

environ tous les cinq ans. Un hypermétrope de 4 dioptries est presbyte à 25 ans environ ; un myope de 4 D, vers 63 ans et il lui suffira de faire réduire la force de ses verres concaves pour la vision rapprochée.

Lorsque la presbytie s'établit, le sujet ne peut plus lire les petits caractères, le soir, sans fatigue excessive, douleur dans les yeux ; les caractères se troublent, et pour mieux lire, le sujet place la lampe entre ses yeux et le livre, ce qui amène le rétrécissement sténopéique de la pupille.

Dans la prescription des verres, on agira d'après la distance habituelle du travail du sujet, auquel on doit en outre laisser, en réserve, $\frac{1}{3}$ de l'accommodation totale nécessaire.

II. PARALYSIE DE L'ACCOMMODATION. — La paralysie du muscle ciliaire est complète ou incomplète ; elle est souvent liée à la paralysie d'autres branches de l'oculo-moteur commun. Associée à la paralysie du sphincter pupillaire, elle constitue l'ophtalmoplégie interne.

Les causes en sont très variées et agissent soit sur le muscle, soit sur le nerf, soit sur le centre moteur. Les plus communes sont la contusion du globe oculaire, les plaies du muscle ciliaire, l'action de certains mydriatiques (atropine, duboisine, scopolamine), les affections et tumeurs de l'orbite qui lésent l'oculo-moteur commun, les maladies infectieuses qui agissent par leurs toxines (diphthérie en particulier, névrites rhumatismales), la syphilis, le diabète, les affections du système nerveux central (tabes, sclérose en plaques, tumeurs, etc.), l'hystérie, l'intoxication par les viandes altérées, par le plomb. Elle est affaiblie, parésiée, dans la convalescence des maladies graves et le fait est surtout marqué chez les hypermétropes.

Elle survient en général brusquement ou rapidement et s'accompagne, presque toujours, de mydriase par paralysie du sphincter pupillaire. Quand elle est complète, le punctum proximum est fusionné avec le remotum et le sujet ne peut plus voir de près sans verre ; le verre nécessaire est celui dont la distance focale égale exactement la distance de l'objet. Le sujet se plaint souvent de micropsie. S'il y a mydriase, la polyopie monoculaire peut apparaître par défaut d'adaptation des divers segments du cristallin. Lorsque la paralysie est incomplète (parésie), le punctum proximum est simplement éloigné ; un verre convexe donne alors un proximum artificiel plus rapproché que sa distance focale : ainsi avec + 4 le proximum sera à 20 centim. au lieu de 25, c'est-à-dire qu'il reste au sujet 1 D. d'amplitude d'accommodation.

Le pronostic est bon dans la diphthérie et les intoxications, souvent

mauvais, quant à la fonction, dans les cas de diabète, tabes et dans certaines maladies générales. Si la mydriase est persistante, elle peut motiver la réforme temporaire.

III. SPASME DE L'ACCOMMODATION. — Il est soit passager (clonique) ne se produisant que dans la fixation d'un objet rapproché, soit persistant (tonique) ou vrai.

Causes : efforts exagérés d'accommodation (hypermétropie, myopie légère, astigmatisme), travail de près excessif, blessures et corps étrangers de la cornée, contusion du globe oculaire, cyclite, hystérie, névralgies du trijumeau et tics douloureux, insuffisance des muscles droits internes, myotiques.

Le sujet a les apparences d'un myope à cause du rapprochement du remotum. Le spasme produit la *myopie spasmodique* ou accroit, passagèrement, une myopie existante. Dans la myopie spasmodique, le spasme disparaît généralement à l'image droite et l'on constate soit l'absence de myopie, soit une myopie moins élevée que celle déterminée subjectivement ou même par la skiascopie ; le sujet, à l'examen subjectif, ne peut arriver à désigner exactement un verre correcteur comme étant le meilleur. Souvent macropsie et, presque toujours, myosis ; quelquefois aussi polyopie monoculaire. Le spasme rend le travail de près impossible en produisant l'asthénopie accommodative (sensation de fatigue dans les yeux, douleurs frontales, l'objet devient flou, etc.).

CHAPITRE XI

EXAMEN DE LA SENSIBILITÉ LUMINEUSE ET DE LA SENSIBILITÉ CHROMATIQUE

§ 1. — Sensibilité lumineuse.

C'est la propriété que possède l'œil de reconnaître des intensités lumineuses différentes, de distinguer la clarté de l'obscurité. Elle est d'autant plus grande qu'il faut moins de clarté pour produire une sensation lumineuse ou constater une différence d'éclairément. Quand elle disparaît, il y a cécité absolue.

Elle varie avec l'adaptation de l'œil. L'adaptation est l'état de l'œil après un séjour dans l'obscurité (ou obscurité) pendant environ 20 minutes, ce qui permet la reconstitution du pourpre rétinien. Fonction surtout des bâtonnets (Parinaud), le sens lumineux est le plus faible à la macula.

I. DÉTERMINATION DE LA SENSIBILITÉ LUMINEUSE. — On l'apprécie soit par le minimum de différence perceptible entre deux lumières, soit par le minimum visible pour chaque lumière. Cette détermination est très utile pour reconnaître la réalité d'une héméralopie.

1^o *Détermination par le minimum de différence appréciable d'intensité lumineuse.* — Cette méthode est la plus simple et la plus pratique. On se sert d'optotypes blancs sur un fond plus ou moins noir, ou de colorations noires de diverses intensités sur fond gris ; il existe plusieurs échelles pour cette recherche. Parinaud a constitué une échelle très suffisante à l'aide de dix bandes grises sur fond noir ; les bandes vont du blanc au noir absolu ; l'examen se pratique à la lumière du jour ou à la lumière artificielle, en plaçant le sujet à la distance où l'observateur bien doué distingue la première ligne. Il faut cependant savoir que dans l'héméralopie la perception peut être normale à la macula et réduite ou abolie dans les autres parties de l'œil ; on rapproche alors le tableau et le sujet accuse, si son sens lumineux est affaibli, la disparition de deux à quatre lignes parce que leurs images s'éloignent de la macula.

On peut aussi opérer dans la chambre noire avec l'échelle murale ordinaire pour l'acuité. Par un séjour préalable de 15' à 20' dans l'obscurité, on adapte l'œil, ensuite on donne un éclairage tel que l'observateur normal puisse tout juste lire tous les caractères de l'échelle ; il compare alors les résultats fournis par le sujet avec les siens propres. Les données sont fort approximatives car l'acuité visuelle entre en jeu.

Le chromatoptomètre de Chibret, Colardeau et Izarn, que nous ne pouvons décrire dans cet ouvrage, est un excellent instrument pour cette recherche ainsi que pour la recherche du sens chromatique.

2^o *Détermination par le minimum visible pour chaque lumière.* — Cette méthode, très précise, exige des instruments spéciaux

qu'on ne trouve guère que dans les laboratoires de physique ou dans quelques cliniques (photomètres de Fœrster, Charpentier, Parinaud).

On peut rechercher la sensibilité lumineuse périphérique, au périmètre, à un éclairage très atténué et par comparaison avec celle d'un œil normal ; si elle est altérée, on trouve un rétrécissement notable. Charpentier a conseillé de prendre les limites du champ visuel avec un objet blanc, puis avec un objet gris ; si les limites sont les mêmes, le sens lumineux est intact, si le cercle du gris est plus petit, ce sens est diminué.

II. TROUBLES DE LA SENSIBILITÉ LUMINEUSE. — La sensibilité lumineuse est très affaiblie dans l'héméralopie, la rétinite pigmentaire, la chorio-rétinite, le décollement de la rétine, le glaucome et certaines affections du nerf optique (névrites, atrophie optique).

De l'héméralopie. — Dite aussi cécité nocturne, elle est caractérisée par une diminution considérable du sens lumineux et un ralentissement notable de l'adaptation de l'œil. Les patients n'y voient qu'à la lumière du jour ; dès que le crépuscule arrive, leur vision s'affaiblit pour disparaître bientôt ; le soir ils n'y voient qu'à un éclairage très intense, de 30 à 70 fois supérieur à celui nécessaire à un œil normal. Le champ visuel est presque toujours rétréci, l'accommodation souvent parésinée.

L'héméralopie est symptomatique ou essentielle.

1^o *Héméralopie symptomatique.* — On la rencontre dans les affections du fond de l'œil qui altèrent la couche des cônes et surtout des bâtonnets ainsi que l'épithélium pigmenté, et troublent la sécrétion du pourpre rétinien : rétinite pigmentaire, chorio-rétinite, quelquefois décollement de la rétine.

2^o *Héméralopie essentielle ou idiopathique.* — C'est la plus intéressante. Toujours bilatérale. Elle est indépendante de toute altération appréciable du fond de l'œil et doit être rattachée à une affection de l'appareil sensoriel ou percepteur altérant la sécrétion du pourpre rétinien (Parinaud) ou les mouvements des granules pigmentaires.

Elle est congénitale ou acquise. Congénitale, elle atteint parfois plusieurs membres de la même famille et est incurable.

L'héméralopie acquise s'observe soit à l'état sporadique, soit à l'état épidémique dans l'armée, sur les navires de guerre, dans les

prisons. Elle peut être le résultat d'une alimentation défectueuse (scorbut) ou être provoquée par l'exposition prolongée et répétée à une lumière très intense dans les plaines blanches, sablonneuses ou neigeuses; elle apparaît dans l'impaludisme comme une forme larvée. Les épidémies sont probablement d'origine miasmatique ou microbienne. On constate parfois l'héméralopie dans les affections du foie avec ou sans ictère, dans l'alcoolisme chronique, etc.

Le malade héméralope, incapable de se conduire dès que la nuit arrive, a les pupilles dilatées dans l'obscurité et immobiles; il ne voit même plus les étoiles.

Dans la forme épidémique, surtout dans les pays chauds, on observe assez souvent du xérosis conjonctival, affectant les angles interne et externe de l'œil, sous forme d'une tache arrondie ou triangulaire, et sur lequel la conjonctive apparaît sèche et comme recouverte d'une écume fine et blanchâtre, d'un magma mousseux, provenant de la macération de l'épithélium exfolié.

§ 2. — Sensibilité chromatique.

La sensibilité chromatique est la propriété que possède l'œil de percevoir et de distinguer les couleurs.

L'intensité des couleurs varie avec l'éclairage; elle s'atténue lorsque la lumière diminue, aussi le sens chromatique doit être exploré à un bon éclairage. La couleur du fond exerce aussi une grande influence; le bleu est mieux vu sur fond gris, le rouge et le vert sur fond noir.

Le sens des couleurs comprend l'acuité pour les couleurs et la sensibilité de la rétine aux couleurs. Il sera donc exploré pour la vision centrale directe ou maculaire et pour la vision périphérique ou indirecte de la rétine; nous étudierons cette dernière avec le champ visuel (chap. XII).

I. ALTÉRATIONS DU SENS CHROMATIQUE. — Elles sont comprises sous le nom de Daltonisme, dichromasie, dyschromatopsie.

L'expression « Daltonisme » s'applique plus spécialement à la cécité congénitale pour les couleurs.

La dyschromatopsie est une altération acquise, qui consiste plutôt en un trouble quantitatif pour une ou plusieurs couleurs, et s'accompagne presque toujours d'autres troubles visuels. Elle

est le plus fréquemment observée dans les maladies du nerf optique (atrophie en particulier), dans l'hystérie, dans l'épilepsie, occasionnellement dans les maladies de l'écorce cérébrale; dans l'intoxication par la santonime, il y a cécité pour le jaune.

La cécité pour les couleurs est totale ou partielle.

1^o *Cécité totale pour les couleurs* (achromatopsie ou monochromasie). Tous les objets ont la même couleur et sont vus gris sur fond gris, mais avec des nuances, comme dans une gravure. Elle est très rare et souvent liée à de l'amblyopie et à du nystagmus.

2^o *Cécité partielle*. C'est la forme la plus commune et on l'observerait chez 4 0/0 des sujets pris en bloc. Nagel a trouvé, sur un régiment de 1420 hommes, 53 dyschromatopes, dont 30 pour le vert et 23 pour le rouge. Il y a plutôt, en général, affaiblissement de la perception que suppression du sens chromatique.

La forme la plus fréquente de cécité congénitale est la cécité rouge-vert, c'est-à-dire que l'aveugle pour ces couleurs les confond l'une avec l'autre, tandis qu'il distingue les groupes bleu-jaune, et blanc-noir. L'aveugle pour le rouge vert voit dans le spectre tout jaune et bleu, celui pour le violet tout rouge et bleu.

II. EXPLORATION DU SENS CHROMATIQUE. — La *Méthode des couleurs pseudo-isochromatiques* est la plus usitée.

Elle comprend un assez grand nombre de procédés et consiste dans l'examen de couleurs associées qui apparaissent très différentes à un œil normal, mais semblent identiques, par exemple, à un aveugle pour le rouge-vert. C'est une méthode qualitative et de différenciation des couleurs.

On choisira des couleurs de confusion qui sont 1^o pour la cécité rouge-vert: *a.* pour le vert clair: le vert gris, le vert jaunâtre, le rouge gris, le brun; *b.* pour le rouge: toutes les nuances sombres de jaune, orange et les nuances de vert et de brun. 2^o Pour la cécité bleu-jaune: pourpre, rouge et orange, d'une part; bleu, jaune vert et gris, d'autre part.

L'aveugle pour les couleurs voit dans ces couleurs mélangées, associées, seulement les tons pour lesquels son sens chromatique est normal. L'aveugle pour le rouge vert voit donc dans le pourpre, dans le rose, dans le violet et le bleu vert seulement les

composants bleus, dans le vert clair, tous les composants jaunes.

1° *Procédé des poudres colorées de Mauthner.* Dans un flacon, on superpose deux poudres pseudo-isochromatiques choisies d'après les indications précédentes; l'aveugle pour les couleurs ne peut les différencier.

2° *Procédé des laines colorées de Holmgreen.* Ce procédé nécessite une collection d'écheveaux de laine comprenant les couleurs suivantes : rouge, violet, pourpre, jaune, vert jaune, vert pur, vert bleu, bleu, rose, brun gris. Il constitue une excellente épreuve clinique. On opère à la lumière du jour et on présente les échantillons au sujet en les plaçant sur un fond incolore ou sur un fond noir. On présente d'abord l'échantillon vert clair, puis le pourpre, le rose et en dernier lieu le rouge, mais sans les nommer, et on l'invite à choisir dans le paquet des laines et à réunir tous les échantillons dont la couleur se rapproche de celui remis. La décision et la rapidité dans le choix des échantillons donnent déjà des indications sur l'énergie ou la faiblesse du sens chromatique.

a) *Échantillon vert-clair.* — L'aveugle pour le groupe rouge-vert choisit, au lieu de tons verts, des échantillons gris, bruns ou de couleur rose ou orange.

b) *Échantillon pourpre.* — Le pourpre étant une combinaison du rouge et du violet, l'aveugle pour le rouge ne voit pas le rouge du pourpre et choisit des échantillons violets et bleus. S'il est aveugle pour le vert, il confond les nuances claires, gris verdâtres, vertes ou grises.

c) *Échantillon rose.* — L'aveugle pour le rouge ne voit pas le rouge qui se trouve dans le rose et prend du bleu. L'aveugle pour le groupe bleu-jaune ne voit pas le bleu du rose et y ajoute des échantillons rouges.

d) *Échantillon rouge.* — L'aveugle pour le rouge choisit avec le rouge des nuances de vert et de brun plus foncées que le rouge. S'il est aveugle pour le vert, il prend des nuances plus claires que le rouge.

En somme, le daltonien assortit des échantillons sans relations apparentes entre eux; une seule des épreuves est suffisante pour affirmer le daltonisme ou la dyschromatopsie.

Il est cependant des daltoniens habiles ou préparés d'avance à l'épreuve, qui ne commettent aucune faute dans le choix des laines dont ils reconnaissent les couleurs d'après leur intensité lumineuse. Si l'on est en méfiance, on déjouera l'erreur en atténuant l'éclairage.

3° *Tableaux colorés de Daac.* — Les couleurs de confusion sont disposées en dix séries horizontales de carrés faits de laines colorées. Les deux premières séries comprennent des couleurs de confusion pour les aveugles du groupe bleu-jaune; les séries trois à sept pour les aveugles du groupe vert-rouge; les séries huit et dix sont de même couleur, et constituées, la première, de diverses nuances de vert, la seconde, de diverses nuances de rouge.

On invite le sujet à désigner les séries composées de couleurs semblables, en indiquant si elles sont d'intensité égale, et les séries de couleurs différentes. S'il désigne une série de couleurs différentes comme étant une série de même couleur, il est aveugle pour ces couleurs.

On remplace, dans les livres d'optotypes, les carrés de laine par des carrés colorés.

On fait aussi la recherche, en donnant au sujet des crayons colorés, pour le pastel, à classer par groupes de couleurs de même nuance; l'aveugle pour le groupe rouge-vert mélangera les crayons rouges et verts. Si on l'invite à tracer, avec ces crayons, des raies de couleurs assorties sur une feuille de papier, on trouvera des raies vertes entre les raies rouges.

Parinaud a établi une échelle chromatique composée de bandes rouge, jaune, vert, bleu et violet sur fond noir, de cinq degrés de saturation. Masselon a fait une échelle de carrés colorés qui, ne pouvant être reconnus au delà de 5 mètres, permettent de mesurer en même temps l'acuité ou perception quantitative des couleurs. Les tableaux de Stilling en lettres et chiffres colorés sur un fond de couleurs de confusion (vert sur rouge, rouge sur vert) sont bien connus.

Nagel, se basant sur ce que le daltonien confond le rouge et le jaune, lorsque leur intensité lumineuse est affaiblie, a construit un petit appareil dans lequel des verres rouge et jaune sont éclairés par transparence à l'aide d'un bec Auer et dont on fait varier l'intensité par l'interposition d'un verre dépoli.

Grossmann a établi deux disques avec des verres à teintes multiples. Chaque disque est éclairé par transparence et la couleur du verre en épreuve se projette dans une glace. Le sujet doit manœuvrer l'un des disques et en assortir les couleurs à celles formées dans la glace par l'observateur avec l'autre disque. Des verres d'un gris neutre permettent d'atténuer la lumière pour déceler les cas de daltonisme léger qui échappent aux autres procédés.

A. Broca conseille le procédé suivant spécialement pour les employés des chemins de fer et les marins, dans le but de reconnaître la viciation du sens coloré lorsqu'elle est localisée à la partie centrale de la rétine. Un œil normal doit distinguer, à 6 kilomètres, la couleur d'un fanal à pétrole de 0^m30 de diamètre, lequel est vu sous un angle de $\frac{0^m30}{6.000} = \frac{1}{20.000}$. Si donc on perce, dans un écran, un trou de 1 dixième de millimètre éclairé par une lampe à pétrole placée derrière, ce trou devra être reconnu, avec sa couleur, à 2 mètres par un œil normal. Il suffit, par conséquent, de mettre une lampe à pétrole dans une lanterne close avec des diaphragmes munis de verres colorés en rouge, vert, et percés d'un orifice de 0^{mm}1, et de faire l'épreuve à 2 mètres dans une chambre noire.

La marine française fait usage d'un chromo-optomètre spécial.

Nous signalerons encore le chromatoptomètre de Chibret, Izarn et Colardeau qui est un excellent appareil pour explorer la sensibilité chromatique.

III. DÉTERMINATION DE L'ACUITÉ CHROMATIQUE. — Lorsqu'on a constaté la diminution de la sensibilité chromatique d'un œil, si l'on veut déterminer son acuité chromatique, on recherche soit quel est le plus petit index coloré reconnu à une distance déterminée, soit quelle est la plus grande distance à laquelle un index coloré de grandeur déterminée est encore vu coloré. Ces index sont en papier ou en étoffe, collés ou fixés sur du carton noir mat.

D'après Dor, on doit reconnaître à 5 mètres un index rond de papier rouge de 3 millim. de diamètre, vert de 2 millim., jaune de 2 mm. 5, bleu de 8 millim.; pour Weber, il suffit que les index jaune et bleu aient 5 millim.

Wolffberg a employé des index de ce genre pour la recherche simultanée de l'acuité visuelle. Il se sert de petits carrés en drap, l'un rouge

de 2 mm. de côté, l'autre bleu de 7 millim. collés sur fond de velours noir, qu'un œil normal voit avec leur couleur jusqu'à une distance de 5 mètres 50 à 6 mètres. Un carré blanc de un demi-millimètre est également vu à la même distance. Le sujet qui ne les reconnaît qu'à 3 mètres a une acuité de 3/6 ou 1/3. L'éclairage doit être excellent. L'abaissement de l'acuité pour le bleu, par exemple, indiquerait un trouble des milieux ou une affection photo-chimique rétinienne (chorio-rétinite, héméralopie, rétinite pigmentaire). Lorsqu'il existe une disproportion entre la distance de l'objet et l'acuité visuelle alléguée, il y aurait simulation. Ce procédé donne lieu à des erreurs et sa valeur est encore fort contestée.

Au point de vue de *l'aptitude au service militaire*, le daltonisme n'entraîne ni l'exemption, ni la réforme; toutefois les hommes à désigner pour le régiment de chemin de fer, pour les pontonniers et pour les télégraphistes doivent distinguer le vert du rouge.

CHAPITRE XII

EXAMEN DU CHAMP VISUEL

Le champ visuel sera exploré pour la vision monoculaire et pour la vision binoculaire.

§ 1. — Champ visuel monoculaire.

C'est l'étendue de l'espace d'où la rétine d'un œil, maintenu immobile et dirigé vers un point de fixation, peut recevoir l'image d'un objet, quelle que soit la distance de cet objet.

On doit l'explorer pour les impressions lumineuses simples et pour les couleurs.

L'étendue du champ visuel est importante à connaître, car c'est en conséquence de la vision indirecte qu'elle donne que l'homme