puis l'autre, puis les deux mains en même temps). L'idéal ici serait de travailler avec le patient sur des activités ou des situations du quotidien (écrire un courrier, faire la cuisine, s'habiller, faire ses courses...)
Lecture	Les orthoptistes disent utiliser des textes à trou, des revues (de type basse vision), ou des supports de lecture directement apportés par le patient lui-même, selon ce qu'il préfère lire. Cependant, le travail de la lecture pure concerne un peu plus nos partenaires orthophonistes. Nos séances de rééducation vont permettre un travail de l'empan visuel, de l'anticipation visuelle, un travail des saccades (en colonne ou ligne). Le but sera d'augmenter la vitesse de lecture du patient et d'améliorer son endurance, afin de rendre cette activité beaucoup plus agréable pour lui au quotidien.

Tableau 6 : outils et méthodes utilisés pour la rééducation neuro-visuelle

4. Accompagnement du patient

En tant qu'orthoptiste, nous avons la possibilité d'aider nos patients à monter un dossier MDPH dans le cadre de leur affection. Il existe également des associations pour aider les patients jeunes, à la réinsertion socio-professionnelle par exemple avec l'UEROS [55].

Concernant les actes et les soins, il est important de rappeler que certaines des pathologies que l'on a pu voir entrent dans le cadre d'une Affection Longue Durée (ALD). Elle permet ainsi au patient, de bénéficier de soins pris en charge à 100% par la sécurité sociale [56].

La prise en charge de nos patients avec une atteinte neuro-visuelle est multidisciplinaire : Il y a une interaction entre différents thérapeutes qui est essentielle pour la coordination des soins. Cette prise en charge dite pluridisciplinaire permet l'élaboration d'un projet de soins global. L'orthoptiste fait partie de cette équipe médicale et paramédicale de rééducation. Dans le sondage, les orthoptistes disent être en relation indirecte avec les kinésithérapeutes, les orthophonistes, les médecins (ORL, ophtalmologistes, généralistes, neurologues), les psychologues, les psychomotriciens, les ergothérapeutes, les dentistes, les podologues, les infirmiers, les ostéopathes, les posturologues, les aides-soignants.

V. Discussion

La prise en charge orthoptique neuro-visuelle représente encore un faible pourcentage de notre travail, du fait des limites (encore très floues) concernant les bilans, et la rééducation. En effet, on peut se poser la question de savoir jusqu'où aller dans notre pratique, lorsque le patient ne s'estime plus assez performant ou bien que l'on constate une non-amélioration de ses performances. Il y a de nombreux facteurs qui influencent le devenir de notre prise en charge :

Concernant le patient : son âge, son état de santé et son évolution, sa motivation (envie de bien faire et continuer à coopérer), son déclin cognitif dans le temps, tous les phénomènes physiologiques liés à la BAV, son rapport avec les autres (entourage, regard social, famille, distanciation) ; son état psychique (humeur, dépression, angoisse) ; le désir familial de vouloir connaître impérativement le degré précis, de récupération du patient, ainsi que le délai précis pour y parvenir. La rééducation doit avoir un intérêt pour le patient quand il existe une potentielle récupération (c'est le cas dans les AVC par exemple). Il ne faut pas oublier que les séances de rééducation imposent bien souvent, une surcharge cognitive au patient. De façon arbitraire, on ne peut pas se fixer de date limite pour justifier l'interruption des séances. Il est plus judicieux et humain de s'adapter aux caractéristiques évolutives respectives des patients ainsi qu'à leur environnement.

Concernant les outils : ils peuvent être (et c'est souvent le cas) non normés chez l'adulte. Parfois on note des travaux non achevés pour certains tests, et beaucoup de tests sont empruntés aux autres professionnels de santé. Et enfin, notre maîtrise et notre connaissance des tests peut parfois être limitée. La liste des outils est également très longue et il n'y a pas de prise en charge type comme ce pourrait être le cas dans une rééducation classique d'insuffisance de convergence par exemple.

Concernant les orthoptistes : l'échantillon du sondage étant non représentatif de la population globale d'orthoptistes en France, nous ne pouvons pas émettre d'avis concrets sur la façon de prendre en charge les patients. De plus, les orthoptistes sont parfois en manque d'informations sur les différentes pathologies, d'où l'importance de mettre en place des formations ouvertes et accessibles à tous.

VI. Conclusion

A travers le questionnaire établi dans le cadre de mon mémoire sur la prise en charge orthoptique neuro-visuelle de l'adulte, j'ai pu retenir qu'il existait une multitude de tests et exercices à utiliser autant pour le bilan que pour la réadaptation. Les études menées ont tout de même permis de mettre en avant l'utilité remarquable de certains tests comme le TVPS-3 chez l'adulte même s'il y a une contradiction entre son efficacité et son étalonnage (nous pouvons toujours nous servir du MVPT-3 et du DTVP-A puisqu'ils sont normés jusqu'à 95 ans et 75 ans respectivement).

Des études sur l'utilité de porter des prismes, de faire de l'occlusion ou encore d'insister sur le travail des saccades dans l'héminégligence, ont permis d'accroître les chances de récupération chez ces patients et donc d'amener un plus à notre travail. D'autres outils technologiques nous ont permis d'apporter de la nouveauté dans notre profession et de faire évoluer l'orthoptie en même temps que les technologies modernes (utilisation d'Eye trackers, du EyePort II). Ces outils viendront de plus en plus à être utilisés.

Ainsi, tous ces outils permettent d'orienter un peu plus facilement notre diagnostic orthoptique dans la bonne direction, alors qu'il était encore difficile d'estimer cette prise en charge il y a encore quelques années.

Cependant, on relève encore trop d'incertitudes concernant le devenir de la prise en charge, ou encore l'utilisation de certains tests (comme le BEN test) lorsqu'ils sont empruntés aux orthophonistes ou aux ergothérapeutes. De plus, il n'existe que peu de tests normés, et étalonnés chez l'adulte, d'où l'importance de prolonger, voire développer des études dans des populations de jeunes adultes, adultes, et personnes âgées.

VII. Bibliographie

- [1]. Convention nationale organisant les rapports entre les orthoptistes libéraux et l'assurance maladie - texte actualisé le 24 juin 2017, page consultée le 10 novembre 2020 [en ligne] ; p54.
- [2]. Actes à domicile ; page consultée le 17 janvier 2021 [en ligne], <https://www.ameli.fr/orthoptiste/exercice-liberal/facturation-remuneration/tarifs/actes-domicile>
- [3]. Sémiologie des troubles Neurovisuels ; I3N - Institut de Neuropsychologie, Neurovision, Neurocognition - 2011 ; page consultée le 9 novembre 2020 [en ligne], <https://www.vision-et-cognition.com/troubles-neurovisuels/semiologie-des-troubles-neurovisuels/>
- [4]. Sémiologie des fonctions cognitives - Collège des Enseignants de Neurologie -2016 ; page consultée le 12 avril 2021 [en ligne], <https://www.cen-neurologie.fr/premier-cycle/semiologie-analytique/syndrome-myogene-myopathique/syndrome-myogene-myopathique-4>
- [5]. CNFS - Atteintes neurocognitives (DSM V), page consultée le 8 janvier 2021 [en ligne] <https://cnfs.ca/pathologies/depression/19-pathologies/95-atteintes-neurocognitives-dsm-v>
- [6]. Fonction cognitive : les capacités visuo-spatiales | Happy-neuron, page consultée le 12 avril 2021 [en ligne], <http://www.happyneuron.fr/cerveau-et-entrainement/visuo-spatial>
- [7]. Perception - Wikipédia, page consultée le 21 mars 2021 [en ligne], <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Perception&oldid=175099943>
- [8]. Vulgaris Médical - Simultagnosie, page consultée le 21 janvier 2021 [en ligne], <https://www.vulgaris-medical.com/encyclopedie-medicale/simultagnosie>
- [9]. Akinétopsie - Wikipédia, page consultée le 24 janvier 2021 [en ligne], <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Akin%C3%A9topsie&oldid=180954573>
- [10]. Fonctions exécutives - Wikipédia, page consultée le 16 décembre 2020 [en ligne], https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fonctions_ex%C3%A9cutives&oldid=180969992
- [11]. Hémignégligence – Wiktionnaire, page consultée le 24 janvier 2021 [en ligne], <https://fr.wiktionary.org/wiki/h%C3%A9min%C3%A9gligence>
- [12]. Accident vasculaire cérébral – Wikipédia, page consultée le 4 novembre 2020 [en ligne], https://fr.wikipedia.org/wiki/Accident_vasculaire_c%C3%A9r%C3%A9bral#Signes_et_sympt%C3%B4mes
- [13]. Hémignégligence : quand le cerveau oublie le côté gauche - Allo docteurs, 2015, page consultée le 4 novembre 2020 [en ligne], https://www.allodocteurs.fr/maladies/cerveau-et-neurologie/heminegligence-quand-le-cerveau-oublie-le-cote-gauche_16562.html
- [14]. AVC : des séquelles sur la vision - Medisite, page consultée le 5 novembre 2020 [en ligne], <https://www.medisite.fr/problemes-cardiovasculaires-les-complications-avc-des-séquelles-sur-la-vision.1373719.524159.html>

- [15]. DGOS - La maladie d'Alzheimer - Ministère des Solidarités et de la Santé, 2020, page consultée le 4 novembre 2020 [en ligne], <https://solidarites-sante.gouv.fr/soins-et-maladies/maladies/maladies-neurodegeneratives/article/la-maladie-d-alzheimer>
- [16]. Reconnaître la maladie d'Alzheimer, page consultée le 7 décembre 2020 [en ligne], <https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/maladie-alzheimer/symptomes-diagnostic>
- [17]. 10 symptômes d'Alzheimer - Alzheimer's Association, page consultée le 7 décembre 2020 [en ligne], www.alz.org/fr/10-signes-et-symptomes-d-alzheimer.asp
- [18]. Rigaud A-S. Symptômes de la maladie d'Alzheimer : point de vue du médecin - Gérontologie et Société, 2001, page consultée le 11 novembre 2020 [en ligne] ; 24/n° 97(2) : 139-50, <https://www.cairn.info/revue-gerontologie-et-societe1-2001-2-page-139.htm>
- [19]. Troubles de la perception visuelle et maladie d'Alzheimer - Fondation Médéric Alzheimer, 2020, page consultée le 15 novembre 2020 [en ligne], <https://www.fondation-mederic-alzheimer.org/troubles-de-la-perception-visuelle-et-maladie-dalzheimer>
- [20]. Planetoscope - Statistiques : Nouveaux cas de maladie de Parkinson en France, page consultée le 8 décembre 2020 [en ligne], <https://www.planetoscope.com/Maladie/1798-nouveaux-cas-de-maladie-de-parkinson-en-france.html>
- [21]. Université du Luxembourg - Maladie de Parkinson et troubles visuels chez les patients, page consultée le 8 décembre 2020 [en ligne], https://wwwfr.uni.lu/lcsb/news_events/maladie_de_parkinson_et_troubles_visuels_chez_les_patients
- [22]. Parkinson - Inserm - La science pour la santé, page consultée le 23 novembre 2020 [en ligne], <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/parkinson-maladie>
- [23]. Sclérose en plaques (SEP) - Inserm - La science pour la santé, page consultée le 23 novembre 2020 [en ligne], <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/sclerose-en-plaques-sep>
- [24]. Troubles visuels et sclérose en plaques - Sep Ensemble, page consultée le 23 novembre 2020 [en ligne], <https://www.sep-ensemble.fr/symptomes-diagnostic/sep-symptomes-troubles-visuels>
- [25]. Traumatismes crâniens : deux nouvelles publications de Santé publique France, page consultée le 24 novembre 2020 [en ligne], [/les-actualites/2019/traumatismes-craniens-deux-nouvelles-publications-de-sante-publique-france](https://www.santepubliquefrance.fr/les-actualites/2019/traumatismes-craniens-deux-nouvelles-publications-de-sante-publique-france)
- [26]. Signes et symptômes - Institut des commotions cérébrales, page consultée le 23 novembre 2020 [en ligne], <https://institutcommotions.com/commotion/signes-et-symptomes/>
- [27]. Traumatisme crânien, page consultée le 10 janvier 2021 [en ligne], [/content/traumatisme-cr%C3%A2nien](https://www.institutcommotions.com/content/traumatisme-cr%C3%A2nien)
- [28]. Commotions Cérébrales et Traumatismes Crâniens, Maxime Huard - Optométriste Fonctionnel, page consultée le 10 décembre 2020 [en ligne], <https://www.optometriefonctionnelle.fr/commotions-traumatismes-craniens.html>

- [29]. Vulgaris Médical - Syndrome de Balint, page consultée le 12 avril 2021 [en ligne], <https://www.vulgaris-medical.com/encyclopedie-medicale/syndrome-de-balint>
- [30]. Chokron S. La cécité corticale : sémiologie, étiologie et perspectives de prise en charge neuropsychologique - Revue de neuropsychologie, 28 mai 2013, page consultée le 20 mars 2021 [en ligne]; Volume 5(1) : 38-44, <https://www.cairn.info/revue-de-neuropsychologie-2013-1-page-38.htm>
- [31]. DUCARNE de RIBAUCCOURT B. et BARBEAU M. - 1993, Livre de Neuropsychologie visuelle
- [32]. Elsevier - Moyens d'étude de la fonction visuelle, page consultée le 8 janvier 2021 [en ligne], <https://www.elsevier.com/fr-fr/connect/ophtalmologie/moyens-detude-de-la-fonction-visuelle>
- [33]. Levasseur F, Tourat J. - 2012-2013, Élaboration d'une batterie normalisée d'évaluation des troubles neurovisuels chez l'adulte. :146.
- [34]. Masson E. Les techniques d'oculométrie (ou Eye-tracking), page consultée le 12 avril 2021[en ligne], <https://www.em-consulte.com/article/852970>
- [35]. Technologie eye tracking pour la recherche - Tobii Pro 2015, page consultée le 10 mars 2021[en ligne], <https://www.tobii.com/fr/>
- [36]. Suricog - Eye Powered Interactivity, page consultée le 21 mars 2021[en ligne], <https://www.suricog.fr/>
- [37]. La batterie de décision visuelle d'objets, test du stock structural dans les gnosies visuelles - Revue Francophone d'Orthoptie 2012. : 5 : 6-17.
- [38]. CNFS. Rivermead Behavioural Memory Test (RBMT-3), page consultée le 4 avril 2021 [en ligne], <https://cnfs.ca/agees/tests/mesurer-l-etat-cognitif/rivermead-behavioural-memory-test-rbmt-3>
- [39]. Agniel A, Joannette Y, Doyon B, Duchéin C. Protocole Montréal-Toulouse d'Évaluation des Gnosies Visuelles - L'Ortho Edition
- [40]. Test de STROOP - comprendre, interpréter, analyser, 2018 page consultée le 18 mars 2021[en ligne], <https://www.psychomotricien-liberal.com/2018/05/31/test-de-stroop/>
- [41]. Test de lecture comparée, pdf, page consultée le 7 février 2021 [en ligne], <http://orthoptie.net/documents/fttlc.pdf>
- [42]. DEM Test : en pratique, très pratique - EM consulte, page consultée le 9 janvier 2021 [en ligne], <https://www.em-consulte.com/article/969059>
- [43]. Bennett JD. Davis Visual Scan Test Normative Data For A Sample, Thèse 2006, page consultée le 10 décembre 2020[en ligne], <http://fir.ferris.edu:8080/xmlui/handle/2323/4521>
- [44]. Visual Tracing Test (Classic Version) - OEP Foundation, page consultée le 18 février 2021 [en ligne], <https://www.oepf.org/product/visual-tracing-test-classic-version>
- [45]. Geppe - 2010 - BARRAY Valérie - réétalonnage du test RTD Lacert, page consultée le 15 avril 2021 [en ligne], http://www.geppe.fr/article.php?id_article=265

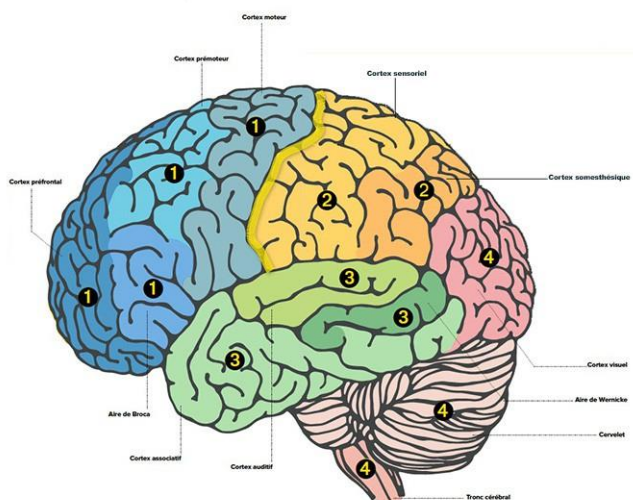
- [46]. Vallas E, Bénesteau J, Albaret J-M. - Test de rétention visuelle de Benton : étalonnage français auprès d'enfants âgés de 8 à 11 ans, 2009, page consultée le 2 avril 2021 [en ligne] ; n° 3(3) : 27-33, <https://www.cairn.info/revue-developpements-2009-3-page-27.htm>
- [47]. Eclat, pdf, page consultée le 4 janvier 2021 [en ligne], https://ienrbx-tg-ash.etab.ac-lille.fr/files/2015/05/Eclat_code_version_1_07_2011__Partie_1.pdf
- [48]. Batterie d'Evaluation de la Négligence unilatérale, 2017, page consultée le 17 janvier 2021[en ligne], <https://batterienegligeceben.wordpress.com/presentation/>
- [49]. Motor-Free Visual Perception Test (MVPT) - Strokengine, page consultée le 3 avril 2021 [en ligne], <https://strokengine.ca/fr/assessments/motor-free-visual-perception-test-mvpt/>
- [50]. Brown T, Bourne R, Sutton E, Wigg S, Burgess D, Glass S, et al. The Reliability of Three Visual Perception Tests Used to Assess Adults. Perceptual and motor skills, 2010, page consultée le 4 janvier 2021 [en ligne]; 111 : 45-59.
- [51]. Le phénomène Pulfrich symptomatique peut être géré avec succès avec une lentille colorée devant le bon œil - étude de suivi à long terme - Œil 2021, page consultée le 12 avril 2021 [en ligne], <https://fre.topview-engineering.com/symptomatic-pulfrich-phenomenon-can-be-successfully-managed-with-coloured-lens-front-good-eyea-long-term-232054>
- [52]. Rode G, Rossetti Y, Boisson D. Rééducation de l'héminégligence par adaptation prismatique - La Lettre du Neurologue février 2002 ; VI (2) : 49-50, page consultée le 10 avril 2021 [en ligne]
- [53]. Rode G, Lacour S, Jacquin-Courtois S, Pisella L, Michel C, Revol P, et al. Long-term sensorimotor and therapeutical effects of a mild regime of prism adaptation in spatial neglect. - Annals of Physical and Rehabilitation Medicine, 2015, page consultée le 6 avril 2021 [en ligne]; 58(2) : 40-53, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877065714018028>
- [54]. Beis J-M, André J-M, Baumgarten A, Challier B. - Eye patching in unilatéral spatial neglect : Efficace of two methods - Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 1999, page consultée le 18 janvier 2021 [en ligne] ; 80(1) : 71-6, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003999399903106>
- [55]. UÉROS lille, page consultée le 12 décembre 2020 [en ligne], <http://www.ueros.fr/>
- [56]. Affection de longue durée (ALD), page consultée le 14 mars 2021 [en ligne], <https://www.ameli.fr/assure/droits-demarches/maladie-accident-hospitalisation/affection-longue-duree-ald/affection-longue-duree-ald>

VIII. Table des illustrations

<i>Figure 1 : relations entre les fonctions cognitives et neuro-visuelles.....</i>	<i>3</i>
<i>Figure 2 : résultats obtenus aux tests de la première passation (table 3) et résultats obtenus au re-tests (table 5)</i>	<i>22</i>
<i>Figure 3 : effet de l'adaptation prismatique sur l'environnement visuel d'un sujet héminégligent</i>	<i>26</i>
<i>Figure 4 : courbe de l'évolution de l'exploration du champ visuel gauche, à la suite du port prolongé d'une héli-occlusion.....</i>	<i>28</i>
<i>Tableau 1 : définitions de certains troubles neuro-visuels et cognitifs</i>	<i>5</i>
<i>Tableau 2 : troubles neuro-visuels retrouvés selon la pathologie</i>	<i>11</i>
<i>Tableau 3 : différents tests évaluant une seule fonction neuro-visuelle ou cognitive</i>	<i>18</i>
<i>Tableau 4 : différents tests évaluant plusieurs fonctions neuro-visuelles et cognitives</i>	<i>19</i>
<i>Tableau 5 : tableau reprenant les items du TVPS-3, MVPT-3 et DTVP-A.....</i>	<i>21</i>
<i>Tableau 6 : outils et méthodes utilisés pour la rééducation neuro-visuelle</i>	<i>30</i>

Annexes

Annexe 1 : Organisation du cortex cérébral et localisation des atteintes



Légende :

- 1- **Le lobe frontal** : quatre régions principales : le cortex préfrontal qui prend en charge les fonctions exécutives. En cas de lésion, le patient présente un syndrome frontal avec des troubles du comportement, de la personnalité, du jugement et une apathie (perte d'initiative). L'aire de Broca s'occupe de la production du langage. Une lésion de cette région provoque un trouble de la production du langage que l'on nomme aphasie motrice ou aphasie de Broca. Quant au cortex moteur et prémoteur, ils sont responsables du contrôle des mouvements.
- 2- **Le lobe pariétal** : il prend en charge la sensibilité de la moitié contralatérale du corps via les cortex sensoriels et somesthésiques. En cas de lésion, le patient souffre de sensation anormale dans l'hémicorps opposé. Du côté droit, ce lobe participe aussi à la prise en charge des fonctions visuo-spatiales. S'il est lésé, le sujet ignore l'espace situé sur sa gauche (hémignégligence et anosognosie).
- 3- **Le lobe temporal** ; il gère la compréhension du langage au niveau de l'aire de Wernicke (hémisphère gauche), le traitement des informations auditives (cortex auditif), et des mécanismes de la mémorisation via le cortex associatif. Une lésion de ce cortex peut provoquer une aphasie de Wernicke.
- 4- **Le lobe occipital** : il contient le cortex visuel. En cas de lésion d'un seul côté, l'hémichamp visuel opposé se trouve amputé : c'est l'hémianopsie latérale homonyme. Un patient atteint dans le cortex visuel gauche et souhaitant reproduire un schéma, ne dessinerait que sa partie droite.

Une atteinte des branches antérieure et supérieure de l'artère sylvienne gauche donne une atteinte des lobes frontal et pariétal gauches. On aura alors :

- Un déficit moteur et sensitif de la face et du bras droit
- Une aphasie de Broca
- Des troubles de l'articulation

Une atteinte des branches postérieure et inférieure de l'artère sylvienne gauche donne une atteinte des lobes pariétal et temporal gauches. Les fibres nerveuses se dirigeant vers le lobe occipital sont également touchées. On aura :

- Un déficit moteur modéré et un déficit sensitif de la face et du bras droit
- Une amputation du champ visuel droit
- Une aphasie de Wernicke

L'occlusion ou atteinte des branches postérieure et inférieure de l'artère sylvienne droite donne une atteinte du lobe pariétal droit. On aura :

- Un déficit moteur modéré et un déficit sensoriel de la face et du bras gauche
- Une amputation du champ visuel gauche
- Une hémiparésie gauche

Une atteinte au niveau du système dorsal du cortex : la voie occipito-pariétale (voie du « Où ? »), permet l'identification spatiale et la localisation

Une atteinte du système ventral du cortex : la voie occipito-temporale (voie du « Quoi ? »), permet l'identification visuelle de l'objet (visage, couleur, mot).

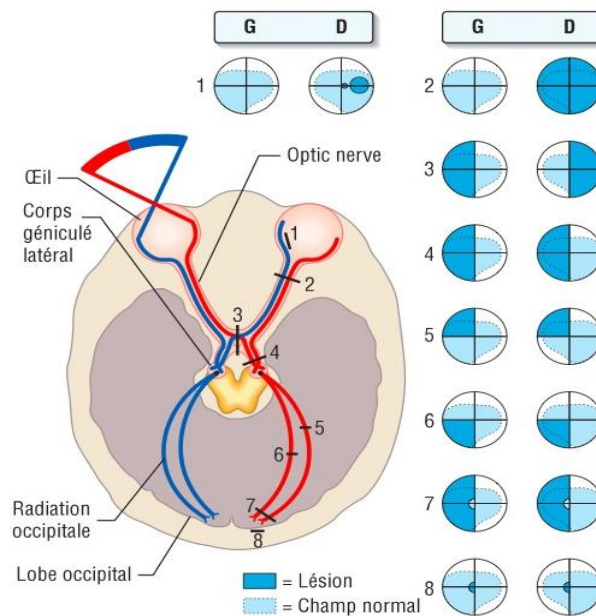
Les artères ophtalmiques : gèrent le territoire de l'œil

Les artères sylviennes : gèrent les lobes frontaux, pariétaux et temporaux

Les artères cérébrales : antérieures irriguent le lobe frontal, postérieures irriguent le lobe occipital

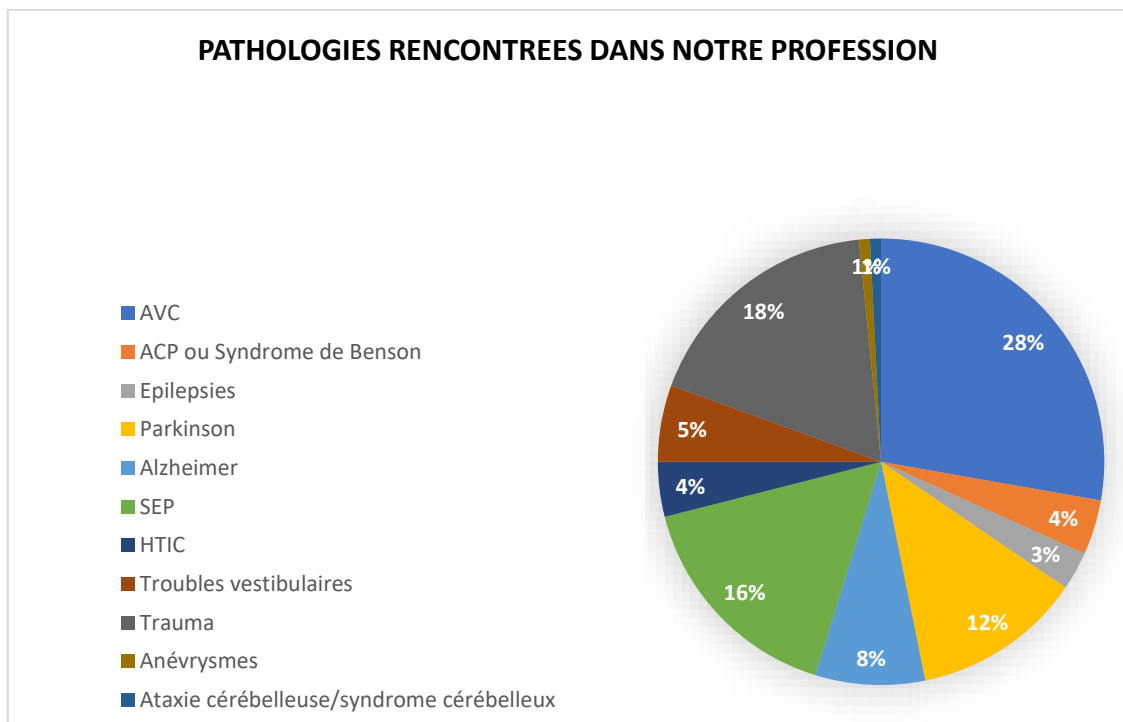
Les artères vertébrales et basilaires : alimentent le tronc cérébral et le cervelet

Annexe 2 : Déficits du champ visuel selon la localisation de la lésion



1. Scotome paracentral – lésion rétinienne.
2. Perte de champ monoculaire – lésion du nerf optique.
3. Hémianopsie bitemporale – lésion chiasmatique.
4. Hémianopsie homonyme – lésion des voies optiques.
5. Quadransie homonyme – lésion temporale.
6. Quadransie homonyme – lésion pariétale.
7. Hémianopsie homonyme – cortex occipital ou radiation optique.
8. Hémianopsie homonyme – lésion du pôle occipital.

Annexe 3 : (question du sondage) Quelles sont les pathologies que vous pourriez être amenés à rencontrer dans le cadre de bilans/rééducations neuro-visuelles chez l'adulte ? (18 ans et +)



Annexe 4 : Examens neuro-ophtalmologiques à réaliser selon la pathologie

	IRM cérébrale	Ponction Lombaire	Scanner	Echographie	Fond d'oeil
AVC	X +/- angio-IRM ou artériographie (Plus rare)		X Surtout si hémorragie	X Du cœur et du cou	X +/- angiographie si ischémie
Maladie d'Alzheimer	X	X (Parfois)	X Du crâne - PET scan	X Doppler du crâne	X
Maladie de Parkinson	X		X PET scan à la fluoro-dopa si doute +/- scintigraphie	X	X
SEP	X	X		X Doppler cardiaque	X Souvent normal
Traumatisme cérébral	X		X Quand IRM perturbé		X
Tumeur cérébrale	X +/- angiographie	X	X Scanner ou TDM	X	X
Syndrome de Balint					
Cécité corticale					X Souvent normal

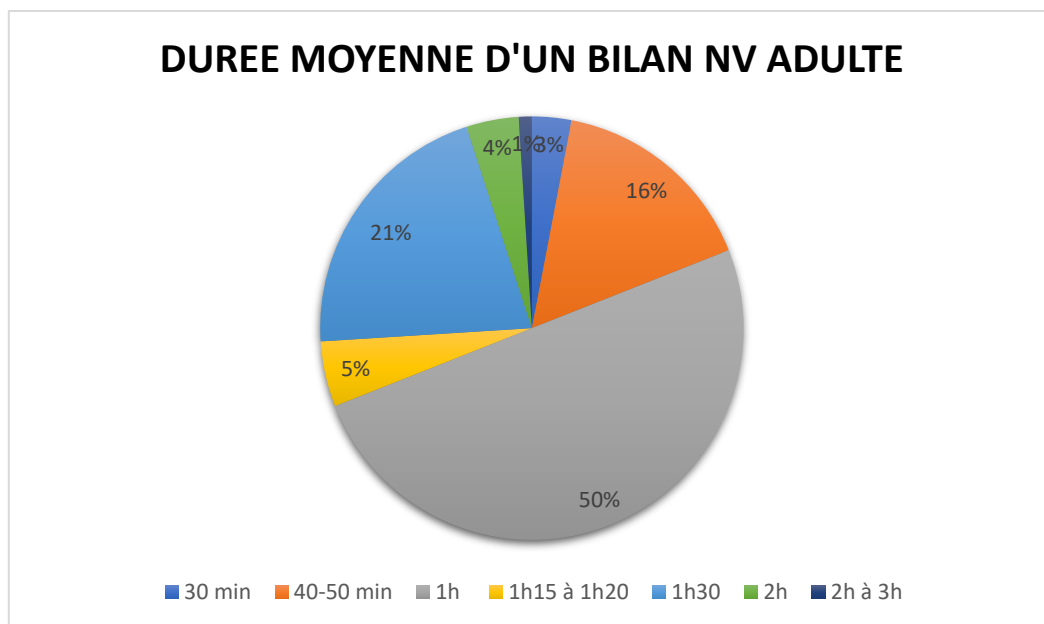
En complément des examens neuro-ophtalmologiques présentés dans le mémoire, on peut rajouter :

- Un bilan sanguin pour les AVC, la MA et la SEP
- Un électro cardiogramme (ECG) pour la SEP et les AVC
- Un électro encéphalogramme pour la MA
- Une radiographie des poumons dans la SEP
- Un Holter ou R-test (qui enregistre l'activité du cœur pendant 24 heures) pour les AVC.
- Pour finir, l'examen de l'électroencéphalogramme (EEG) sera réalisé dans le cas de cécité corticale. Même si l'EEG permet de localiser un foyer de souffrance au niveau occipital, il ne permet pas pour autant d'apporter la preuve de l'origine corticale de la cécité corticale.

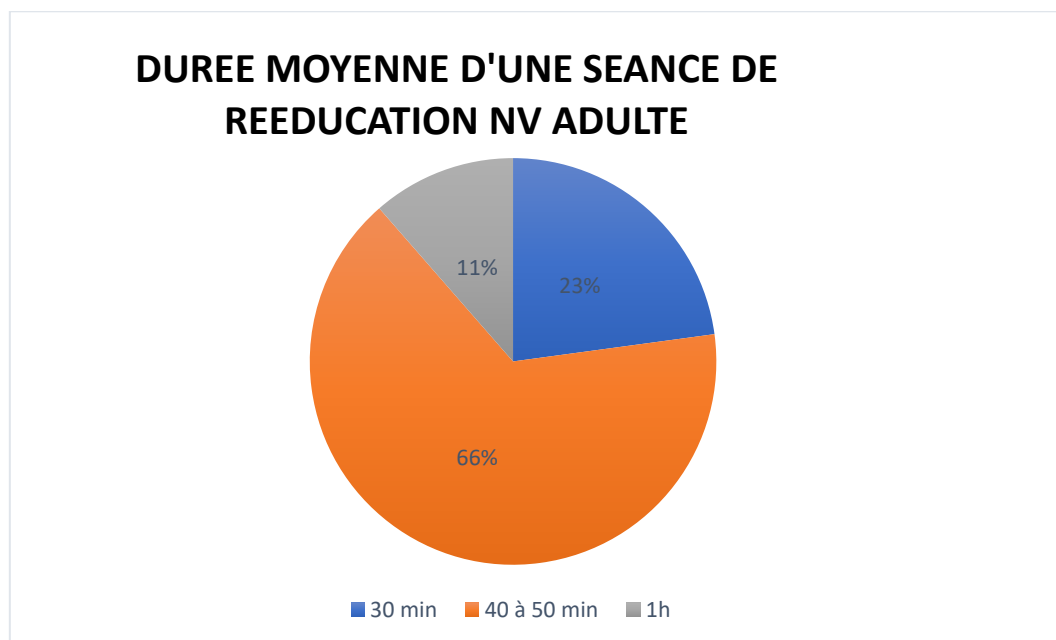
Annexe 5 : Examens orthoptiques à réaliser selon la pathologie

	OCT mac/RNFL	PEV	ERG/EOG
AVC	X	X (PEV possible)	
Maladie d'Alzheimer	X		
Maladie de Parkinson	X +/- OCT du SA pour blépharite ou kératite		X ERG multifocal pour rétine centrale ou ERG flash pour rétine centrale + périphérique
SEP	X	X PEV damier quand BAV brutale ou atteinte du NO avec	X ERG pattern, pour la perte axonale et démyélinisation
Traumatisme cérébral		X PEV possible	
Syndrome de Balint			X EOG
Cécité corticale		X PEV qui doit être normal	X ERG pour exclure un problème de rétine

Annexe 6 : (question du sondage) Combien de temps, en moyenne, durent vos bilans neuro-visuels chez l'adulte ?



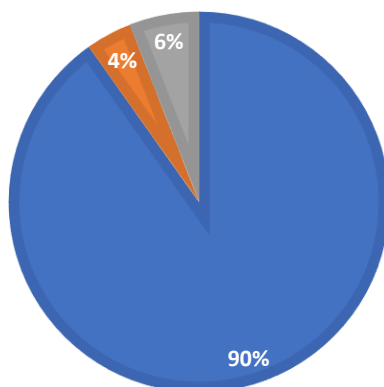
Annexe 7 : (question du sondage) Combien de temps, en moyenne, durent vos séances de rééducations neuro-visuelles chez l'adulte ?



Annexe 8 : (question du sondage) Combien de séances de rééducation préconisez-vous, chez un adulte pris en charge pour un ou plusieurs troubles neuro-visuels ?

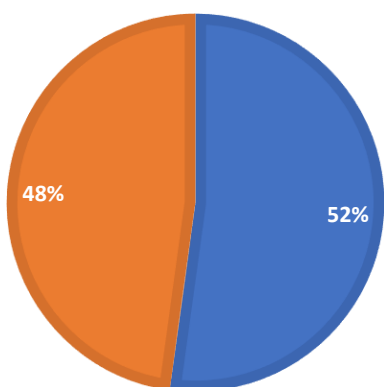
**NOMBRE DE SÉANCES DE RÉÉDUCATION
PAR MOIS (EN MOYENNE)**

■ 2 à 4/mois ■ 1/mois ■ 4 à 8/mois



**NOMBRE DE SÉANCES DE RÉÉDUCATION
"PRESCRITES"**

■ 20 à 30 séances ■ 5 à 15 séances



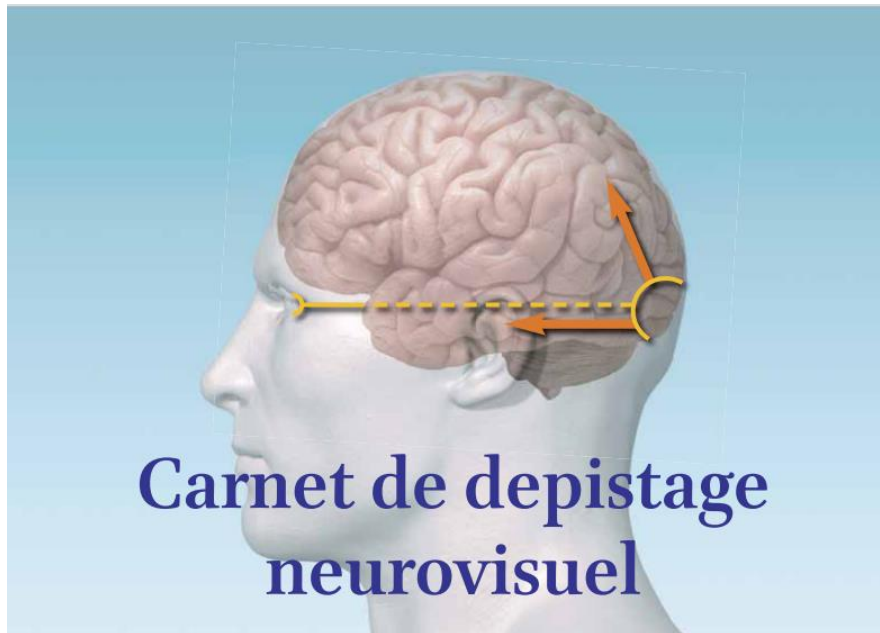
Note : les orthoptistes donnent un nombre de séance mais il n'y a pas vraiment d'arrêt officiel des séances étant donné la diversité et l'évolution des pathologies

Annexe 9 : Ensemble des questions à poser au patient pendant l'anamnèse

Signes globaux

Maux de tête ?
Céphalées ?
Œil qui pique et qui gratte ?
Asthénopie : fatigue visuelle ?
Difficulté à orienter son regard ?
Difficulté de lecture ? écriture ?
Difficulté à percevoir et reconnaître certains visages ?
Difficultés à percevoir certains panneaux sur la route ?
Eblouit par les fortes lumières la nuit ?
Conduite difficile ?
Voit bien les couleurs et les formes ?
Métamorphopsies ?
Myodésopsies ?
Hallucinations ?
Constat d'une BAV brutale ou progressive ?
Impression de CV réduit ?
Impression d'une ou plusieurs tâches dans le CV ?
Impression de claustrophobie ?
Crises épileptiques ?
Oubliez-vous certaines choses plus que d'habitude ?
Traitement pris ?
Consommation (alcool, tabac, drogues, psychotropes) ?

Annexe 10 : Carnet de dépistage neuro-visuel



Annexe 11 : Planche d'évaluation de la vision des contrastes de Pelli-Robson



Annexe 12 : Tableau reprenant les différents tests utilisés lors du bilan orthoptique neuro-visuel chez l'adulte (d'après le sondage)

Orthoptie	Orthophonie	Ergothérapie	Neuropsychologie
Carnet de dépistage NV TVPS-3 TVPS-4 DEM test DTVP-A MVPT-3 MVPT-4 DVS BDVO DTVP-2 Barrage des H Barrage des E de Weiss Barrage de cloches Figure de NAVON KOPV Visual Tracing Test Test de bissection de droites PVSE	Test de lecture comparée Empan visuel TEVL Eclat 16+ BEN test EVADYS PEGV (Reversal test) Token test	Reversal test RTD lacert Beerl VMI Nepsy	Barrage de ZAZO TMT Stroop Benton test (BVRT) RBTM-3 BTT de Corsi

Annexe 13 : Figure de Navon

```

      H   H   S   S   H H H H   S S S S
      H   H   S   S   H           S
      H H H H   S S S S   H H H H   S S S S
      H   H   S   S           H           S
      H   H   S   S   H H H H   S S S S
    
```


Annexe 16 : Port d'une occlusion sur l'œil droit (A) et port d'une héli-occlusion droite bilatérale (B)

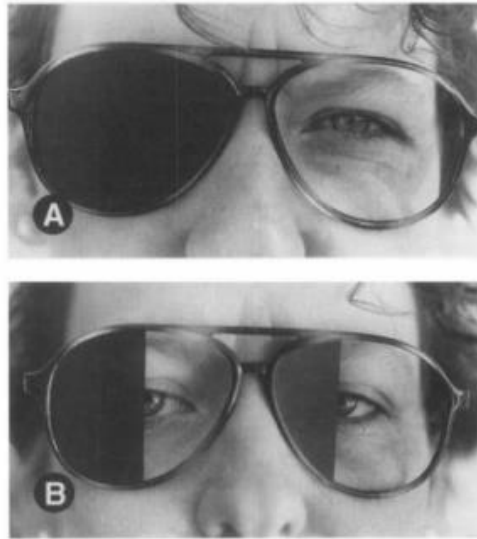


Fig 3. (A) Glasses and complete right patch; (B) glasses and right half-field patches.

Annexe 17 : Tableau reprenant les différents tests utilisés lors de la rééducation orthoptique neuro-visuelle chez l'adulte (d'après le sondage)

Orthoptie	Orthophonie	Neuropsychologie
Logiciel CVS-HTS Logiciel Binoculus Site matériel Marie Bouis Site longue vue Guide de l'orthoptie Marie France CLENET Livre attention mes yeux Visual Tracking Book EyePort II Quadrillage Hartchart Lynx Tangram Architek Figures de Hart = stéréogrammes Anagrammes Support type BV Mots croisés Sudoku Mots fléchés	Logiciel TV neurone Logiciel Action-Vision Logiciel Presco (De happy neuron) Site de matériel Upbility OrthoEdition : Attention mes mots Mot à mot Gerip de Neuroviz Lec si flash	Logiciel Frédéric Maillet - Ortho server et ortho patient

Annexe 18 : Liste des ALD établie par le ministère de la Santé, concernant les patients atteints de troubles neuro-visuels

La liste des ALD, fixée par l'article D. 332-1 du Code de la Sécurité Sociale, a été actualisé par le décret n°2011-77 du 19 janvier 2011 et par le décret n°2011-726 du 24 juin 2011 :

- Accident vasculaire cérébral invalidant
- Formes graves des affections neurologiques et musculaires (dont la myopathie)
- Maladie d'Alzheimer et autres démences
- Maladie de Parkinson
- Sclérose en plaque
- ...