

Les
TROUBLES
OCULOMOTEURS

dans la
SCLÉROSE
en **PLAQUES**

Dr Giovanni Castelnuovo

*Neurologue
CHU Caremeau, Nîmes*

sanofi

SOMMAIRE

ÉDITORIAL	4
INTRODUCTION	5
1. LA FONCTION DES MOUVEMENTS OCULAIRES	6
2. LES TROUBLES OCULOMOTEURS DANS LA SEP	7
A. LA DIPLOPIE	8
A1. L'ophtalmoplégie internucléaire	9
A2. Les lésions des noyaux oculomoteurs ou lésions fasciculaires des nerfs oculomoteurs	11
A3. La skew-deviation.....	11
B. L'OSCILLOPSIE	13
B1. Le nystagmus.....	14
B2. Les intrusions saccadiques.....	15
3. L'ÉVALUATION CLINIQUE DES MOUVEMENTS OCULAIRES	16
4. L'ÉVALUATION INSTRUMENTALE DES MOUVEMENTS OCULAIRES	18
A. LES PARAMÈTRES ANALYSÉS	18
B. LES INDICATIONS DE LA VIDÉO-OCULOGRAPHIE DANS LA SEP	20
5. PRISE EN CHARGE THÉRAPEUTIQUE DES TROUBLES OCULOMOTEURS	24
CONCLUSION	25
RÉFÉRENCES	26

ÉDITORIAL

La sclérose en plaques (SEP) est une maladie inflammatoire du système nerveux central, caractérisée par de nombreux symptômes dérivant principalement d'une atteinte diffuse de la myéline qui engendre des troubles de la conduction de l'influx nerveux.

Les troubles visuels constituent un des signes cliniques les plus fréquents et parfois révélateurs de la maladie¹. Bien que la lésion du nerf optique soit la cause la plus fréquente d'un trouble de la vision dans la SEP, une atteinte des mouvements oculaires est observée chez de nombreux patients et peut impacter significativement les activités de la vie courante.

Dans cette brochure, nous allons décrire et caractériser **les troubles visuels secondaires à une lésion du système de contrôle des mouvements oculaires** afin d'apporter plus d'informations sur un symptôme souvent méconnu.

INTRODUCTION

Le système visuel de l'homme est constitué d'un ensemble de structures qui rend possible la perception visuelle. La perception visuelle est assurée par la rétine, et le signal électrique généré est ensuite transmis au nerf optique, puis au chiasma, et il poursuit son chemin dans les radiations optiques et in fine dans le cortex visuel. Pour que l'image d'intérêt soit placée sur la rétine et ensuite stabilisée, l'homme est doté d'un système oculomoteur qui permet la réalisation d'un vaste répertoire de mouvements oculaires.

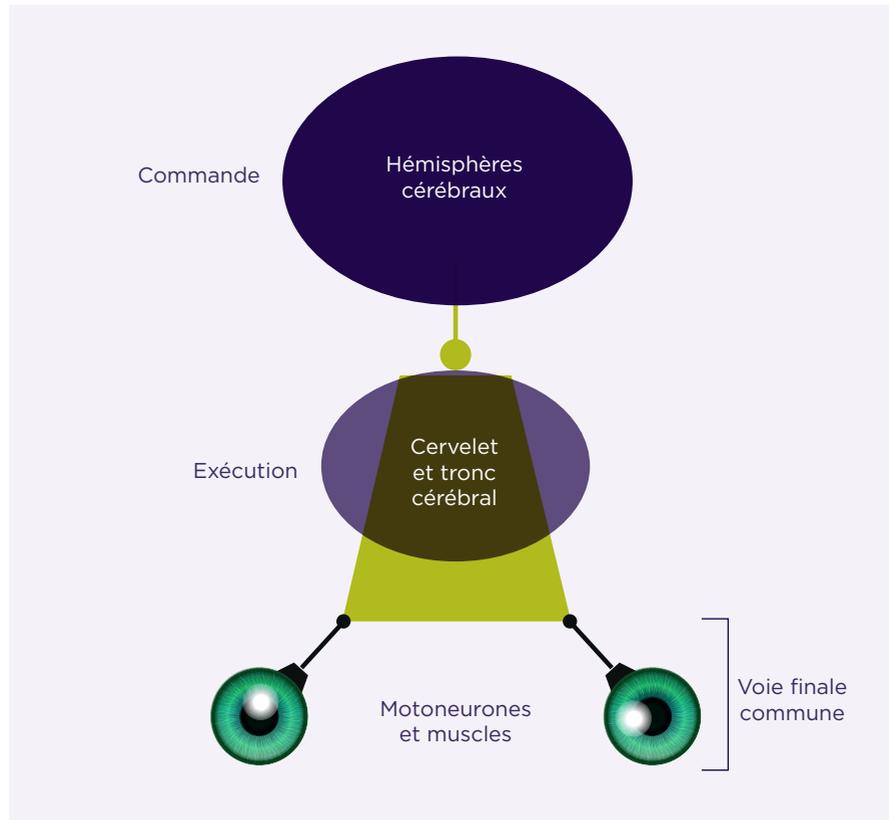
Un trouble visuel dans la SEP peut être la conséquence d'une lésion du système sensoriel visuel et notamment d'une atteinte du nerf optique (**névrite optique**) ou d'un dysfonctionnement du système oculomoteur.

➔ Dans le cas d'une névrite optique, le signe clinique associé sera une baisse de l'acuité visuelle.

➔ Dans le cas d'une atteinte de l'oculomotricité, la conséquence sera une vision double (**diplopie**), ou la perception erronée d'une stabilisation visuelle (**oscillopsie**).

1. LA FONCTION DES MOUVEMENTS OCULAIRES

Fig.1 - Organisation schématique des structures oculomotrices.



L'oculomotricité est essentielle pour la vision. Chez l'homme une partie restreinte de la rétine, la fovéa, possède une acuité visuelle permettant la vision des détails. Le rôle des mouvements oculaires chez l'homme est de permettre la projection et le maintien sur la fovéa des images des objets d'intérêt présents dans l'ensemble du champ visuel.

De ce fait, **les mouvements oculaires permettent l'exploration, la reconnaissance et la perception de notre environnement visuel dans toute sa complexité.**

Il existe différents types de mouvements oculomoteurs :

- ➔ Ceux qui permettent de capturer et positionner l'objet d'intérêt sur la fovéa, rôle joué par les **saccades**.
- ➔ Ceux qui permettent de maintenir l'objet sur la fovéa malgré le déplacement de l'objet lui-même ou de l'observateur, rôle assuré par les mouvements lents de **poursuite oculaire** et par les **réflexes oculo-vestibulaires**.

Les structures cérébrales impliquées dans la genèse des mouvements oculaires diffèrent en partie en fonction du type de mouvement oculaire, tandis que la voie finale, nerfs et muscles oculomoteurs, est identique quel qu'en soit le type (fig.1).

2. LES TROUBLES OCULOMOTEURS DANS LA SEP

Toutes sortes d'anomalies oculomotrices peuvent être observées dans la SEP. Elles sont soit la conséquence d'une lésion des nerfs oculomoteurs, soit d'une atteinte des circuits neuronaux reliant les nerfs oculomoteurs ou qui contrôlent la correcte exécution des mouvements oculaires.

Un trouble de l'oculomotricité est observé dans environ 3/4 (68,1%) des patients atteints de SEP² ; le plus souvent il s'agit d'anomalies oculomotrices dont le sujet n'est pas conscient, identifiées lors d'un examen clinique soigneux ou par des explorations instrumentales des mouvements oculaires (vidéo-oculographie).

Lorsqu'un trouble des mouvements oculaires devient manifeste, il cause principalement deux types de symptômes : **la vision double (diplopie) et/ou la perception erronée d'une stabilisation visuelle, phénomène appelé oscillopsie.**

A. LA DIPLOPIE

La diplopie est définie par la perception d'une image dédoublée en vision binoculaire (vision procurée par les deux yeux simultanément).



Une diplopie en vision monoculaire (vision dans laquelle chacun des deux yeux est utilisé séparément) témoigne d'un problème ophtalmologique et elle est rarement due à une cause neurologique.

La diplopie dans la SEP est le plus souvent due à la présence de plaques de démyélinisation dans le tronc cérébral, où se situent les noyaux dont naissent les nerfs oculomoteurs et le faisceau longitudinal médial (FLM), voie nerveuse qui relie les noyaux des nerfs oculomoteurs.

Les syndromes oculomoteurs associés le plus souvent à une diplopie dans la SEP sont :

- ➔ **L'ophtalmoplégie internucléaire (OIN)**
- ➔ **Les lésions des noyaux oculomoteurs ou des nerfs oculomoteurs**
- ➔ **Le strabisme vertical (Skew-deviation)**

A1. L'ophtalmoplégie internucléaire (OIN)

Fig.2 - Ophtalmoplégie internucléaire : lésion du faisceau longitudinal médial (flèche verte) qui relie le noyau du nerf abducens (flèche VI) à celui du nerf oculomoteur (flèche III).

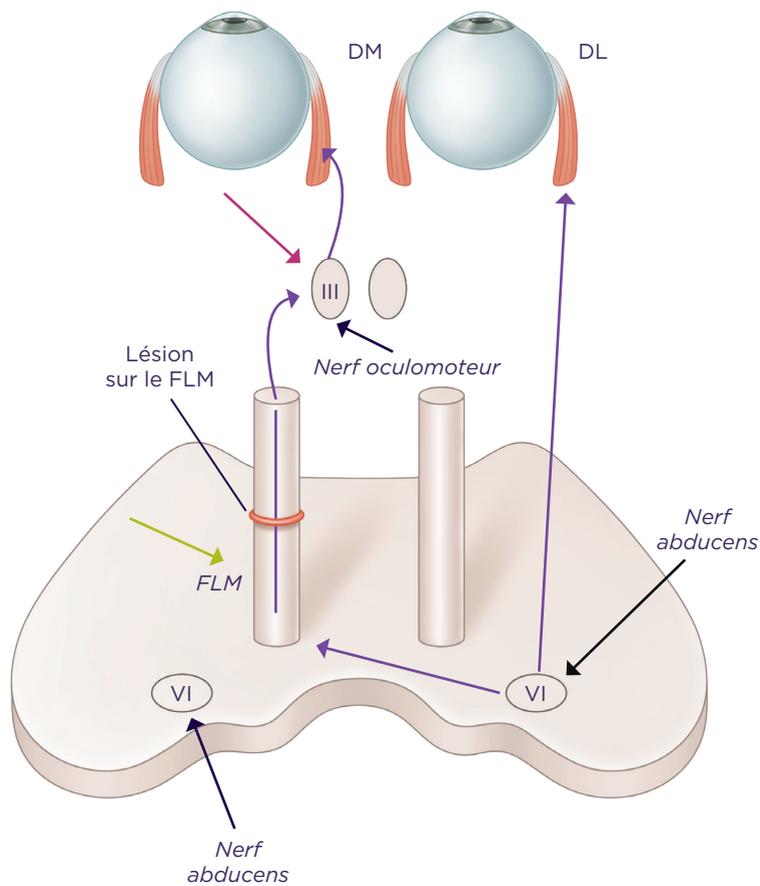
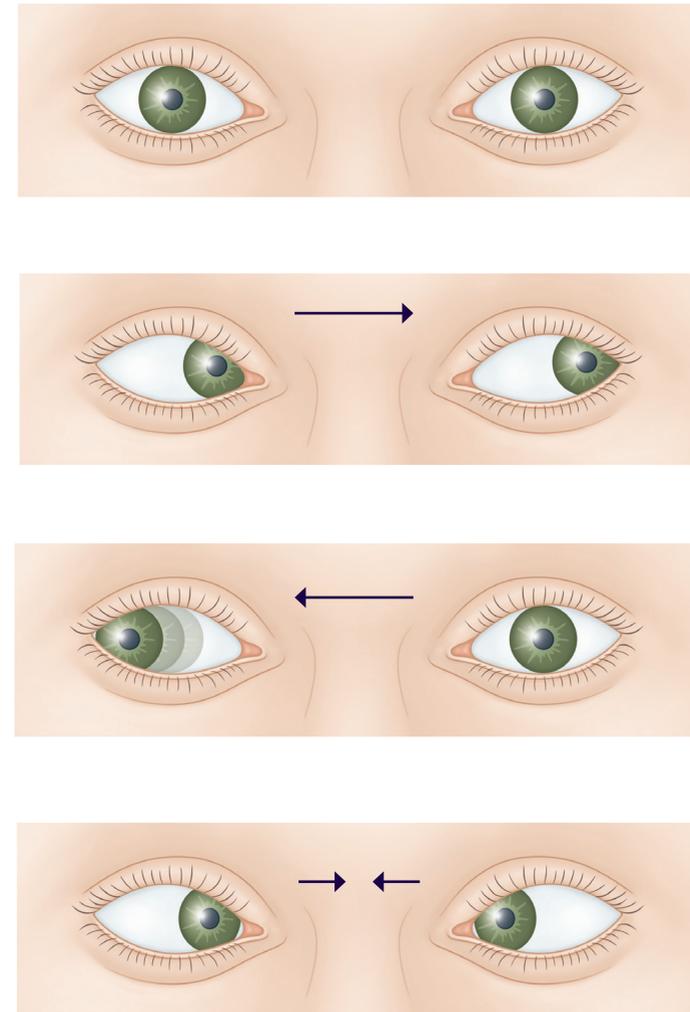


Fig.3 - Anomalies oculomotrices observées dans l'ophtalmoplégie internucléaire par lésion du FLM gauche ; on note une limitation de l'adduction de l'œil gauche et un mouvement de va-et-vient (nyctagmus) de l'œil droit lors du regard vers la droite.



L'OIN est la cause de diplopie la plus fréquente dans la SEP. Entre 15 et 50 % des patients atteints de SEP présentent une OIN au cours de leur maladie³.

L'OIN est la conséquence d'une lésion du faisceau longitudinal médial (fig.2), structure neuronale qui relie les noyaux oculomoteurs (le noyau du nerf abducens d'un coté au noyau du nerf oculo-moteur controlatéral) et dont l'intégrité est indispensable pour pouvoir réaliser des mouvements oculaires horizontaux et verticaux conjugués. Dans l'OIN, le mouvement d'adduction de l'œil est limité (parésie) voir impossible (paralyse) tandis que le mouvement d'abduction est préservé (fig.3).

Parfois, il existe un simple ralentissement des mouvements oculaires rapides (saccades) d'adduction et le cas échéant le patient signale un flou visuel plus qu'une véritable diplopie.

A2. Les lésions des noyaux oculomoteurs ou lésions fasciculaires des nerfs oculomoteurs

Une atteinte des noyaux oculomoteurs, ou fasciculaires des nerfs oculomoteurs, est une **cause relativement rare de diplopie dans la SEP**.

Le plus souvent il s'agit d'une lésion fasciculaire du nerf abducens. Une diplopie par atteintes des noyaux oculomoteurs ou d'un autre nerf oculomoteur, le nerf trochléaire, est assez exceptionnelle.

A3. La skew-deviation

La skew-deviation est un strabisme vertical sans paralysie oculomotrice (fig.4). Elle est la conséquence d'une lésion des voies vestibulaires cérébrales qui, entre autres, intervient dans la genèse des mouvements réflexe des globes oculaires, dans le sens opposé du mouvement de la tête, permettant une stabilisation du regard sur un point fixe.

Un strabisme vertical détermine un dédoublement visuel vertical associé parfois à une flexion compensatrice de la tête sur l'épaule (torticolis compensateur) (fig.5).

Fig.4 - Strabisme vertical compensateur

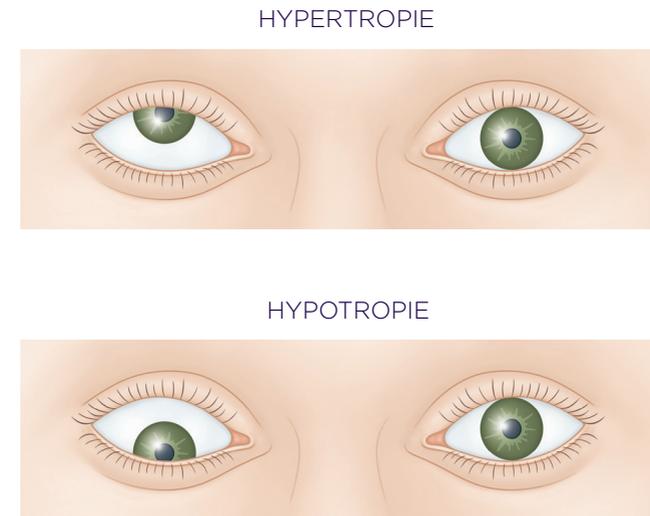
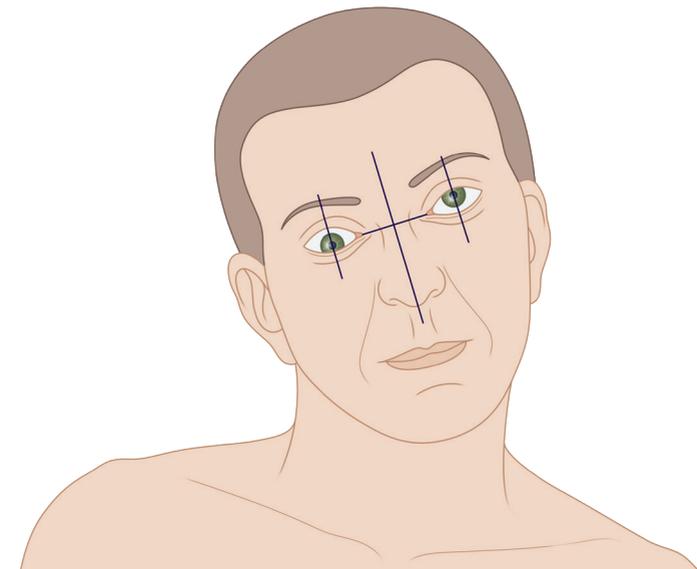


Fig.5 - Torticolis



B. L'OSCILLOPSIE



L'oscillopsie correspond à la perception erronée d'une stabilisation visuelle. Elle est la conséquence d'une atteinte du système de stabilisation du regard qui entre autres empêche, par des mouvements oculaires compensateurs involontaires (réflexe oculo-vestibulaire), le déplacement de l'image sur la rétine lors de mouvement de la tête ou lors du déplacement du champ visuel.

Ainsi, lorsque nous marchons, l'image du monde extérieur reste nette. Les bases neuronales du système de stabilisation du regard sont principalement constituées par l'appareil vestibulaire périphérique (oreille interne et nerfs vestibulaires) et central (noyaux vestibulaires) et par ses connexions avec le cervelet et les noyaux des nerfs oculomoteurs.

Une lésion du système de stabilisation du regard détermine principalement deux types d'anomalie de l'oculomotricité engendrant une oscillopsie : le **nystagmus** et les **intrusions saccadiques**.

B1. Le nystagmus

Le nystagmus est défini par des oscillations involontaires des deux yeux et plus précisément par une alternance de mouvements oculaires de va-et-vient. Lorsqu'il s'agit d'une alternance d'un mouvement oculaire lent (dérive) et d'un retour rapide (saccade de rattrapage) on parle de nystagmus à ressort (fig.6).

Le nystagmus pendulaire en revanche est caractérisé par une alternance des mouvements lents (fig. 7). Le nystagmus à ressort est le plus fréquent dans la SEP. Deux types sont principalement observés : le nystagmus du regard excentré dû à une atteinte des structures neuronales impliquées dans le maintien du regard excentré, et le nystagmus vestibulaire.

Fig.6 - Nystagmus à ressort : mouvement oculaire lent de dérive qui éloigne les yeux du point de fixation (flèche noire), saccade de rattrapage qui ramène l'œil sur le point de fixation (flèche verte).

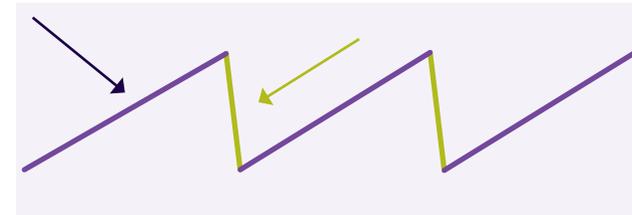
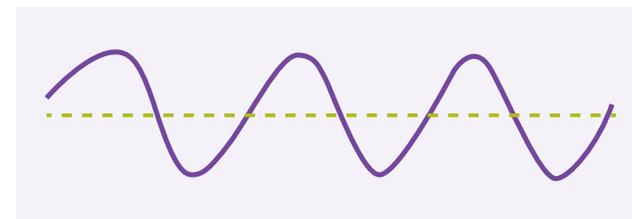


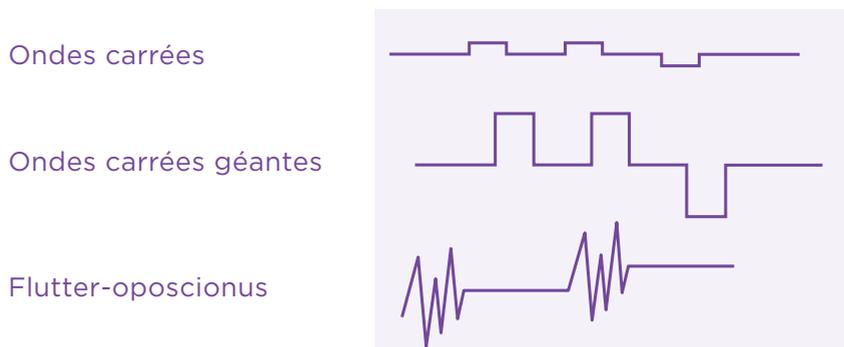
Fig.7 - Nystagmus pendulaire : mouvements oculaires lents oscillatoires.



B2. Intrusions saccadiques

Les intrusions saccadiques sont des mouvements oculaires anormaux rapides et involontaires qui interrompent la stabilité de la fixation. Elles sont classées principalement en fonction de leur amplitude et de leur direction. Dans la SEP, on observe principalement des mouvements rapides (saccades) horizontaux de va-et-vient (ondes carrées ou flutter) ou des saccades multidirectionnelles (opsoclonus). La morphologie de ces intrusions saccadiques est représentée dans la figure 8.

Fig.8 : Intrusions saccadiques plus fréquemment observées dans la SEP



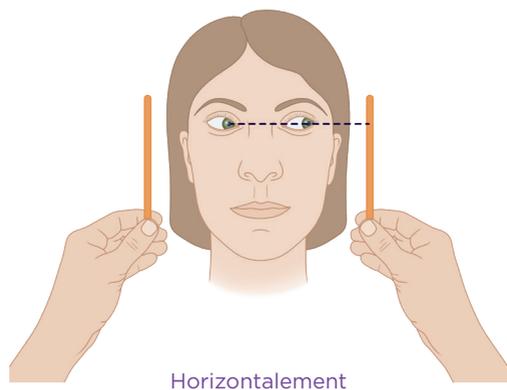
3 - L'ÉVALUATION CLINIQUE DES MOUVEMENTS OCULAIRES

Un examen clinique soigneux de l'oculomotricité permet l'identification de la grande majorité des troubles oculomoteurs présents dans la SEP. Il ne comporte l'utilisation d'aucun instrument. Le déroulement de l'examen clinique de l'oculomotricité se déroule en plusieurs étapes :

- ➔ **L'observation de l'alignement oculaire en position primaire** afin de rechercher une atteinte de la fixation (intrusions saccadiques, nystagmus pendulaire), un nystagmus, une tropie (déviations permanentes), une phorie (désaxation minimale et imperceptible des yeux sur l'axe horizontal ou vertical).
- ➔ **L'évaluation du regard en position excentrée** pour rechercher un nystagmus évoqué par la position du regard, ou un nystagmus vestibulaire.
- ➔ **L'analyse des mouvements conjugués des yeux** pour rechercher une paralysie oculomotrice, une anomalie des saccades (notamment un ralentissement, une dysmétrie ou unedys conjugaison de la vitesse) ou un trouble de la poursuite (poursuite saccadée).
- ➔ L'analyse clinique des saccades est réalisée en demandant au sujet d'effectuer des mouvements oculaires entre l'index de l'examineur maintenue en position excentrée sur le plan horizontal et en suite verticale (fig.9). On explore la poursuite oculaire en demandant au sujet de suivre l'index de l'examineur se déplaçant à vitesse modérée sur le plan horizontal et vertical (fig.10).
- ➔ **L'examen oculo-vestibulaire** pour identifier une anomalie du réflexe oculo-vestibulaire (VOR) qui comme nous l'avons dit précédemment, est un mouvement réflexe des globes oculaires, dans le sens opposé du mouvement de la tête, permettant

le maintien du regard sur un point de fixation. L'évaluation du VOR est effectuée en demandant au patient de fixer une image immobile, ou le nez de l'examinateur, qui saisit la tête du sujet avec ses 2 mains et la fait rapidement tourner sur le plan horizontal puis vertical tout en observant attentivement ses yeux (fig.11).

Fig.9 - Examen des saccades : on demande au sujet de bouger les yeux rapidement d'un point à l'autre en gardant la tête immobile.



Les saccades sont identifiées en demandant au patient de regarder tour à tour une cible puis l'autre

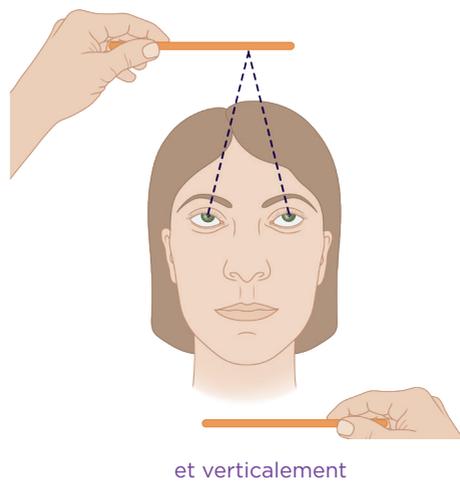


Fig.10 - Examen des mouvements oculaires de poursuite : on demande au sujet de suivre l'index de l'examinateur se déplaçant à vitesse modérée sur le plan horizontal et vertical.

Pour examiner le mouvement de poursuite en douceur, le patient est invité à suivre la cible lorsqu'elle est déplacée en arc de cercle

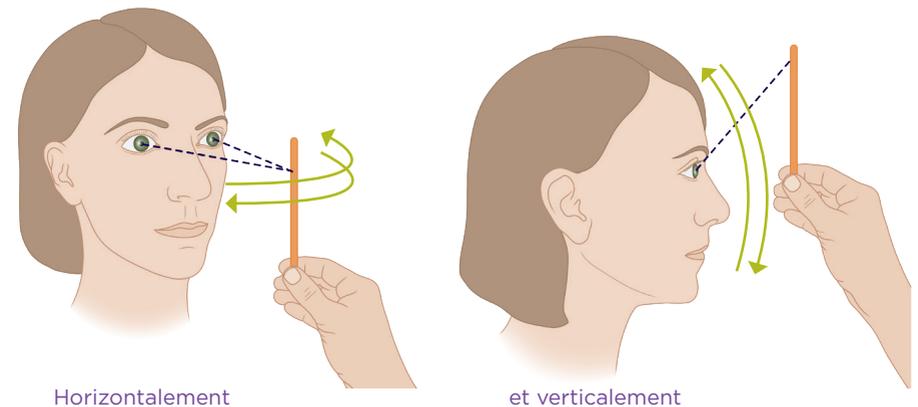
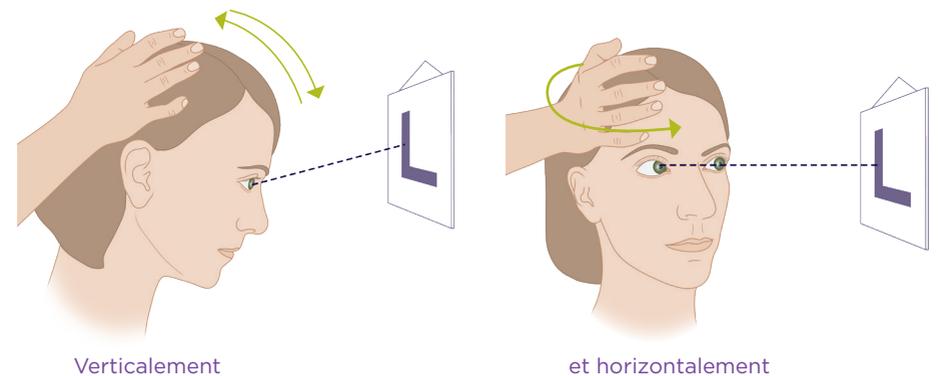


Fig.11 - Examen du réflexe oculo-vestibulaire : le patient fixe un point immobile lorsque l'examinateur fait tourner sa tête rapidement sur le plan horizontal puis vertical.

Le réflexe vestibulo-oculaire est examiné en demandant au patient de se fixer sur une cible pendant que l'examinateur tourne la tête



4 - L'ÉVALUATION INSTRUMENTALE DES MOUVEMENTS OCULAIRES

Une grande partie des troubles oculomoteurs dans la SEP sont asymptomatiques et parfois non visibles à l'examen clinique.

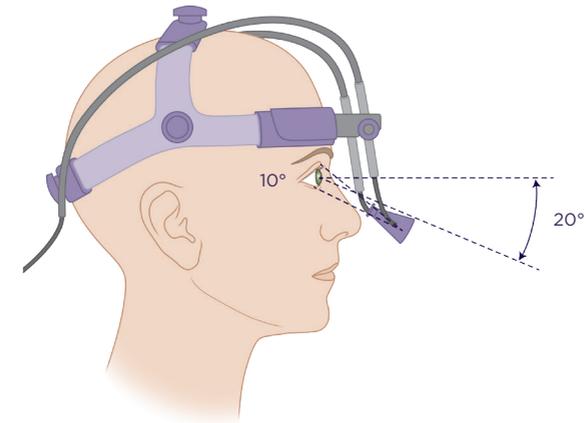
Les techniques oculographiques, telles que la vidéo-oculographie permet d'identifier et caractériser la plupart des anomalies oculomotrices.

La vidéo-oculographie aux infra-rouges (VOG) (fig.12) développée dans les années 90, est la méthode actuellement utilisée. Il s'agit d'un examen non-invasif.

Le système informatique repère le centre de la pupille dont la brillance est amplifiée par une caméra infra-rouge. Cette dernière permet d'enregistrer chaque mouvement oculaire indépendamment, en réponse aux mouvements de la cible. La torsion des globes est mesurée grâce à la définition de repères iriens en position primaire.

C'est une technique précise, modérément couteuse et bien tolérée. L'activité oculomotrice résulte de l'activation de circuits neuronaux complexes, un examen instrumental conjointement à un examen clinique soigneux permet dans certains cas d'établir une corrélation fiable entre l'anomalie oculomotrice observée et la localisation de la lésion.

Fig.12 - Système d'enregistrement vidéo-oculographie (Eyebrain)

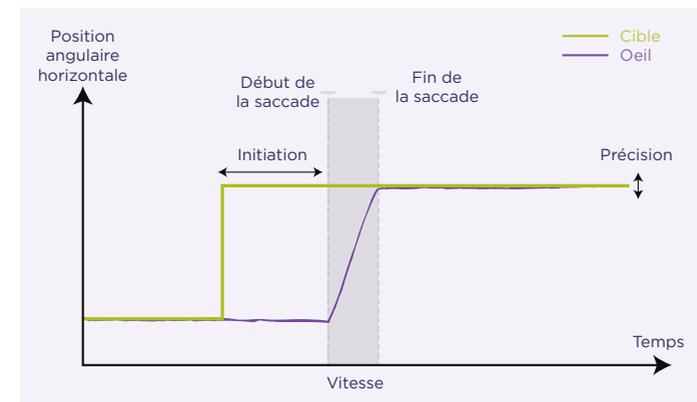


A. LES PARAMETRES ANALYSÉS

Saccades horizontales et verticales reflexes (fig.13).

- Latence (intervalle entre la présentation de la cible et le déclenchement de la saccade)
- Vitesse
- Précision
- Ratio saccade adduction/abduction
- Antisaccades (saccades volontaires réalisées dans la direction opposée de la cible présentée)
- Poursuite horizontale et verticale
- Fixation

Fig.13 - Vidéo-oculographie, analyse d'une saccade.



B. INDICATIONS DE LA VIDEO-OCULOGRAPHIE DANS LA SEP

On recherche des anomalies oculomotrices non visibles à l'examen clinique en cas de plainte visuelle (oscillopsie, diplopie).

En cas d'oscillopsie :

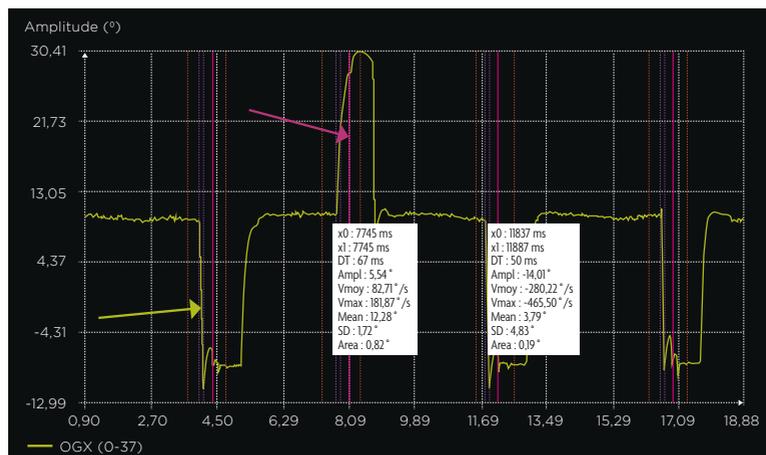
- ➔ Rechercher une dysmétrie des saccades.
- ➔ Rechercher ou mieux caractériser un trouble de la fixation (nystagmus, intrusions saccariques).

En cas de diplopie :

- ➔ Rechercher un ralentissement discret des saccades, notamment de la vitesse de la saccade en adduction en cas de suspicion d'ophtalmologie internucléaire (fig.14).
- ➔ Explorer le fonctionnement des aires corticales oculomotrices par l'étude des latences des saccades et par le test des anti-saccades en cas de suspicion d'atteinte cognitive.
- ➔ Obtenir des mesures objectives et quantifiées des mouvements oculaires afin d'évaluer l'effet d'une thérapie pharmacologique.

Etudes quantitative des mouvements oculaires dans le cadre des protocoles de recherche clinique :

Fig.14 - Ralentissement de la saccade en adduction (flèche rouge), vitesse préservée de la saccade en abduction (flèche verte) dans le cadre d'une OIN.



5. LA PRISE EN CHARGE THERAPEUTIQUE DES TROUBLES OCULOMOTEURS

La prise en charge des troubles oculomoteurs repose sur différentes approches thérapeutiques dont les résultats sont inconstants.

- ➔ La rééducation orthoptique par des exercices d'entraînement qui permettent parfois de corriger les limitations des mouvements oculaires.
- ➔ L'application temporaire ou définitive de prismes sur des verres de lunettes afin de corriger la vision double.
- ➔ L'administration de médicaments (antiépileptiques ou bloqueurs de canaux potassiques) pouvant réduire l'intensité de certaines formes de nystagmus ou d'intrusions saccadiques.
- ➔ La toxine botulique utilisée pour traiter des formes de diplopies dues à des paralysies irréversibles des nerfs oculomoteurs.

CONCLUSION



Dans la SEP, les anomalies oculomotrices sont fréquentes lorsqu'elles sont recherchées systématiquement.

En général, elles sont asymptomatiques et identifiées uniquement lors des explorations instrumentales, mais elles peuvent parfois causer des troubles visuels invalidants.

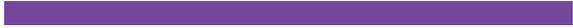
Le traitement des troubles oculomoteurs symptomatiques repose sur des options thérapeutiques médicamenteuses et non médicamenteuses mais dont l'efficacité est inconstante.

RÉFÉRENCES



1. Rouger MB, Tilikete C. Les troubles oculomoteurs au cours de la sclérose en plaques. J Fr Ophtalmol 2008 ;31 (7) : 718-21.
2. G Servillo, G Castelnovo. Bedside Tested Ocular Motor Disorders in Multiple Sclerosis Patients. Multiple Sclerosis International 2014 (5):732329.
3. Hoff SN *et al.* The prevalence of internuclear ophthalmoparesis in a population-based cohort of individuals with multiple sclerosis. Multiple Sclerosis and related disorders. 2022;63:10824.

NOTES



Handwriting practice lines on page 26, consisting of 15 horizontal dotted lines.

Handwriting practice lines on page 27, consisting of 15 horizontal dotted lines.

sanofi

Sanofi Winthrop Industrie

82 avenue Raspail - 94250 Gentilly

Fax : 01 57 62 06 62 | www.sanofi.fr

POUR CONTACTER L'INFORMATION MÉDICALE :

Par internet :

<https://www.sanofimedicalinformation.com>

Par téléphone du lundi au vendredi de
9h à 18h aux numéros suivants :

Téléphone depuis la Métropole :

0 800 394 000 Service & appel
gratuits

Téléphone depuis les DROM COM :

0 800 626 626 Service & appel
gratuits