

4

# Un Nouveau Test oculaire de carence alimentaire

PAR MM.

Roger WEEKERS et Fernand ROUSSEL

(LIÈGE)



Imprimé avec le périodique *La Presse Médicale*.

(Extrait du n° 48, 1<sup>er</sup> Décembre 1943, p. 656.)

MASSON ET C<sup>ie</sup>, ÉDITEURS

LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 120, PARIS (VI<sup>e</sup>)



UN  
NOUVEAU TEST OCULAIRE  
DE CARENCE ALIMENTAIRE

PAR MM.

Roger WEEKERS<sup>1</sup> et Fernand ROUSSEL

(Liège)

Différents auteurs (Wald, <sup>2</sup> ; Krause, <sup>3</sup> ; Verrier et Pannier <sup>4</sup>, s'accordent pour admettre que le pourpre rétinien, c'est-à-dire le pigment photosensible des bâtonnets contient, entre autres constituants, de la vitamine A ou un caroténoïde. On sait, d'autre part, qu'une avitaminose A, complète et prolongée, est une cause d'hespéranopie. Celle-ci est réversible et disparaît peu après le retour à un régime non carencé. Par contre, il n'est pas prouvé, de façon certaine, que le défaut d'adaptation à l'obscurité recherché par les méthodes cliniques usuelles constitue un test précoce d'un déficit alimentaire en

---

1. Associé du Fonds national belge de la Recherche scientifique.

2. G. WALD : *J. génér. Physiol.*, 1935, **18**, 905 ; 1936, **19**, 781.

3. A. C. KRAUSE, *Arch. of Ophth.*, 1937, **18**, 807.

4. M. L. VERRIER et PANNIER : *Bull. S. Ophth.*, Paris, 1936, 369.

carotène ou en lipides et il n'a pas été possible, jusqu'ici, de démontrer l'existence d'un rapport étroit entre le taux de la carotinémié et la qualité de la vision crépusculaire.

Au cours de recherches sur la périmétrie en lumière atténuée, nous avons mis en évidence un phénomène rétinien dont le mécanisme est étroitement lié à celui de l'adaptation. Ce phénomène semble dépendre du métabolisme du pourpre rétinien, il se modifie sous l'influence de certaines carences alimentaires. Son étude présente donc un intérêt général.

#### TECHNIQUE EXPÉRIMENTALE ET RÉSULTATS.

Des expériences que nous avons relatées antérieurement montrent que l'étendue du champ visuel ne se modifie guère avec l'état d'adaptation de la rétine lorsque l'éclairage du campimètre atteint ou dépasse 75 lux; elle varie, par contre, considérablement lorsque l'écran est maintenu dans la pénombre (2 à 3 lux). Pour un même test déplacé sur le campimètre faiblement éclairé, le champ visuel est étroit après adaptation à la lumière et large après adaptation à l'obscurité (Weekers, Roussel, <sup>5</sup>). Ce sont ces observations qui nous ont amenés à rechercher si l'élargissement progressif de l'isoptère en lumière atténuée pouvait servir pour la mesure de l'adaptation de la rétine à l'obscurité.

Nous avons sélectionné 24 sujets âgés de 20 à 50 ans, exempts d'affection oculaire ou générale, ingérant quotidiennement un minimum de 20 à 30 g. de beurre sur un total approximatif de 35 à 75 g. de lipides. Il importe toutefois de noter que ces sujets étaient, pour la plupart, totalement privés de lait et d'œufs.

---

<sup>5</sup> R. WEEKERS et F. ROUSSEL : *C. R. Soc. belge Biolog.*,  
Décembre 1944 et Mars 1943.

Nous utilisons l'écran noir de Bjerrum, placé à une distance de 2 mètres, faiblement éclairé (2 à 3 lux) et muni d'un point de fixation lumineux rouge. L'expérimentateur, vêtu et ganté de noir, déplace sur cet écran un test blanc de 2 mm. de diamètre. Ce test est bien approprié car son isoptère est voisin du point de fixation après adaptation à la lumière et atteint 20 à 30°, c'est-à-dire la périphérie de l'écran après adaptation à l'obscurité. Nous avons, au début, étudié l'élargissement de l'isoptère dans tous les quadrants du champ visuel. Très rapidement, nous nous sommes aperçus que la présence de la tache aveugle et des angioscotomes correspondant aux vaisseaux rétiens les plus larges, pouvaient, chez certains sujets, altérer la progression de l'élargissement de l'isoptère dans la moitié temporale du champ visuel<sup>6</sup>. Il est donc indiqué, pour cette raison, de pratiquer les mensurations dans la moitié nasale du champ visuel.

L'expérience se déroule de la façon suivante. Le sujet est adapté à la lumière (dix minutes à 60 cm. d'un écran blanc, éclairément 2 à 3.000 lux). Il se place ensuite devant l'écran noir de Bjerrum faiblement éclairé (2 à 3 lux). L'isoptère est enregistré, de trente en trente secondes pendant la première minute, de minute en minute pendant les dix-neuf minutes suivantes. Chaque mesure dure de cinq à dix secondes ; le sujet ferme les yeux dans l'entretemps. Des contrôles effectués au moyen de l'adaptomètre de Birch-Hirschfeld démontrent que, dans ces conditions, l'adaptation s'effectue aussi rapidement que chez le sujet maintenu de façon constante, dans l'obscurité complète. La courbe de l'élargissement du champ visuel en fonction du degré d'adaptation rétinienne est tracée en portant, en ordonnée,

---

6. L'un de nous a démontré que les angioscotomes sont particulièrement aisés à déceler lorsque l'écran de Bjerrum est faiblement éclairé : R. WEEKERS et M. HUMBLET, *C. R. Soc. belge Biol.*, décembre 1944.

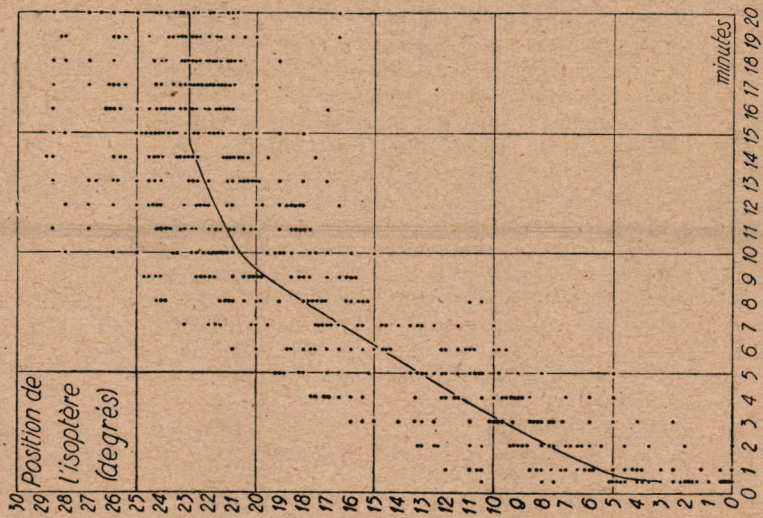
	NOMBRE de dosages	VALEUR minimum	VALEUR maximum	VALEUR moyenne	VALEUR normale
Cholestérine, en grammes par litre. . . .	7	0,52	0,89	0,76	1,2 à 1,8
Protéines, en grammes par litre. . . . .	7	61,5	79,0	70,0	65 à 75
Hémoglobine, en grammes par litre . . . .	5	15,5	16,6	15,9	14 à 16

la position de l'isoptère exprimée en degré et, en abscisse, le temps de séjour à l'obscurité exprimé en minute. Chez le sujet normal, cette courbe s'élève rapidement pendant les huit-dix premières minutes, plus lentement pendant les quatre-cinq minutes suivantes. Dans les conditions de nos expériences, la position de l'isoptère se stabilise, après quinze minutes, à 20-25° du point de fixation (graphique A).

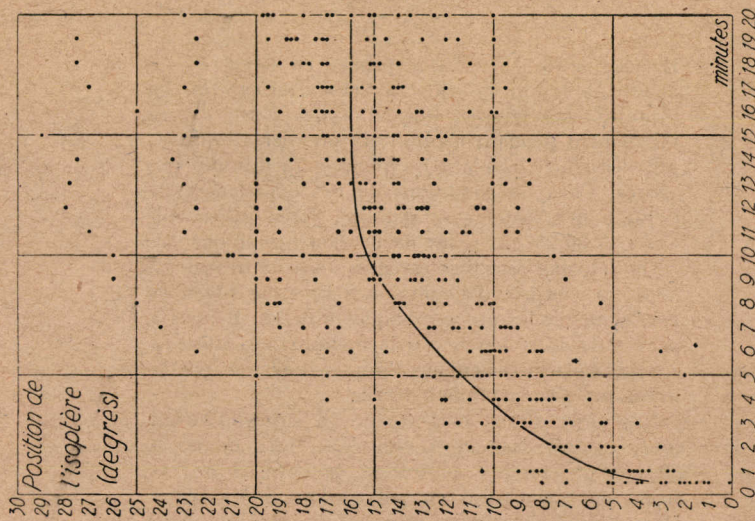
On sait que certaines carences alimentaires modifient les courbes d'adaptation rétinienne obtenues par les méthodes photométriques usuelles. Il nous a paru utile de rechercher si la malnutrition altère la courbe d'élargissement de l'isoptère obtenue par la technique précédemment décrite.

Nos observations portent sur 16 sujets. Ceux-ci sont, comme les sujets contrôlés, âgés de 20 à 50 ans et exempts d'affection oculaire. 8 de ces sujets ont été choisis en polyclinique hospitalière. Leur régime alimentaire se caractérise par un manque de protéines et de graisses et par une richesse relative en hydrates de carbone. Parmi ces 8 sujets, les uns semblent bien portants malgré le déséquilibre alimentaire ; leurs courbes d'élargissement de l'isoptère sont normales ou subnormales. Les autres sont maigres et affaiblis ; leurs courbes d'adaptation sont basses. Les 8 autres sujets carencés sont des détenus d'une prison. Chez eux, le déficit alimentaire en protéines et en graisses est, en règle générale, nettement plus accusé que chez les sujets de polyclinique ; leurs courbes d'élargissement de l'isoptère sont toutes pathologiques et, de façon systématique, les plus basses du graphique B.

Nous avons, chez quelques détenus, dosé, dans le sang, la cholestérine, les protéines et l'hémoglobine. La cholestérinémie est notablement abaissée ; la protéinémie et l'hémoglobinémie sont, par contre, normales (tableau).



Graphique A : Courbe moyenne de 24 sujets normaux.  
Elargissement de l'isoptère en fonction de l'adaptation rétinienne à l'obscurité.



Graphique B : Courbe moyenne de 46 sujets carencés.  
Elargissement de l'isoptère en fonction de l'adaptation rétinienne à l'obscurité.



DISCUSSION.

La méthode que nous avons décrite pour mesurer l'adaptation à l'obscurité et déceler une hespéranopie éventuelle diffère, dans son principe, des méthodes usuelles.

La plupart des adaptomètres employés actuellement (Nagel, Engelking, Birch-Hirschfeld, par ex.) se composent essentiellement d'une source lumineuse d'intensité variable. On mesure l'adaptation rétinienne, après éclaircissement préalable de l'œil, en déterminant l'intensité lumineuse du seuil liminaire d'excitation en fonction du temps de séjour à l'obscurité. Cette intensité s'abaisse d'autant plus que le temps d'obscurité se prolonge <sup>7</sup>.

Dans notre épreuve, au contraire, la quantité de lumière réfléchie par le test servant de stimulus est constante. Nous utilisons, en effet, un index blanc dont la surface et l'éclaircissement demeurent inchangés pendant toute la mesure. Ce qui varie c'est l'endroit de la rétine où le test est perçu. L'expérience montre que cet endroit est d'autant plus périphérique que l'adaptation est plus avancée. L'isoptère, étroit après éclaircissement, s'élargit en fonction du temps de séjour à l'obscurité. Nous avons pu établir un rapport quantitatif entre la position de l'isoptère et le degré d'adaptation rétinienne.

La signification de la courbe exprimant l'élargissement progressif de l'isoptère en fonction du temps de séjour à l'obscurité nous semble différente, en partie tout au moins, de celle des courbes photométriques usuelles. Plusieurs travaux, ceux de Hecht entre autres <sup>8</sup> amènent à distinguer, dans ces courbes, deux parties : la première correspond

---

7. Nous omettons, dans ce bref exposé, l'étude de l'adaptation par lecture d'optotypes à contrastes progressivement décroissants

8. S. HECHT : *J. génér. Physiol.*, 1920, 2, 499 ; 1921, 4, 113  
*Phys. Rev.*, 1937, 17, 239.

à l'adaptation des cônes; la seconde, à l'adaptation des bâtonnets. Rien ne permet de supposer que la courbe d'élargissement de l'isoptère se subdivise de la même manière. Des expériences actuellement en cours nous font admettre que les variations de position de l'isoptère au cours de l'adaptation dépendent, en ordre principal, de la teneur en pourpre rétinien des bâtonnets. Le rôle de l'adaptation des cônes serait accessoire. L'élargissement de l'isoptère en fonction de l'adaptation est, en effet, d'autant plus accusé que l'écran est plus faiblement éclairé. Cet élargissement, négligeable pour un éclairage de 90 lux (Weekers, Roussel, 5) devient sensible pour un éclairage de 30 lux et est très important pour un éclairage de 3 lux (graphique A). Nous avons pu l'étudier dans des conditions expérimentales excluant pratiquement toute l'intervention des cônes (éclairage de l'écran inférieur à 0,1 lux).

Les faits rapportés ici montrent que certaines carences alimentaires altèrent la courbe d'élargissement de l'isoptère. Cette altération porte, en ordre principal, sur la seconde moitié du tracé. Chez le sujet, carencé, héméralope, l'isoptère est rétréci concentriquement et demeure rétréci aussi longtemps que l'éclairage de l'écran est faible et cela quelle que soit la durée d'adaptation à l'obscurité. La contraction du champ visuel en lumière atténuée semble constituer un test quantitatif, sensible et précis de la cécité crépusculaire due à la malnutrition.

Le mécanisme intime du rétrécissement du champ visuel en lumière atténuée reste à préciser. Une altération du métabolisme du pourpre rétinien est probable, mais rien ne permet d'affirmer que cette altération résulte d'une simple avitaminose A.

#### CONCLUSIONS.

1° L'élargissement progressif du champ visuel enregistré en lumière atténuée, en fonction de la

durée de séjour à l'obscurité, permet de mesurer l'adaptation rétinienne et plus particulièrement, semble-t-il, l'adaptation des bâtonnets.

2° La contraction du champ visuel enregistré en lumière atténuée constitue un test quantitatif, sensible et précis, de cécité crépusculaire.

3° Certaines carences alimentaires portant surtout sur les protéines et sur les lipides déterminent un rétrécissement concentrique du champ visuel enregistré en lumière atténuée.

(Clinique ophthalmologique de l'Université de Liège.  
[Prof. L. WEEKERS].)

