

ses muscles propres exercent sur lui, présente aussi des difficultés. A la vérité, on parvient à expliquer les faits par elle; mais rien ne prouve qu'elle soit exacte, puisque les faits se prêtent également à d'autres explications. Il est difficile, comme le fait remarquer avec raison Treviranus, de concevoir un allongement de l'œil dans le sens de son axe, par l'action de ses muscles droits, tel que l'admettait Olbers. La pression de ces muscles doit refouler le corps vitré en arrière et en avant; mais les muscles oculaires ne tirent l'œil qu'en arrière, et si le coussin graisseux oppose un obstacle, le globe sera plutôt aplati qu'allongé; or cette circonstance ne favoriserait que la vue de loin, dans laquelle le foyer est plus court. D'ailleurs, on ne sent un effort intérieur dans l'orbite que quand on regarde des objets très-rapprochés. La compression et l'allongement de l'œil sont beaucoup plus faciles à accomplir par les muscles obliques, qui ont le pouvoir d'attirer l'organe vers le côté, contre la paroi interne. C'est de cette manière que Lecamus, Rohault et Schroeder Vander Kolk ont expliqué l'accommodation. Une circonstance parle en sa faveur, c'est que les yeux sont toujours obligés de converger fortement lorsqu'on regarde de près; les muscles obliques pourraient fort bien agir alors, ainsi que Luchtman (1) l'a établi avec beaucoup de sagacité. Mais des objections s'élèvent contre cette théorie, de même que contre toutes celles qui attribuent l'accommodation à l'action des muscles oculaires. L'impression locale des narcotiques peut mettre rapidement l'œil dans un tout autre état d'accommodation, tandis qu'en même temps la pupille se dilate. Ce phénomène ne saurait être expliqué par la transmission du narcotique de la conjonctive aux muscles oculaires et à leurs nerfs, puisque l'imbibition ne rend raison que de la pénétration à une profondeur bornée. En outre, la nar-

(1) *De mutatione axis oculi secundum diversam distantiam objecti*, Utrecht, 1832.

cotisation locale ne trouble en rien le mouvement des yeux par les muscles obliques. Le meilleur moyen à employer pour cela consiste à instiller sur la conjonctive quelques gouttes d'une solution légère d'extrait de belladone. Au bout de quelques temps (un quart d'heure), la pupille devient très-large, et alors l'état moyen d'accommodation de l'œil se trouve entièrement changé, sans cependant que la faculté elle-même soit abolie. Les observations que nous possédons sur ce sujet sont très-nombreuses. La plupart témoignent que l'influence des narcotiques détermine la presbytie, conséquence contre laquelle s'élèvent Purkinje et une partie des expériences de Volkmann.

J'ai fait de mon côté quelques expériences à ce sujet. Je vois bien à toute distance. Ce qu'il y avait de remarquable, c'est que l'instillation de l'extrait de belladone dans l'un de mes yeux affectait également l'autre. Lorsque j'ouvrais les deux yeux, le bien portant avait un état de réfraction pour les objets les plus proches, qui seuls paraissaient distincts, tandis que l'œil malade ne distinguait pas nettement de près. Quand les deux organes se disposaient pour la vision distincte à des distances diverses, tantôt l'un et tantôt l'autre voyait plus distinctement. Si l'œil malade se changeait pour des objets rapprochés, involontairement celui du côté sain s'accommodait pour les objets les plus rapprochés. Donc l'œil malade, tout presbyte qu'il était, n'avait nullement perdu son pouvoir intérieur d'accommodation. Il n'avait pas non plus perdu, malgré la grande dilatation de la pupille, l'aptitude aux mouvements de l'iris. Volontairement il voyait mieux tantôt de près, tantôt de loin; dans le premier cas, l'œil était presque entièrement revenu sur lui-même; dans le second, la pupille se rétrécissait un peu par contraction de l'iris. Lorsque les deux yeux voyaient ensemble, il y avait, en général, des images doubles, et tantôt le spectre de l'œil sain, tantôt celui de l'œil malade était net, suivant que l'effort commun accommodait l'un ou

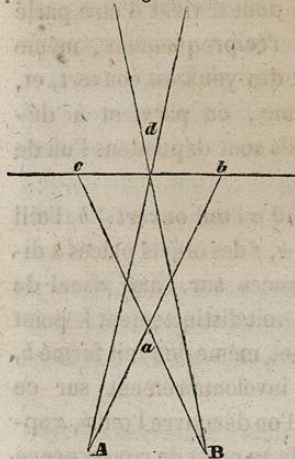
l'autre œil à la vision distincte de l'objet. Quand l'œil malade, presbyte, s'accommodait avec effort pour voir nettement les objets rapprochés, les images étaient d'un tiers environ plus petites que nature, tandis que les images confuses de l'œil sain, qui, dans ces circonstances, ne voyait nettement que tout près de lui, conservaient leur grandeur naturelle.

En laissant de côté les hypothèses qui ont été discutées jusqu'ici, il resterait encore celles qui placent la cause de l'accommodation dans l'intérieur de l'œil, et qui l'attribuent à un changement de la situation ou de la convexité du cristallin, déterminé par le corps ciliaire. Quoiqu'on ne puisse pas réfuter positivement ces hypothèses, il n'est pas possible non plus d'en apporter la preuve directe. Et tel est, en général, l'état de la question, que les phénomènes peuvent être expliqués de plusieurs manières différentes, sans qu'aucune explication soit à l'abri de la critique. Dans cet état de choses, ce qu'il y a de mieux, c'est de mettre en relief quelques faits importants qui n'étaient connus d'aucun des auteurs des théories précitées, et qui, s'ils ne nous apprennent rien sur les causes de la faculté d'accommodation, indiquent au moins la connexion intime existante entre elle et d'autres phénomènes. Les recherches que j'ai faites, en 1826, sur la vue double et la vue simple, m'ont conduit à découvrir, entre les mouvemens de l'œil pour l'accommodation et les mouvemens des yeux et des axes visuels eux-mêmes, une liaison non moins intime que celle qui existe entre l'accommodation et les mouvemens de l'iris, ou entre les mouvemens de l'iris et ceux des axes visuels. Presque tous ceux qui ont écrit sur les changemens internes de l'œil pour rendre la vue distincte aux diverses distances, ont négligé d'avoir égard à cette circonstance importante. Porterfield est le seul, parmi les anciens physiiciens, qui l'ait prise en considération.

De même que l'iris se rétrécit constamment dans la position des yeux en dedans, et s'élargit dans leur situation en dehors

ou dans leur parallélisme, de même aussi, quand l'œil se porte en dedans, il s'accommode involontairement pour la vue distincte de près, tandis que, quand les axes visuels s'écartent l'un de l'autre jusqu'à redevenir parallèles, l'accommodation change aussi, se dispose pour la vue distincte de loin, et finit même par la rendre possible à la plus grande distance. On sait qu'on voit distinctement un objet lorsqu'on le fixe, c'est-à-dire qu'on dirige les deux axes visuels sur lui; mais c'est un fait non moins certain qu'on voit un objet indistinctement, et que la faculté d'accommodation se perd, quand cet objet est situé hors des axes visuels, alors même que les parties latérales de la rétine verraient très-bien d'ailleurs. La fausse situation des axes visuels entraîne une fausse accommodation, la fausse accommodation détermine une fausse situation des yeux, et les deux mouvemens sont absolument liés l'un à l'autre en dedans de certaines limites. Si, en voyant un objet, on prend l'accommodation pour une distance plus grande ou moindre, il apparaît double, c'est-à-dire que les axes visuels ne se réunissent pas en lui.

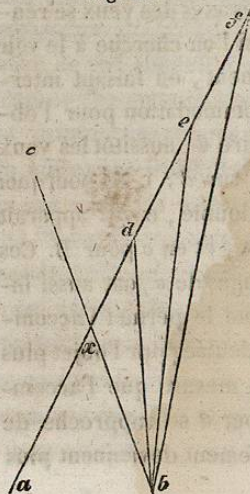
Fig. 29.



Soit, par exemple, fig. 29 *a* l'objet sur lequel les axes des yeux se réunissaient; si l'on cherche à le voir indistinctement, en faisant intervenir l'accommodation pour l'objet imaginaire *d*, aussitôt les yeux se dirigent sur *d*; c'est pourquoi l'on voit *a* double, car il apparaît en *b* pour A, et en *c* pour B. Ces doubles images de *a* sont aussi indistinctes que le permet l'accommodation calculée pour l'objet plus distant *d*. A mesure que l'accommodation pour *d* se rapproche de celle pour *a*, les deux images non seulement deviennent plus

distinctes, mais encore se rapprochent l'une de l'autre, jusqu'à ce qu'elles se confondent avec l'accommodation pour a ; les axes visuels se croisent alors en a . Des deux images, b appartient à l'œil opposé A, et a à l'œil opposé B. Aussi b disparaît-il quand on ferme l'œil A, et a lorsqu'on ferme l'œil B. Constamment les deux images sont du côté opposé, lorsqu'on établit par force une accommodation pour une distance au-delà de l'objet a . Si, au contraire, d est l'objet vers lequel les yeux se dirigent, et qu'on fasse intervenir l'accommodation pour le point imaginaire a , l'objet d devient non seulement indistinct, mais double, car, avec l'accommodation pour a , les yeux se dirigent involontairement aussi sur a : d se trouve alors sur le côté de l'axe visuel Ab et sur le côté de l'axe visuel Bc , de sorte qu'il apparaît double et confus. Avec le degré de confusion croît la distance des deux images. Celles-ci sont, dans ce cas, situées du même côté que l'œil auquel elles appartiennent, la double image de d pour a s'écarte de a sur le côté de l'œil A, et la double image de d pour B s'écarte aussi de a sur le côté de l'œil B, comme l'indique la figure.

Fig. 30.



Les effets dont il vient d'être parlé s'entraînent réciproquement, même lorsque l'un des yeux est couvert, et, par cela même, on parvient à démontrer qu'ils sont dépendans l'un de l'autre.

Soit fig. 30 a l'œil ouvert, b l'œil fermé, x, d, e, f des objets placés à diverses distances sur l'axe visuel de l'œil a . Si a voit distinctement le point x , l'axe visuel, même de l'œil fermé b , est dirigé involontairement sur ce point, et si l'on découvre l'œil b , x apparaît simple au point de convergence

des deux axes visuels. Si alors l'œil a passe de l'état de réfraction pour x à d'autres états de réfraction pour des objets plus éloignés de la ligne af , par exemple pour e , pour f , l'œil couvert se dirige involontairement aussi sur e ou sur f .

Par contre, on peut changer l'accommodation en changeant l'inclinaison des axes visuels, et ces changemens surviennent non moins simultanément avec l'accroissement ou la diminution de l'inclinaison des axes, que le rapetissement ou l'agrandissement de la pupille. Si, par exemple, les axes visuels de a et de b sont dirigés sur le point imaginaire de l'espace d , et qu'en conséquence x paraisse double, pour l'œil a dans la direction af , pour l'œil b dans la direction bc , les deux images de x sont confuses aussi, parce que l'état de réfraction est celui qui convient pour d . Si l'axe visuel af ne change pas, mais que l'axe visuel bd se meuve dans les directions bc , bf , etc., de manière que l'inclinaison des axes visuels diminue, l'état de réfraction pour e, f , etc., change aussi, pendant que les deux images de x deviennent de plus en plus confuses. L'un des axes visuels, savoir celui de l'œil ouvert, peut rester sans changement; mais si celui de l'œil fermé change secrètement, un changement survient aussi dans l'état d'accommodation de l'œil ouvert (1).

Dans le cas d'objets placés à de grandes distances, comme le changement de l'état de réfraction a enfin une limite, mais que les yeux peuvent prendre toute situation voulue l'un à l'égard de l'autre, il peut survenir des inégalités entre les deux. Ainsi, par exemple, quand on ne fixe la lune que d'un seul œil, l'autre étant couvert par un objet tenu au devant lui, l'axe de l'œil couvert, malgré l'accommodation pour la distance de la lune, ne se rencontre cependant pas exactement avec celui de l'œil ouvert; car si l'on rend la liberté à l'œil cou-

(1) PORTERFIELD, *A treatise on the Eye*, Edinbourg, 1759, t. I, p. 440.
—VOLKMANN, *loc. cit.*, p. 444.

vert, il voit une image double; mais les deux images des deux yeux ne tardent pas à se réunir, parce que l'oscillation des axes visuels est promptement corrigée. Cette observation, que j'indiquai à quelqu'un, n'a point réussi de sa part. Je la mentionne de nouveau, parce qu'elle m'a toujours donné le même résultat.

De ces faits il suit que le changement des axes visuels l'un par rapport à l'autre, entraîne un changement de l'accommodation, alors même qu'il n'y a que l'œil fermé qui change de position à l'égard de l'œil ouvert. Il en est ici absolument comme pour les mouvemens de l'iris; si l'œil ouvert demeure invariablement dirigé vers un point, et que l'œil fermé se meuve, la grandeur de la pupille subit, même dans l'œil ouvert, le changement exigé par la convergence des axes visuels, ce qui fait que la volonté semble avoir de l'empire sur l'iris. Nous avons considéré ailleurs le mouvement de l'iris coïncidant avec celui des axes visuels comme un mouvement associé, parce qu'il ne se manifeste que pendant l'action des muscles pourvus par le nerf oculo-musculaire commun, qui fournit aussi les nerfs moteurs de l'iris, au moyen de la courte racine du ganglion ophthalmique. L'accommodation peut de même être un mouvement associé avec celui des muscles oculaires de dehors en dedans, qui s'est opéré soit par une connexion organique intime dans l'action nerveuse, soit par l'effet de l'habitude. Cependant il est difficile que le mouvement de l'iris associé à celui des axes visuels reconnaisse pour cause une connexion qui soit le fruit de l'habitude.

La volonté exerce aussi quelque peu d'influence sur l'accommodation, sans que les axes des yeux se déplacent nécessairement, et cette circonstance indique que la connexion dont il s'agissait tout à l'heure est secondaire, qu'elle n'agit pas comme cause constante. Plateau a observé sur lui-même qu'on peut, à l'aide d'un effort de sa volonté, rendre la vue des objets confuse par changement de l'état de réfraction, sans même

modifier la situation des yeux. J'avais déjà remarqué qu'il nous arrive quelquefois de ne parvenir que très-imparfaitement, malgré tous nos efforts, à rendre la vue confuse sans production d'images doubles; mais je me souvenais fort bien que, même alors, les images doubles existent, que seulement elles se couvrent en partie. Des expériences que j'ai faites depuis me déterminent à adopter pleinement l'opinion de Plateau, c'est-à-dire à penser que, quelque liaison qui existe entre l'état de réfraction de l'œil et le changement de l'inclinaison des axes visuels, cependant, à force d'exercice, on réussit, sans rien changer à la direction des axes visuels sur un objet, à rendre la vision de ce dernier confuse par changement volontaire de l'état de réfraction, en remplaçant celui-ci par un autre qui soit en rapport avec une autre distance. Dans cette confusion apportée à la vision, l'iris change aussi, comme l'a fait voir Plateau, car la pupille grandit avec l'état de réfraction pour la vision distincte de loin, et diminue avec celui pour la vision distincte de près. Ce serait un exemple de mouvement presque purement volontaire de l'iris, en tant qu'ici le mouvement n'est du moins pas lié au mouvement volontaire des muscles oculaires en dedans et en haut.

Mais ici encore, comme dans tous les phénomènes qui ont été décrits précédemment, le mouvement de l'iris et le changement de l'état de réfraction se montrent unis l'un à l'autre par les liens les plus intimes, et cependant nous ne sommes point autorisés à attribuer au mouvement de l'iris une influence, même indirecte, sur l'accommodation. On a déjà présumé que le mouvement de l'iris peut agir aussi sur le corps ciliaire, et par suite sur la situation du cristallin, parce que le corps ciliaire adhère avec force au pourtour extérieur de la face postérieure de la membrane. Cependant cette hypothèse peut être réfutée d'une manière formelle. Car les changemens de l'iris sont déterminés aussi par la lumière. Mais nous voyons un objet distinctement, qu'il soit fortement éclairé et

par conséquent la pupille rétrécie, ou que l'œil soit dans l'ombre et la pupille large (1). Donc, ce qu'il y a de plus vraisemblable encore, c'est que l'accommodation dépend d'un organe qui se meut facilement avec l'iris, mais qui peut néanmoins en être indépendant jusqu'à un certain point. En raisonnant par voie d'exclusion, on est porté à croire que cette faculté appartient au corps ciliaire, et lui permet d'influer sur la situation du cristallin, mais nous manquons de preuves établissant que ce corps possède la contractilité.

D'après les observations de Young et de Volkmann, la faculté qu'a l'œil de s'accommoder aux distances est diminuée par l'extraction du cristallin dans l'opération de la cataracte.

IV. Myopie et presbytie; moyen d'y remédier; Lunettes.

1. Défaut de netteté des objets trop rapprochés. Effets des diaphragmes.

La vue distincte au plus grand rapprochement possible des objets a des limites chez tous les hommes. Les objets qui ne sont éloignés de l'œil que d'un à trois pouces, ou moins encore, ne produisent plus d'image nette, parce que la réunion de leurs rayons lumineux tombe, chez tous les hommes, derrière la rétine. Si les objets sont petits, ils ne donnent lieu qu'à une espèce de nébulosité, à travers laquelle on en aperçoit d'autres plus éloignés, quoique le petit objet, ainsi tenu devant l'œil, couvre la partie moyenne de la pupille. La vue des objets éloignés à travers la nébulosité des objets proches, tient à ce que, quoique le petit corps arrête ceux des rayons du corps éloigné qui devraient traverser le centre de la pupille, il en laisse cependant passer, sur ses bords, qui parviennent au fond de l'œil. De là résulte qu'une condition nécessaire pour qu'un objet lointain soit aperçu à travers la nébulosité d'un corps tenu très-près de l'œil, c'est que ce dernier soit plus petit que la pupille, afin de laisser passer

(1) VOLKMANN, *loc. cit.*, p. 156.

les rayons marginaux de l'autre. Dans le cas même où le corps le plus proche couvre presque entièrement la pupille, les rayons périphériques du cône lumineux du corps éloigné n'en passent pas moins par inflexion sur ses bords, pénètrent dans l'œil, et y produisent un image.

On voit aussi un objet éloigné au moyen des rayons qui traversent le pourtour extérieur du cristallin, lorsqu'il passe au bord d'un autre corps tenu devant l'œil. Il est connu que quand, tandis qu'on regarde un corps placé à une certaine distance, un second passe plus près que lui, au devant de l'œil, d'un côté à l'autre, le premier se déforme un peu, et semble s'élargir, dès que le bord du second s'approche de lui. Cet effet paraît tenir en partie à ce que le corps éloigné est vu par les rayons marginaux du cristallin, en partie aussi à l'inflexion que la lumière subit au bord du corps intermédiaire.

La nébulosité que les petits objets très-rapprochés produisent, au lieu d'une image, est d'autant plus grande que la pupille a plus de largeur. Car, comme le cercle de diffusion pour chaque point de l'objet est un segment du cône lumineux qui traverse la pupille, ce cercle doit aussi avoir d'autant plus d'étendue que la pupille est plus large. Mais la nébulosité d'un objet tenu tout auprès de l'œil, par exemple d'une épingle, est due aux cercles de diffusion superposés de tous les points de l'image. Ceci nous explique quelques phénomènes intéressans. Si l'on tient une épingle à une telle distance de l'œil, qu'elle produise encore une image, mais une image nébuleuse, la grandeur de cette nébulosité est plus ou moins considérable suivant que l'œil se trouve éclairé ou dans l'ombre, c'est-à-dire suivant que l'iris s'élargit ou se resserre. On a là une excellente occasion de voir le mouvement de l'iris de son propre œil dans un phénomène de vision.

Mais il y a aussi des circonstances où l'on voit distinctement encore, même lorsque les objets sont très-rapprochés de