

## Le potentiel évoqué visuel

Moyen privilégié de diagnostic des neuropathies optiques sans atteinte de la vision centrale

T. DESMETTRE, J.C. HACHE

**Résumé.** La réalisation systématique de l'examen des Potentiels Évoqués Visuels dans des cas de suspicion d'atteinte des voies optiques (sclérose en plaques, atteintes toxiques, SIDA en traitement, glaucome...) nous a permis de constater que les atteintes de la vision paracentrale sont fréquentes et pas toujours reconnues par les autres moyens d'investigation comme le champ visuel. A partir d'une série de 100 cas, nous montrons l'intérêt et les difficultés d'interprétation des Potentiels Évoqués Visuels dans ce type de pathologie.

**Mots clés :** Vision ; Électrophysiologie ; Potentiels Évoqués Visuels ; Sclérose en plaques.

### **The Visual Evoked Potential : an appreciated tool for the diagnosis of optic neuritis without central vision involvement**

**Summary.** Visual Evoked Potentials were performed for affections with suspected lesion of the visual paths (multiple sclerosis, glaucoma, toxic optic neuritis, AIDS). Lesions of the magnocellular pathway were separated from those of the parvocellular pathway : for 100 multiple sclerosis we described 21 optic neuritis which may correspond to specific lesions of the Magnocellular pathway.

**Key words :** Vision ; Electrophysiology ; Visual Evoked Potential ; Multiple Sclerosis.

## INTRODUCTION

Les neuropathies optiques observées au cours de la sclérose en plaques (SEP) comportent souvent une baisse d'acuité visuelle qui traduit l'atteinte de la vision centrale (16). La mesure de l'acuité visuelle par les échelles de Monoyer ou de Snellen ne constitue cependant qu'une mesure de la capacité du patient à distinguer

des lettres à haute fréquence spatiale présentées au contraste maximum.

La réalisation de Potentiels Évoqués Visuels (PEV) « pattern » permet dans ces cas d'observer les stigmates de cette atteinte centrale, c'est-à-dire un retard de latence et/ou une modification de la morphologie du tracé lors de la stimulation visuelle du patient par des damiers à haute fréquence spatiale (4).

Il existe cependant des patients atteints de SEP, qui ont une mesure de l'acuité visuelle normale mais qui présentent des troubles particuliers de la vision à type de vision brouillée ou déformée (12). Chez ces patients, la réalisation de PEV ou l'étude de la sensibilité aux contrastes avec des damiers ou des mires de moyenne ou basse fréquence spatiale permettent de mettre en évidence une atteinte objective de la vision (7,10). Puisqu'il existe, chez ces patients, un respect de la vision centrale, on qualifie habituellement ces troubles d'atteinte de la vision « paracentrale » ou « périphérique ».

L'étude des tracés de PEV anormaux réalisés chez 100 patients atteints de SEP possibles, probables ou définies, nous a permis d'isoler 21 tracés (chez 19 patients) reflétant une atteinte isolée de la vision paracentrale. Des séries plus petites comprenant des dossiers de patients atteints de glaucome, de SIDA ou de neuropathies toxiques nous ont permis d'observer des anomalies similaires.

La voie magnocellulaire (prenant son origine au niveau des cellules ganglionnaires M de la rétine) joue un rôle dans la transmission des informations de la vision périphérique (8, 14, 16). L'une des propriétés de cette voie est la transmission d'images à basse fréquence spatiale. Les observations que nous rapportons constituent donc des atteintes, isolées ou non, des afférences la voie magnocellulaire au cours de la SEP. La difficulté du diagnostic de ces atteintes et leur fréquence nous a conduit à rapporter ces observations et à discuter leur sémiologie particulière.

Communication présentée lors du 98<sup>e</sup> Congrès de la Société Française d'Ophtalmologie, séance du 20 mai 1992.

Service des Explorations Fonctionnelles de la Vision, Pr Hache, Hôpital B, CHR de Lille, F 59037 Lille Cedex.

Tirés à part : T. Desmettre (à l'adresse ci-dessus).

## MATÉRIELS ET MÉTHODES

### Les patients

#### Sélection des dossiers :

Il s'agit de 100 dossiers de SEP possibles, probables ou définies qui étaient adressés dans le Service des Explorations Fonctionnelles de la Vision par les services de neurologie du CHU de Lille pour la réalisation d'un bilan électrophysiologique. Ces dossiers ont été rassemblés en 5 mois consécutifs. Nous n'avons exclu que les dossiers dont les PEV étaient normaux pour les 2 yeux quand le diagnostic de SEP n'était pas argumenté par ailleurs.

#### Troubles neurologiques :

Les troubles neurologiques présentés étaient variables, entre le simple épisode de paresthésies des membres inférieurs et les patients grabataires avec des atteintes multifocales.

#### Troubles visuels :

Les troubles visuels étaient également variables : plus de la moitié des patients n'avaient pas de plainte visuelle, mais certains patients avaient une acuité visuelle réduite à une perception lumineuse. 48 patients sur 100 avaient une acuité visuelle normale aux 2 yeux. 118 yeux sur 200 avaient une acuité visuelle normale.

### Méthode d'enregistrement des PEV

L'étude des PEV était réalisée sur un appareil de type *Moniteur ophtalmologique* de marque *Métrovision*. Les stimulations étaient réalisées par un écran de télévision placé à 1,40 m du patient. L'enregistrement se déroulait en trois étapes pour chaque œil :

- une stimulation par flash pour tester globalement le nerf optique,
- une stimulation par grands damiers correspondant à 60' d'arc (0,5 cpd) pour tester la vision paracentrale,
- une stimulation par petits damiers correspondant à 15' d'arc (2 cpd) pour tester la vision centrale.

L'écran de 30 cm sur 40 cm placé à 1,40 m du patient correspondant à un angle d'environ 12° d'un bord à l'autre de l'écran en hauteur, et 16° d'un bord à l'autre de l'écran en largeur.

Les résultats étaient analysés suivant la latence du pic « P 100 » (Normal ou Retardé), la morphologie du pic (Normal, étalé, dédoublé ou non identifiable (tracé déstructuré), l'amplitude du pic et la symétrie des tracés obtenus en regard des lobes occipital droit et gauche.

### Les autres examens réalisés

Suivant les résultats des tracés obtenus lors des PEV on réalisait :

- une périmétrie automatisée sur le *moniteur ophtalmologique* (champ visuel central statique 81 points avec une étude cinétique de l'isoptère périphérique) ce champ visuel explorait les 50° centraux autour de la fovéa (c'est-à-dire 25° de part et d'autre de la fovéa) ;
- une mesure de la sensibilité aux contrastes en utilisant le *moniteur ophtalmologique* (la méthode utilise des mires de profil sinusoïdal avec des seuils ascendants) ;
- une étude de vision des couleurs (test de Farnsworth 15 Hue saturé et désaturé).

## RÉSULTATS

### Les potentiels évoqués visuels

Les altérations des tracés des PEV portaient sur les modifications du pic « P 100 » précédemment décrites, nous les avons regroupées dans le tableau ci-dessous.

Nombre d'yeux	Damiers 15'	Damiers 60'	Système atteint	
			P	M
28	0	0	0	0
52	+/+++	0	52	0
99	+/+++	+/+++	99	99
21	0	+/+++	0	21
Total : 200			151	120

FIG. 1 — Nous avons défini le score suivant : « ++ » lorsque le pic était retardé ou dédoublé et « +++ » lorsque le tracé était diminué d'amplitude ou déstructuré.

Nous avons donc recensé 21 yeux sur 200 (10,5 %) dont le nerf optique montrait des stigmates de démyélinisation qui n'étaient décelés que lors de la présentation des grands damiers. Ce résultat correspondait à 19 patients sur 100 dossiers puisque 2 patients avaient une atteinte similaire sur chaque œil. Environ la moitié des patients avaient une atteinte mixte centrale et périphérique.

### Le champ visuel et l'étude de la sensibilité aux contrastes

Parmi les 19 patients qui présentaient des signes d'atteinte périphérique exclusive, 4 n'avaient pas bénéficié d'une périmétrie ; 4 montraient une atteinte du champ visuel paracentral sur l'œil concerné ; les 11 autres n'avaient pas d'atteinte significative du champ visuel (6 avaient un champ parfaitement normal et 5 avaient de très discrètes atteintes aux limites périphériques du champ paracentral). Les autres patients n'avaient pas tous bénéficié d'une périmétrie.

L'étude de la vision des contrastes a été réalisée chez 8 de ces 19 patients, elle a permis de constater une baisse de la sensibilité aux contrastes aux basses et moyennes fréquences spatiales dans 6 cas, et une baisse globale de la sensibilité à toutes les fréquences spatiales dans les 2 autres cas.

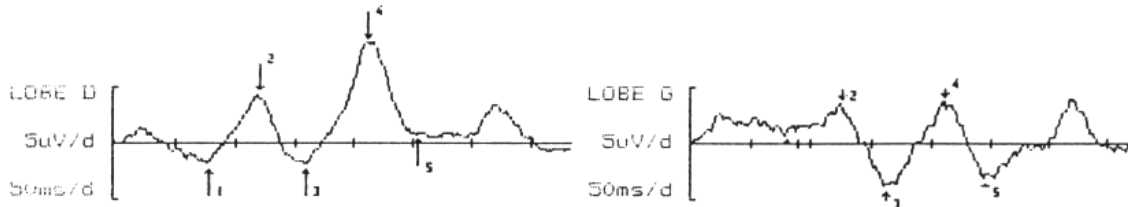
## DISCUSSION

### Les potentiels évoqués visuels

Le traitement « en parallèle » des multiples composantes de l'information visuelle et en particulier des informations de la vision centrale par rapport à celles de la vision

nom :  
 dossier :  
 date naiss. : 03/05/43

correction : 50  
 date examen : /92  
 O-PEV-STD



**1-FL-tele OG**

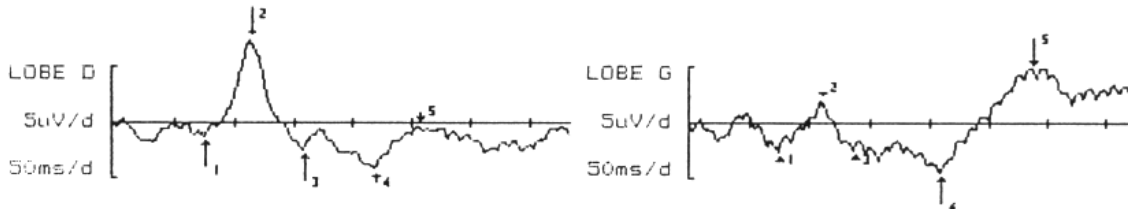
enreg 260/MED 404

1mn 10s

VAL=59

REJ=0

observations :



**1-Dam-60' OG**

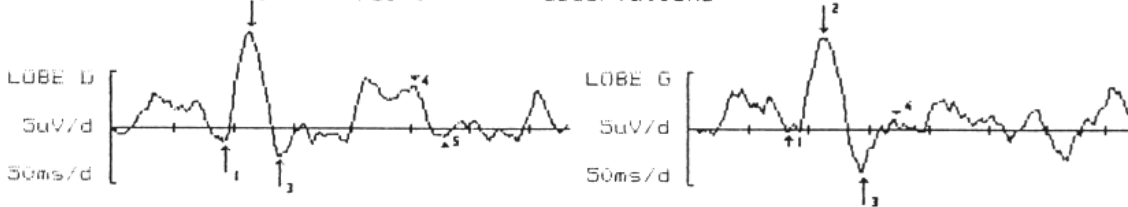
enreg 261/MED 404

3mn 16s

VAL=60

REJ=0

observations :



**1-Dam-15' OG**

enreg 262/MED 404

4mn 0s

VAL=23

REJ=0

observations :

MONITEUR  
 OPHTALMOLOGIQUE  
 v211191

EXPLORATIONS FONCTIONNELLES DE LA VISION  
 M.E.B.

FIG. 2 — Tracés de PEV montrant une atteinte isolée ou non de la voie magnocellulaire.

périphérique (vision du « quoi » et vision du « où ») constitue une des caractéristiques de l'appareil visuel (3, 8). On considère habituellement qu'il existe un système de vision centrale reposant sur les cellules ganglionnaires P de la rétine. Ces cellules ont une projection sur les couches parvocellulaires du corps genouillé latéral (9). Le fonctionnement de la vision paracentrale ou périphérique est plus complexe et repose sur les 2 voies parvocellulaire et magnocellulaire. Cette dualité parvocellulaire magnocellulaire et vision centrale/vision périphérique se poursuit jusqu'au niveau cortical (1, 8). Il nous semble donc que l'utilisation de damiers de basse fréquence spatiale peut constituer une méthode pour stimuler préférentiellement la voie magnocellulaire. En effet, pour les 19 patients de notre série, les PEV obtenus par stimulation avec des damiers de haute fréquence spatiale étaient normaux ce qui montre que la voie parvocellulaire était respectée.

Il est classique de décrire des atteintes pures ou prédominantes de la vision périphérique dans les affections dégénératives avec atteintes des voies associatives telles que la maladie d'Alzheimer (17) ou dans l'hypertonie oculaire chronique du Glaucome (2) et des atteintes pures ou prédominantes de la vision centrale dans les névrites optiques des SEP (16, 14).

Au cours de la SEP, puisque la proportion des fibres du nerf optique correspondant à la fovéa et aux 10 degrés adjacents est estimée entre 1/4 et 1/3 (11) et que les « îlots de démyélinisation » sont disposées de façon quasi-randomisée le long des nerfs optiques (15), on peut s'étonner de la faible part qui est accordée aux atteintes de la vision para centrale ou périphérique dans la description classique de la névrite optique de cette pathologie (5). De même la plupart des séries de la littérature qui rapportent des atteintes des voies optiques au cours de cette maladie négligent les atteintes de la vision paracentrale ou périphérique lorsque les patients ne sont pas triés suivant leur acuité visuelle (6).

Notre hypothèse est : d'une part que les atteintes de la vision périphérique ne sont pas suffisamment recherchées et donc restent souvent méconnues ce qui introduit des faux négatifs dans l'apport diagnostique des PEV au cours de la SEP. D'autre part que les outils cliniques (la mesure de l'acuité visuelle) et électrophysiologiques dont nous disposons tendent à privilégier l'étude de la vision centrale. En effet, lors de la stimulation de l'œil du patient par un écran de 30 cm par 40 cm placé à 1,40 m, l'angle sous lequel l'écran est vu est d'environ 12° en hauteur et 16° en largeur. Lorsque cet écran est utilisé pour une étude de la sensibilité aux contrastes ou des PEV la stimulation de la rétine centrale est donc privilégiée par rapport à celle de la rétine périphérique.

#### **Le champ visuel et l'étude de la sensibilité aux contrastes**

Une série de 7 cas récemment publiée (13) a montré la rareté des scotomes centraux et la fréquence des scotomes situés dans un anneau entre 20 et 60° d'excentricité par rapport à la fovéa. Les données récentes de la littérature montrent d'une façon générale la rareté des scoto-

mes centraux (6). Parmi les 19 patients ayant une atteinte de la vision périphérique ou paracentrale, le fait que 4 patients seulement avaient des altérations du champ visuel est concordant avec les données de la littérature (on rappelle cependant que 4 parmi ces 21 patients n'ont pas eu de périmétrie).

L'étude de la sensibilité aux contrastes qui utilise le plus souvent des mires de profil sinusoïdal, mais qui requiert une coopération plus active du patient pour sa réalisation donne le plus souvent des résultats comparables à ceux des PEV quand les mires sont de taille comparables (10). Les patients de notre étude qui avaient des signes d'atteinte de la vision paracentrale ou périphérique montraient des troubles de la vision des contrastes prédominant aux basses et moyennes fréquences spatiales ce qui correspond bien à un respect de la vision centrale.

#### **CONCLUSION**

La réalisation de PEV nous a permis d'isoler ces formes particulières de neuropathie optique. La simplicité et la rapidité de réalisation de cet examen fiable qui requiert un minimum de coopération de la part du patient en fait l'examen de choix pour le « dépistage » des neuropathies optiques en particulier dans le cadre de la SEP.

Cependant nous avons voulu insister sur la particularité des formes paracentrales ou périphériques des neuropathies optiques. Il faut les rechercher avec attention pour ne pas introduire de faux négatifs lors du diagnostic d'affections démyélinisantes et il faut tenir compte du fait que nos outils diagnostiques cliniques et paracliniques tendent à privilégier les formes centrales des neuropathies.

L'utilisation de protocoles de PEV visant à explorer de façon plus complète la vision périphérique est à l'étude.

#### **Références**

1. BULLIER J. Les deux systèmes visuels : résurgences multiples d'une même idée. *Médecine et sciences* 1989 ; 5 : 575-84.
2. BRETON ME et al. Temporal contrast sensitivity loss in primary open angle Glaucoma and Glaucoma suspects. *Investigate Ophthalmology & Visual Science* 1991 ; 32 : 2931-41.
3. ETTLINGER G. « Object vision » and « spatial vision » : the neuropsychological evidence for the distinction. *Cortex* 1990 ; 26 : 319-41.
4. GUERIT JM. Les potentiels évoqués. Masson. Édit, Paris, 1991.
5. HAMMARD H, CHEVALERAUD J, RONDOT P. Neuropathies optiques. Rapport de la Société Française d'Ophthalmologie. Masson. Édit, Paris, 1986.
6. HONAN WP, HERON JR, FOSTER DH, EDGAR GK, SCASE MO, COLLINS MF. Visual loss in multiple sclerosis and its relation to previous optic neuritis, disease duration and clinical classification. *Brain* 1990 ; 113 : 975-87.
7. KUPERSMITH MJ, NELSON JI, SEIPLE WH, CARR RE, WEISS PA. The 20/20 eye in multiple sclerosis. *Neurology* 1983 ; 33 : 1015-20.
8. LIVINGSTONE MS, HUBEL DH. Psychophysical evidence for separate channels for the perception of form, colour, movement and depth. *J. Neurosc.* 1987 ; 7 : 3416-68.
9. MEREGAN WH, ESKIN TA. Spatio-temporal vision of macaques with severe loss of PB retinal ganglion cells. *Vision Research* 1986 ; 26 : 1751-61.
10. NORDMANN JPh, SARAUX H, ROULET E. Contrast sensitivity in multiple sclerosis : a study in 35 patients with and without optic neuritis. *Ophthalmologica, Basel* 1987 ; 195 : 199-204.

11. PERRY VH, COWEY A. The ganglion cell and cone distribution in the monkey's retina : implication for central magnification factors. *Vision Research* 1985 ; 25 : 1795-810.
12. REGAN D, BARTOL S, MURRAY TJ, BEVERLEY KI. Spatial frequency discrimination in normal vision and in patients with multiple sclerosis. *Brain* 1982 ; 105 : 735-54.
13. SARAUX H, NORDMANN JPh, DENIS Ph. Les formes atypiques des névrites optiques de la sclérose en plaques. *J Fr Ophtalmol* 1991 ; 14 : 235-44.
14. TRAVIS D, THOMPSON P. Spatiotemporal contrast sensitivity and colour vision in multiple sclerosis. *Brain* 1989 ; 112 : 283-303.
15. ULRICH J, GROEBKE-LORENTZ W. The optic nerve in multiple sclerosis a morphological study with retrospective clinico-pathological correlations. *Neuro-ophthalmology* 1983 ; 3 : 149-59.
16. WALL M. Loss of P retinal ganglion cell function in resolved optic neuritis. *Neurology* 1990 ; 40 : 649-653.
17. WRIGHT CE, DRASDO N, HARDING GF. Pathology of the optic nerve and visual association areas : information given by the flash and pattern Visual Evoked Potential, and the temporal and spatial contrast sensitivity function. *Brain* 1987 ; 110 : 107-20.