

tiel est l'accroissement de tension oculaire. Le champ visuel est toujours rétréci, mais moins fréquemment du côté nasal que dans le glaucome inflammatoire; la pupille est élargie, l'iris s'atrophie progressivement, la papille présente l'excavation typique, le cristallin se trouble souvent à la longue et l'amaurose absolue finit par se produire.

II. GLAUCOME SECONDAIRE (AFFECTIONS GLAUCOMATEUSES).—Le glaucome secondaire se produit au cours de certaines maladies de l'œil qui entraînent un accroissement de la pression intra-oculaire (irido-cyclite, irido-choroïdite séreuse, adhérences iriennes, occlusion pupillaire et staphylome antérieur; tumeurs intra oculaires). Il y a souvent des troubles floconneux ou diffus du corps vitré; le champ visuel est rétréci avec lacune temporale fréquente, l'acuité visuelle est très diminuée, la tonicité de l'œil est accrue. On observe parfois le glaucome hémorragique dans les lésions vasculaires de la rétine.

III. DIAGNOSTIC DES EXCAVATIONS PAPILLAIRES. — Ce diagnostic est intéressant pour différencier le glaucome simple de l'atrophie papillaire (en dehors de l'augmentation de pression oculaire qui existe dans le premier), surtout si l'excavation atrophique s'est produite sur une excavation physiologique préexistante.

Dans l'examen d'une excavation, les différences de niveau se constatent par les mouvements parallactiques et se mesurent avec l'ophtalmoscope à réfraction.

1° *Excavation physiologique*. Blanche, en forme d'entonnoir, plus ou moins irrégulière, elle est presque toujours bilatérale et occupe le centre de la papille, ou, dans la myopie forte, sa partie temporale; son étendue et sa profondeur sont variables. Elle laisse toujours intacte, autour d'elle, une zone papillaire normale, rosée, caractéristique, parfois réduite à une légère bande ou même à un croissant. Les vaisseaux qui s'infléchissent sur le bord de l'excavation, y disparaissent presque entièrement et semblent même interrompus, mais ils font toujours un petit parcours normal sur la partie rosée, non excavée. Le fond de l'excavation présente souvent l'aspect moelle de jonc de la lame criblée. L'excavation est d'autant plus blanche qu'elle est plus profonde.

2° *Excavation atrophique*. Généralement très peu profonde, elle occupe toute la largeur de la papille en forme de coupe. Elle se caractérise par ce fait qu'elle est en pente douce et que les vaisseaux sont peu coudés. Lorsqu'elle survient sur une excavation physiologique, elle est difficile à distinguer de l'excavation glaucomateuse.

3° *Excavation glaucomateuse*. Due au refoulement de la lame criblée, elle est toujours très profonde et porte sur la papille entière; son

bord, constitué par les anneaux scléral et choroïdien, est à pic ou en surplomb, de sorte que les vaisseaux y font un crochet ou coude très accentué, qui se trouve situé sur un tissu blanc et non point sur du tissu rosé comme dans l'excavation physiologique. On observe le pouls artériel. La papille est plus pâle que normalement et même plutôt blanc verdâtre, plus claire à la partie centrale; elle s'atrophie à la longue. Cette excavation est presque toujours entourée d'un halo blanc jaunâtre ou grisâtre (halo glaucomateux), plus ou moins large et dû à l'atrophie choroïdienne.

Les choroïdites, seulement quand elles sont étendues et progressives, les tumeurs de la choroïde à marche progressive, le glaucome, entraînent l'exemption et la réforme. Les choroïdites peu étendues et arrêtées dans leur évolution, les déchirures de la choroïde, ne sont donc une cause d'inaptitude que si elles abaissent l'acuité visuelle au-dessous des limites fixées.

CHAPITRE X

DÉTERMINATION DE LA RÉFRACTION DYNAMIQUE OU ACCOMMODATION.
— ACCOMMODATION ET CONVERGENCE. — TROUBLES DE L'ACCOMMODATION (PRESBYTIE, SPASME ET PARALYSIE)

§ 1. — Détermination de la réfraction dynamique.

La détermination de la réfraction dynamique est nécessaire pour la prescription des verres aux presbytes et aux hypermétropes, et pour le diagnostic des paralysies et spasmes de l'accommodation. Elle ne saurait être faite avec la même exactitude que celle de la réfraction statique, car elle est purement subjective.

L'amplitude d'accommodation, dont cette détermination est le but, est proportionnelle au travail accommodatif habituel, par

conséquent variable avec la profession, plus faible chez le paysan que chez le lettré du même âge (Fromaget et Bordier). Elle varie aussi avec l'état général du sujet, diminuant avec les fatigues et dans la convalescence des maladies graves; en général, elle est plus grande chez les hypermétropes.

La formule de la valeur de l'amplitude d'accommodation $ac = \frac{1}{p} - \frac{1}{r}$ a été exposée page 18. Nous avons appris à rechercher le *punctum remotum*; il nous reste à étudier les procédés les plus simples pour la détermination du *punctum proximum*.

I. DÉTERMINATION DIRECTE DU PUNCTUM PROXIMUM. 1° *Par la lecture*. — On explore chaque œil isolément, l'autre étant couvert. On donne à lire au sujet les petits caractères de l'échelle optométrique pour la lecture de près ou d'un livre quelconque qu'on rapproche jusqu'à ce qu'ils cessent d'être nets. La mensuration de la distance entre le livre et l'apophyse orbitaire externe du sujet donne la distance du *punctum proximum*. Le *remotum*

étant connu on obtient donc $ac = \frac{1}{p} - \frac{1}{r}$.

2° *Par la visibilité de fils très fins*. — Sur un cadre rectangulaire de cinq centim. de hauteur et de un centim. et demi de largeur, on tend parallèlement aux grands côtés trois à quatre fils noirs de grosseur moyenne. Le sujet, tournant le dos à une fenêtre, regarde ces fils que l'on fait projeter sur une feuille de papier blanc placée à une certaine distance derrière le cadre; on rapproche alors le petit appareil progressivement jusqu'à ce que les fils deviennent épais, indistincts; à ce moment on est au *punctum proximum* que donne une simple mensuration, comme il a été dit ci-dessus.

Cas particuliers. — Si l'acuité visuelle du sujet est trop faible pour permettre la recherche, on choisit des caractères plus gros. Si le *proximum* est trop éloigné ou au delà de l'infini (paralysie ou insuffisance de l'accommodation, hypermétropie forte), on donne au sujet un *proximum* artificiel avec une lentille convexe, dont la force réfringente sera déduite de celle de l'amplitude d'accommodation trouvée. Ainsi avec + 40 on obtient un *proximum* à 9 centimètres ou 11 diop-

tries, d'où $ac = 11 D - 10 D = 1 D$, c'est-à-dire que le *proximum* réel est à 1 mètre.

Chez le myope fort, il est préférable de corriger partiellement la myopie. Ainsi avec - 10 on donne à un myope de 14 dioptries un *proximum* à 6 centim., ce qui équivaut en dioptries à $\frac{100}{6} = 16 D$ environ. Ce myope se comportant alors comme si son amétropie, c'est-à-dire son *remotum*, était de 4 D (car $14 - 10 = 4$), son $ac = 16 - 4 = 12 D$. Dès lors il est évident que si ce sujet a 12 D d'accommodation, comme son *remotum* est en réalité de 14 D, son *proximum* vrai est égal à $12 D + 14 D = 26 D$, c'est-à-dire à $\frac{100}{26} = 4$ centimètres.

Dans ces procédés, très pratiques cliniquement, la difficulté d'apprécier le moment exact où l'image cesse d'être nette, entraîne une certaine erreur de la mensuration.

II. DÉTERMINATION PAR LA LECTURE A GRANDE DISTANCE AVEC LES VERRES SPHÉRIQUES. — On fait passer devant l'œil du sujet, placé à 5 mètres en face l'échelle murale, des verres concaves de plus en plus forts dont il neutralise l'action par la mise en jeu de son accommodation. On s'arrête au verre concave le plus fort qui permet encore nettement la lecture des caractères représentant la meilleure acuité visuelle. La distance focale de ce verre égale celle du *proximum*. Chez le myope, on soustrait de ce verre le degré de la myopie pour avoir l'amplitude d'accommodation $(\frac{1}{p} - \frac{1}{r})$. Chez l'hypermétrope, on y ajoute au contraire le degré de l'hypermétropie $(\frac{1}{p} + \frac{1}{r})$.

Si le sujet n'a pas de *proximum* positif (voir ci-dessus), on substituera, pour la recherche, des verres convexes aux verres concaves; le verre convexe le plus faible qui rétablit la vision nette, à 5 mètres, a une longueur focale égale à la distance du *proximum*, mais il faut en déduire la valeur de l'hypermétropie: si un hypermétrope de 6 D a eu besoin d'un verre de + 1 D pour lire, $ac = 6 - 1 = 5 D$.

Causes d'erreur. — Ce sont: 1° la difficulté de préciser le moment exact où les caractères ne sont plus reconnus; 2° la diminution de

l'acuité visuelle par les verres concaves qui rapetissent les objets ;
3° l'exploration de chaque œil isolément ne met pas en jeu la convergence et par suite toute l'amplitude d'accommodation.

III. DÉTERMINATION PAR LES OPTOMÈTRES. — On peut utiliser tous les optomètres et en particulier ceux de Badal, Scheiner-Parent, Bull, qui sont excellents pour cette recherche.

1° *Emploi de l'optomètre de Badal.* On détermine d'abord le remotum d'après la manière décrite page 106. Alors, partant du degré marqué à ce moment par l'index de l'appareil, on fait avancer vers l'œil lentement, par petites secousses, à l'aide de la vis à crémaillère, le tube mobile, en sollicitant constamment l'effort d'accommodation du sujet et en l'invitant à s'efforcer de voir le mieux possible dans la lunette. Le numéro le plus fort de la graduation au delà du 0 (c'est-à-dire de celle gravée entre le 0 et l'extrémité libre du tube mobile), qui permet encore la lecture, représente en dioptries la valeur du proximum. Il peut arriver pour une hypermétropie élevée que le proximum reste au 0 ou ne le dépasse pas.

Soit, par exemple, un emmétrope avec son remotum au 0 ; on l'invite alors à accommoder le plus fortement possible en regardant dans le tube et à indiquer le moment où les caractères se troubleront définitivement, tandis que l'on ramène lentement le tube mobile vers son œil ; il annonce que les caractères se troublent à 9 dioptries ; on éloigne un peu le tube et la vision nette reparait à 8 D ; le proximum est donc à $\frac{100}{8} = 12 \text{ c. } 1/2$ et son amplitude d'accommodation est de 8 D.

Soit un sujet myope, avec un remotum à 2 Dioptries (myopie de 2 Dioptries), l'index étant sur le chiffre 2 au delà du 0, c'est-à-dire entre le 0 et l'extrémité libre du tube ; on fait alors glisser, comme ci-dessus, le tube vers l'œil exploré ; la vue se trouble à — 10, redevient nette par un léger recul à — 9, le proximum est à 9 dioptries, soit $\frac{100}{9} = 11 \text{ c. } 11$, et l'amplitude d'accommodation est égale à $9 - 2 = 7$ dioptries.

Soit, enfin, un sujet hypermétrope avec remotum de 4 D, l'index étant en face du chiffre 4 en deçà du 0, c'est-à-dire entre le 0 et l'œil du sujet ; on fait, comme dans les épreuves précédentes, glisser le tube

vers l'œil exploré ; la vision se trouble lorsque l'index, ayant dépassé le 0 marque 8 D, pour redevenir nette à 7 D ; le proximum est donc à $\frac{100}{7} = 14 \text{ c. } 3$ environ, et l'amplitude d'accommodation est de $4 + 7 = 11$ dioptries. Chez les sujets très hypermétropes, il arrive dans cette recherche que l'index ne dépasse pas le 0 ou même reste en deçà ; dans le premier cas, le proximum est à l'infini, n'existe pas en un mot, et, dans le second, il est au delà de l'infini, c'est-à-dire négatif. Ainsi avec un remotum à + 8, la vision devient trouble, en ramenant le tube mobile, si on dépasse le 0, mais reste nette au 0 : le proximum est à l'infini et l'amplitude d'accommodation de 8 dioptries. Dans le deuxième cas, le remotum étant à 10 D, on ne peut maintenir une vision nette au sujet si on atteint ou si on dépasse le 0 ; la vision ne reste nette que jusqu'à la division 3 du côté de l'hypermétropie, c'est-à-dire en deçà du 0, entre ce 0 et l'œil du sujet. Le proximum est donc négatif et se trouve à 3 D. (ou 0 m. 33) au delà de l'infini et l'amplitude d'accommodation = $10 - 3 = 7$ Dioptries.

2° *Emploi de l'optomètre de Scheiner-Parent* (page 108). Si le sujet est emmétrope, on fait fixer une bougie placée d'abord à 5 mètres et on la rapproche graduellement jusqu'à ce qu'elle soit vue double ; elle est à ce moment au proximum qui est donné aussitôt par la mensuration de la distance. On peut aussi faire fixer un fil noir se projetant sur une feuille de papier blanc et noter le moment où il est vu double. Le myope voit la bougie double, en diplopie homonyme, à 5 mètres ; en la rapprochant, il est un moment où il la voit simple, c'est le remotum ; on continue de la rapprocher, il la voit de nouveau double, mais en diplopie croisée, on est au proximum. On opère de même chez l'hypermétrope, mais la diplopie est l'inverse de celle du myope à distance, c'est-à-dire croisée, et elle devient homonyme au proximum.

§ 2. — Convergence et accommodation.

La mensuration de la convergence n'est pas d'une très grande utilité pour la pratique courante, aussi nous n'y insisterons pas, renvoyant aux ouvrages spéciaux les médecins que la question

pourrait intéresser. On se rendra compte d'une manière suffisamment approximative de son amplitude, en déterminant le prisme le plus fort placé devant un œil, avec sa base externe, que le sujet peut supporter en conservant la vision binoculaire dans la fixation d'une flamme à la distance de cinq mètres. La déviation que produit un prisme est égale, on le sait, à la moitié de son angle : ainsi un prisme de 4° donne un angle de convergence de 2° ; on a aussi indiqué, pour obtenir la mesure en angle métrique, de diviser le degré du prisme par 7. On peut également mesurer le remotum de la convergence qui est en général négatif (effort maximum des droits externes) en plaçant la base du prisme en dedans, du côté nasal. La différence des deux angles, ainsi obtenus par les deux épreuves, donne l'amplitude de la convergence.

L'accommodation et la convergence, qui dépendent toutes deux de la III^e paire (OMC), sont en relations intimes et leur association est indispensable à la vision binoculaire. Elles croissent ou diminuent ensemble suivant que l'objet se rapproche ou s'éloigne, mais dans des rapports variables avec la réfraction statique. Chez l'emmetrope, l'amplitude d'accommodation est moindre que l'amplitude de convergence. Dans les amétropies simples, le désaccord entre les deux fonctions est constant : le myope a de l'accommodation en excès pour les fortes convergences, et il doit converger sans accommoder pour son remotum ; pour l'hypermetrope, c'est l'inverse, il dépense plus d'accommodation que de convergence, celle-ci étant donc en excès.

Lorsque le travail se fait à une distance rapprochée, il est nécessaire, pour qu'il puisse être soutenu, d'avoir en réserve une certaine quantité d'accommodation égale à 1/3 du pouvoir accommodatif total (1 dioptrie au moins) ; mais il est également indispensable d'avoir une réserve de convergence un peu supérieure.

Lorsque les deux fonctions sont en désaccord, il en résulte des troubles visuels très gênants : si l'accommodation est en déficit, la vision binoculaire devient confuse et il se produit souvent de l'asthénopie accommodative (hypermétropes, presbytes) ; si c'est la convergence, survient la diplopie (paralysies musculaires, insuffisance des droits internes chez les myopes, etc.). Les troubles

de la convergence seront étudiés avec le système moteur de l'œil.

§ 3. — Troubles de l'accommodation.

Les uns sont dus à des modifications de l'élasticité du cristallin (presbytie), les autres au spasme ou à la paralysie du muscle accommodateur.

I. PRESBYTIE. — Avec l'âge, l'amplitude d'accommodation diminue et le proximum s'éloigne. Lorsque la diminution de l'amplitude d'accommodation atteint un certain degré, le travail de près devient impossible, la presbytie est établie. On voit donc que la presbytie apparaît d'autant plus tôt que le travail se fait plus près et aussi que la réfraction statique du sujet exige plus de dépense d'accommodation ; elle sera donc précoce, pour ce dernier motif, chez l'hypermetrope.

Si l'on prend comme distance moyenne du travail de près celle de 0^m30 proposée par Monoyer, la presbytie apparaît chez l'emmetrope, dès que l'amplitude d'accommodation descend à 5 dioptries, car il faut toujours 1/3 d'accommodation en réserve. Donders avait adopté la distance de 0^m22 centimètres qui est certainement trop courte.

Dans le tableau ci-dessous se trouve indiquée l'amplitude d'accommodation aux divers âges, d'après les calculs de Donders et d'après ceux de Monoyer.

AGE	AMPLITUDE D'ACCOMMODATION d'après		AGE	AMPLITUDE D'ACCOMMODATION d'après	
	DONDERS MONOYER			DONDERS MONOYER	
	dioptries	dioptries		dioptries	dioptries
10	14	» »	45	3 50	4 52
15	12	11 7	50	2 50	3 50
20	10	10 4	55	1 75	2 52
25	8 50	9 13	60	1	1 60
30	7	7 9	65	0 75	» »
35	5 50	6 73	70	0 25	» »
40	4 50	5 60			
42	» »	5			

On voit, d'après ce tableau, que la presbytie survient vers 42 ans pour l'emmetrope travaillant à 30 cent. Elle augmente d'une dioptrie

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'éclairement. Quand elle disparaît, il y a cécité absolue.