

10/10e ce n'est pas suffisant
Intérêt de l'évaluation de la sensibilité au contraste en
clinique

A. Vighetto*

La mesure de l'acuité visuelle constitue la méthode de référence d'évaluation de la capacité visuelle. Les différentes échelles utilisées expriment, en une valeur décimale, la taille du plus petit objet visible présenté à contraste maximum. Cette mesure, qui a l'avantage de sa simplicité et de sa standardisation, ne reflète cependant que partiellement les capacités discriminatives de l'œil.

Il est bien connu que certains patients peuvent se plaindre de flou ou de brouillard visuel avec une acuité de 10/10e.

Les Potentiels Evoqués Visuels ont permis d'"objectiver" de telles plaintes sur le plan électrophysiologique et de démontrer une atteinte visuelle infraclinique chez d'autres sujets sans manifestation visuelle et avec une acuité conservée. 10/10e d'acuité ne sont donc pas un gage nécessairement suffisant d'une fonction visuelle normale!

La mesure de la **sensibilité au contraste** (S.C.) est une méthode d'évaluation plus globale de la fonction visuelle, récemment introduite en pratique clinique. Il s'agit d'un examen subjectif, comme celui de l'acuité visuelle, puisqu'il nécessite la coopération du sujet. L'apport spécifique de la S.C. tient au fait qu'elle évalue l'interaction de deux paramètres, la **taille** et le **contraste** lumineux, ce qui rapproche cette mesure des conditions naturelles de perception du monde visuel. La sensibilité de cet examen rend compte de l'intérêt que les cliniciens commencent à lui porter dans les domaines de l'ophtalmologie et de la neuro-ophtalmologie.

PRINCIPES ET MESURE DE LA SENSIBILITE AU CONTRASTE

L'essor actuel de cet examen est lié aux progrès de l'informatique. Celle-ci permet tout à la fois de contrôler les paramètres de stimulation et de traiter automatiquement les réponses obtenues.

* Consultation de Neuro-Ophtalmologie, Hôpital Neurologique et Neurochirurgical P. Wertheimer, 59 boulevard Pinel, 69003 Lyon.

On utilise comme stimulus un **réseau sinusoïdal**, qui se présente sous la forme d'une alternance de bandes claires et sombres, dont on peut faire varier la taille (largeur des bandes) et le contraste (luminosité relative des bandes claires par rapport aux bandes sombres). En pratique, on mesure pour différentes tailles (ou **fréquences spatiales**) prédéterminées de ce réseau la valeur minimum du contraste nécessaire pour qu'il soit perçu (la valeur est exprimée en terme de sensibilité, correspondant à l'inverse du contraste). Ces valeurs sont reportées sur un diagramme figurant la **courbe de sensibilité au contraste**.

Pourquoi utilise-t-on un réseau sinusoïdal ? Cette technique est en fait l'application à la clinique d'un paramètre expérimental utilisé depuis vingt ans par les neuro-physiologistes du système visuel. Campbell et Robson ont été les premiers à montrer que les messages visuels parvenant en chaque point de la rétine n'étaient pas transmis tels quels au cortex occipital mais subissaient préalablement une décomposition en signaux lumineux (comparable à une analyse mathématique de Fourier). Ces signaux élémentaires sont des ondes sinusoïdales de luminance, caractérisées par leur orientation, leur longueur d'onde (c'est-à-dire leur fréquence spatiale), éventuellement leur vitesse. De fait, tous les neurones visuels, ceux du cortex y compris, ne sont "sensibles" qu'à une bande étroite de fréquences spatiales, définissant une courbe de sensibilité au contraste caractéristique de chaque cellule. Le système visuel pourrait ainsi fonctionner comme un analyseur de fréquences, formé d'un certain nombre de canaux parallèles, chacun filtrant l'information visuelle dans une gamme étroite de fréquences spatiales.

La mesure de la S.C. en clinique prétend donc à une évaluation de l'ensemble de ces canaux visuels en utilisant un stimulus proche du stimulus physiologique élémentaire des neurones.

Comment l'examen se pratique-t-il ? L'appareillage que nous utilisons est le "Moniteur ophtalmologique" de Métrovision. Il se compose d'un micro-ordinateur et d'un écran T.V., en face duquel le sujet est assis. Un logiciel permet la présentation successive de six réseaux verticaux stationnaires qui apparaissent au centre de l'écran. Pour chacun d'entre eux, le contraste augmente progressivement jusqu'à un seuil de détection que le sujet valide en pressant une poire manuelle. La moyenne de trois mesures ainsi enregistrées définit, pour l'œil considéré, le seuil de sensibilité pour chaque taille de réseau (fig. 1).

RESULTATS

Les valeurs obtenues dépendent d'un nombre important de paramètres tenant à l'appareillage et aux conditions d'examen (taille, orientation et caractère stationnaire ou non des réseaux, luminance moyenne de l'écran et du local, par exemple). Elles doivent donc être confrontées pour leur

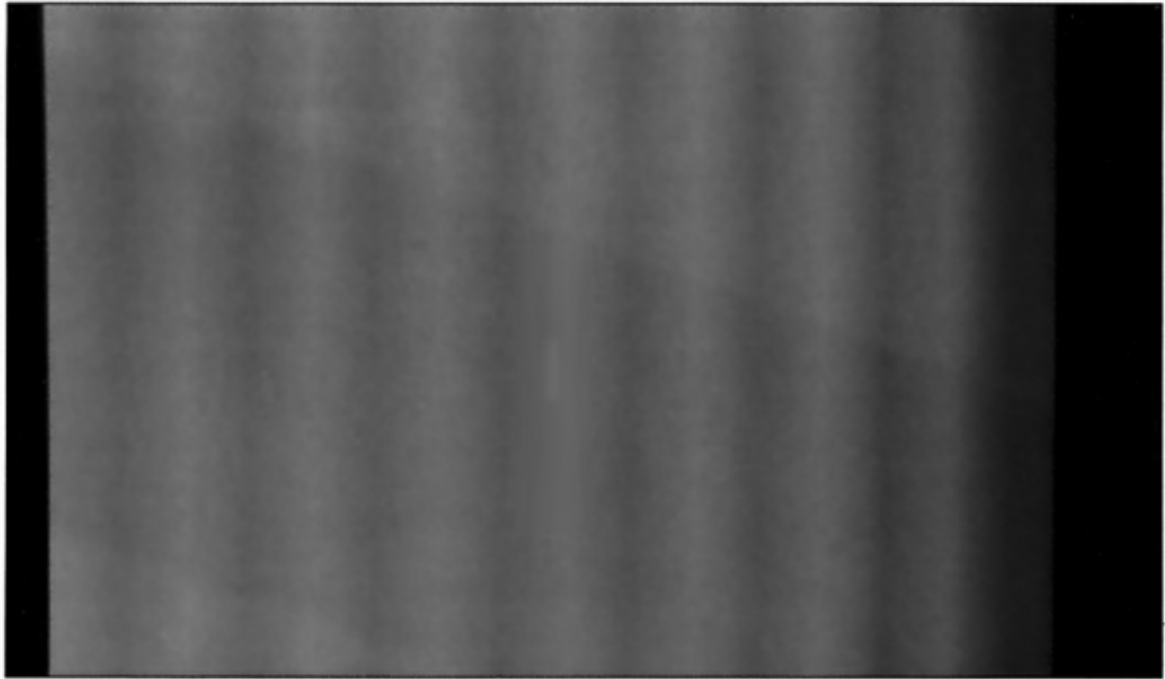


Fig. 1. L'appareillage technique d'évaluation de la sensibilité au contraste. En bas: le micro-ordinateur qui pilote l'examen avec la courbe de S.C. qui s'inscrit sur l'écran. En haut: l'un des réseaux tel qu'il apparaît sur l'écran T.V.. La luminance varie de manière sinusoïdale dans l'axe horizontal. Le nombre de périodes de la sinusoïde (c'est-à-dire le nombre de paires bande claire/bande sombre) par degré d'angle visuel à la distance d'examen définit la fréquence spatiale du réseau (sa taille) et s'exprime en cycles par degré. Le nombre de cycles par degré est ainsi d'autant plus élevé que le réseau est plus fin.

interprétation aux normes établies dans chaque centre. Cependant il convient de noter que les résultats sont qualitativement comparables quelle que soit la technique utilisée.

Résultats chez le sujet normal. La courbe de sensibilité au contraste réalise un aspect en dôme : la sensibilité est maximum pour les réseaux de taille intermédiaire et décroît pour les fréquences spatiales basses et élevées. Le vieillissement normal résulte en une perte de sensibilité, plus marquée sur les fréquences élevées, ce qui impose l'établissement, de valeurs normatives pour chaque tranche d'âge. Les informations qu'apporte cette courbe sont beaucoup plus riches que celles que fournit la seule détermination d'acuité visuelle. Elle délimite une plage du "visible" (en dessous de la courbe) alors que l'acuité visuelle ne définit qu'un point particulier (celui de la plus grande fréquence spatiale discernable).

Résultats en pathologie. La pathologie peut altérer de manière très variable la courbe de S.C. Globalement, il y a une relation entre la sévérité de l'atteinte visuelle et l'importance de la perte de sensibilité. L'abaissement de la courbe, qui traduit une hyposensibilité, peut être global, intéressant les six fréquences spatiales, partiel ou sélectif, ne portant alors que sur une fréquence spatiale. Il est possible que ce dernier cas corresponde à l'atteinte d'une population particulière de neurones.

En ophtalmologie, la S.C. semble intéressante dans l'évaluation précoce de l'atteinte visuelle du glaucome et celle de la rétinopathie diabétique, pour ne citer que ces deux exemples. En neuro-ophtalmologie, elle s'avère particulièrement utile dans le dépistage au stade infraclinique, l'évaluation et le suivi des névrites optiques inflammatoires de la sclérose en plaques, dans le suivi et le monitoring thérapeutique des neuropathies optiques œdémateuses de l'hypertension intracrânienne dite bénigne et elle permet de révéler des déficits visuels jusque-là peu connus, dans la maladie de Parkinson notamment. Voici quelques exemples concrets tirés de ces domaines pathologiques, chez des patients ayant en commun... une acuité visuelle à 10/10e.

● **Cas n°1 (Vi.L.).** Cette patiente de 32 ans, qui a présenté une paralysie du VI deux ans auparavant, consulte pour un flou visuel récent de l'œil gauche. Son acuité visuelle est cependant de 10/10, Parinaud 2 pour chaque œil. Si la vision des couleurs au test 15 Hue désaturé de Lanthony et la périmétrie statique du champ central ne sont que modérément altérées, la S.C. de l'œil gauche est quant à elle globalement effondrée (fig. 2). Le diagnostic de S.E.P. ayant été établi, la patiente a reçu une corticothérapie. Une semaine plus tard, la gêne visuelle a disparu et la S.C. s'est normalisée (fig. 2).

● **Cas n°2 (Do.V.).** Cet homme de 27 ans a été hospitalisé pour des paresthésies quadri-distales récentes, associées à un signe de Lhermitte. La ponction lombaire montre un taux élevé d'IgG. On ne note aucun antécédent visuel. L'acuité est de 10/10, P 2 sans correction, le F.O., la vision des

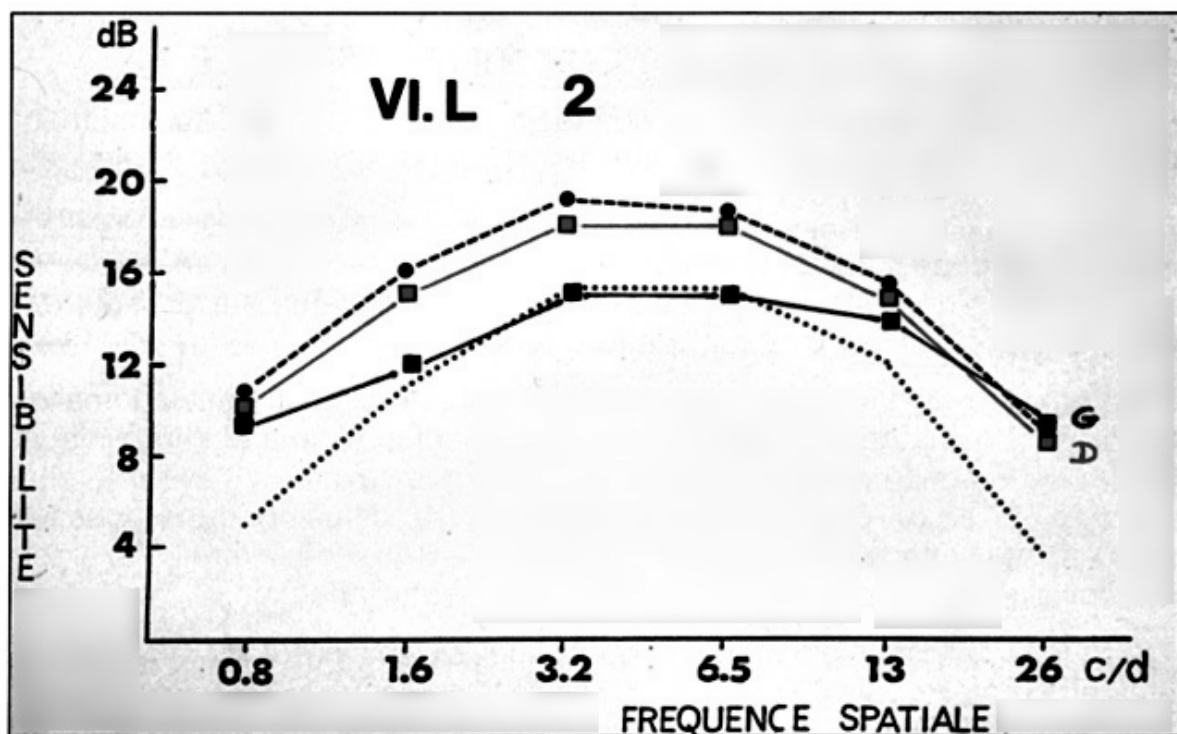
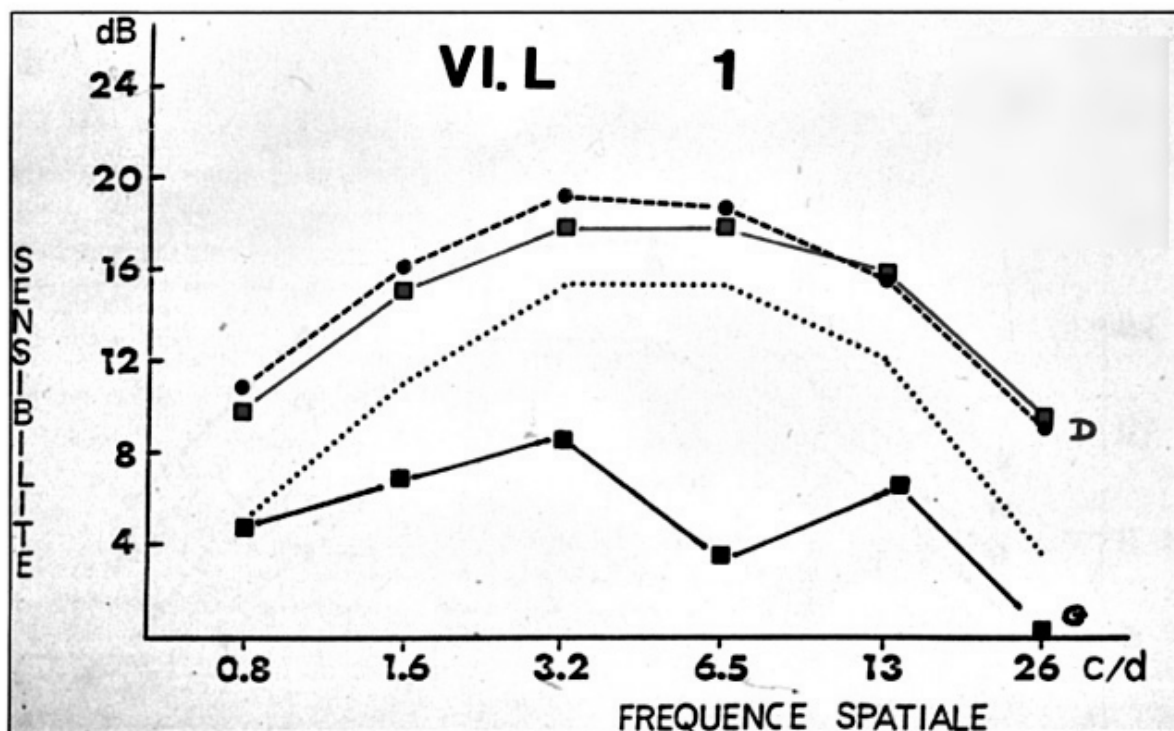


Fig. 2. Courbes de sensibilité au contraste dans le cas n°1. En haut : avant traitement. La courbe est en unités semi-logarithmiques avec en abscisse la fréquence spatiale (en cycles par degré) et en ordonnée la sensibilité en décibels (le chiffre est d'autant plus élevé que la sensibilité est grande). En pointillés figure la distribution de la population témoin de même âge avec un intervalle de confiance de 2,5 D.S. La courbe de l'œil gauche est globalement abaissée. En bas : après traitement. La courbe s'est pratiquement normalisée.

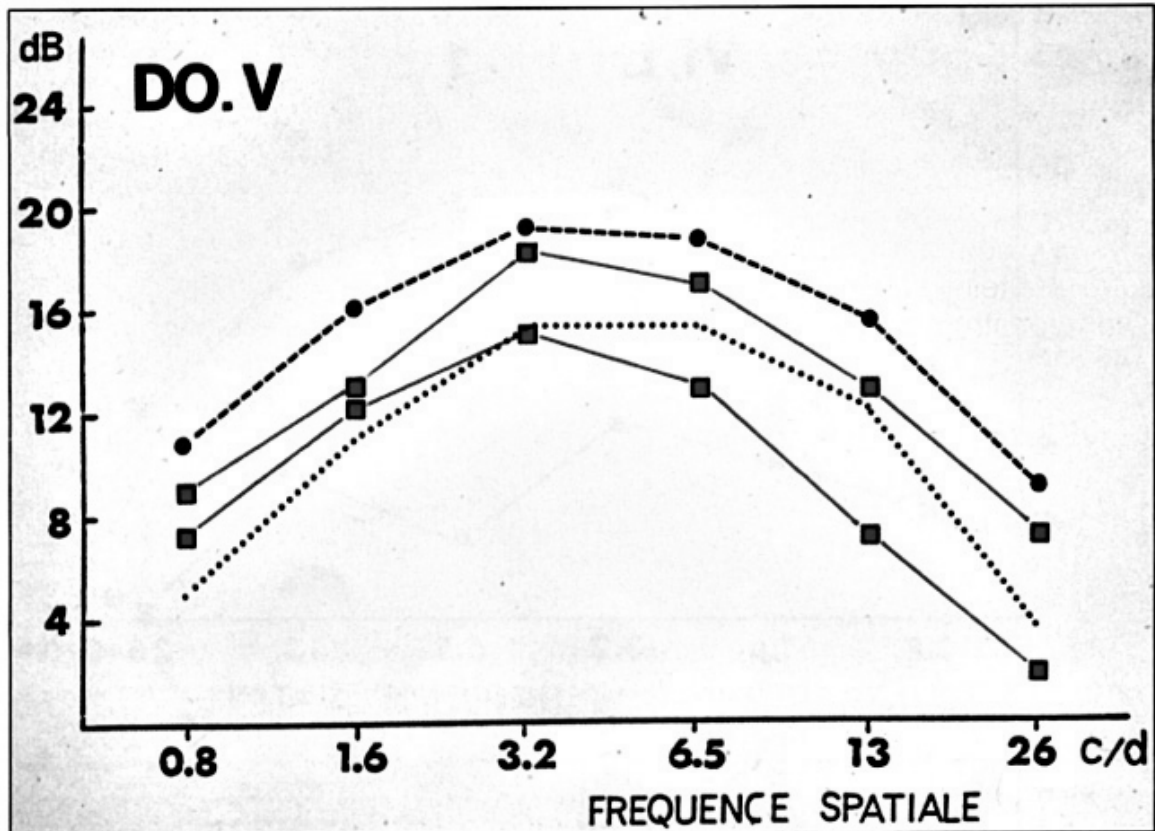


Fig. 3. Courbes de sensibilité au contraste dans le cas n°2. Abaissement modéré de la courbe sur un œil dans les fréquences moyennes et élevées.

couleurs, le champ visuel sont normaux. La S.C. objective un abaissement de sensibilité pour les fréquences moyennes et élevées sur un seul œil (fig. 3). Les P.E.V. confirmeront cette atteinte.

Dans ces deux exemples, la sensibilité au contraste a montré des anomalies témoignant d'une névrite optique respectivement à minima et infraclinique. C'est bien entendu dans ce deuxième cadre que l'examen s'avère le plus précieux puisqu'il peut permettre d'affirmer la diffusion du processus pathologique et partant le diagnostic de S.E.P. La S.C. semble être un examen au moins aussi sensible que les P.E.V. dans cette affection.

● **Cas n°3 (Ka.F.).** Cette femme obèse de 29 ans présente un œdème papillaire bilatéral, hémorragique, saillant de trois dioptries, découvert devant des céphalées récentes, associées à des vomissements et à une paralysie du VI gauche. Au terme du bilan, le diagnostic d'H.I.C. bénigne est porté. L'acuité visuelle ne montre qu'un élargissement de la tache aveugle. Les P.E.V. sont normaux. Cependant, la S.C. est abaissée, globalement sur l'œil droit et pour les seules fréquences élevées sur l'œil gauche. Sous traitement médical, on assiste à la normalisation de la S.C. parallèlement à la régression de l'œdème papillaire.

La S.C. est l'examen le plus sensible pour révéler une atteinte de la fonction visuelle dans cette pathologie. Elle permet ainsi d'attirer précocement

l'attention du clinicien sur un paramètre qui conditionne le pronostic fonctionnel de l'affection. L'aggravation ou la persistance peuvent être les témoins d'une menace visuelle qui impose dans certains cas le recours au traitement chirurgical.

● La maladie de Parkinson se caractérise par une hypodopaminergie centrale qui rend compte de ses symptômes moteurs et intellectuels. S'il n'existe aucune atteinte visuelle patente, les patients peuvent présenter des troubles visuo-constructifs et visuo-spatiaux au stade précoce de l'évolution démentielle qui témoignent dans une certaine mesure d'un défaut d'intégration des informations visuelles. Plusieurs études ont ainsi pu établir que la S.C. pouvait être altérée chez les parkinsoniens en comparaison de témoins de même âge. Cette hyposensibilité n'est cependant que statistique et n'existe pas chez tous les patients. Quand elle est présente, elle semble particulièrement marquée pour les fréquences moyennes. L'amélioration possible de la courbe de S.C. sous traitement antiparkinsonien semble indiquer que cette atteinte visuelle relève de l'hypodopaminergie qui affecte la rétine mais également le cortex occipital. Si ces notions n'ont à l'évidence que peu de portée pratique, elles contribuent à la connaissance de la physiopathologie de la maladie.

BIBLIOGRAPHIE

BODIS-WOLLNER I., MARX M.-S., MITRAS S., BODAK P., MYLIN L., YAHR M.: Visual dysfunction in Parkinson's disease. Loss inspection-temporal contrast sensitivity. *Brain*, 1987, 110: 1675-1698.

LORANCE R.-W., KAUFMAN D., WRAY S., MAO C.: Contrast visual testing in neurovisual diagnosis. *Neurology*, 1987, 37: 923-929.

NORDMANN J.-P.: La sensibilité au contraste. *J. Fr. Opht.*, 1986, 9: 859-867.

REGAN D., SILVER R., MURRAY T.-J.: Visual acuity and contrast sensitivity in multiple sclerosis: hidden visual loss. *Brain*, 1977, 100: 563-579.

WALL M.: Contrast sensitivity testing in pseudotumor cerebri. *Ophthalmology*, 1986, 93: 4-7.