

pense en général qu'elle recouvre la cornée; mais plusieurs anatomistes croient que la cornée est recouverte par une membrane particulière, unie à la conjonctive par sa circonférence sans en être une continuation.

Usage de la conjonctive:

La conjonctive garantit la face antérieure de l'œil; elle sécrète un fluide muqueux qui se mêle aux larmes; elle jouit de la faculté absorbante (1), supporte les frottements quand l'œil se meut, et facilite même ce mouvement en raison de l'humidité et du poli de sa surface.

Sensibilité de la conjonctive.

C'est à la conjonctive qu'appartient l'extrême sensibilité de l'œil, sensibilité qui se manifeste par la douleur que cause le moindre contact d'un corps irritant, même en vapeur. Cette sensibilité est de beaucoup supérieure à celle de toutes les parties de l'œil, sans en excepter la rétine. Elle dépend de la branche ophthalmique de la cinquième paire. Si ce nerf est coupé sur un animal vivant, la conjonctive devient entièrement insensible à toute espèce de contact, même à ceux qui la détruisent chimiquement; par exemple, quelques atomes d'ammoniaque, mis sur la conjonctive, déterminent immédiatement une rougeur et une inflammation des plus vives avec un écoulement abon-

(1) On empoisonne facilement un animal en appliquant sur ses conjonctives des substances vénéneuses, de l'acide prussique, par exemple.

dant de larmes; au contraire, un œil dont le nerf ophthalmique est coupé reste sec et insensible au contact de l'ammoniaque. Ce contact n'y produit aucun indice d'inflammation (1).

De la sécrétion des larmes et de leurs usages.

Ce n'est point ici le lieu de décrire la sécrétion des larmes, de faire connaître en quoi elle se rapproche des autres sécrétions, en quoi elle en diffère; il suffit de savoir que la glande lacrymale les forme sous l'influence de la cinquième paire (2),

Sécrétion des larmes et de leurs usages.

(1) J'ai observé un fait fort remarquable dans ces expériences (voyez mon *Journal de Physiologie*, tom. 4, 1824). La section du nerf ophthalmique est constamment suivie chez les animaux d'une violente inflammation avec suppuration abondante de la conjonctive; plus tard il se forme une ulcération de la cornée avec écoulement des humeurs de l'œil; mais la surface de l'œil n'en reste pas moins complètement insensible. Les auteurs qui ont le courage de proposer des explications des phénomènes morbides devraient faire rentrer de pareils faits dans leurs doctrines: une inflammation des plus vives avec abolition complète de la sensibilité!

(2) J'ai eu plusieurs fois l'occasion de piquer sur l'homme vivant le nerf lacrymal au moyen d'une aiguille fine, à laquelle j'appliquais ensuite le galvanisme, et j'ai observé constamment qu'au moment où le nerf est touché par la pointe de l'aiguille, les larmes coulent en abondance, comme si on introduisait un corps irritant dans l'écartement des



recouvrent; elle se sécherait bientôt si, par le mouvement des paupières, les larmes n'étaient pas renouvelées : c'est là, je crois, le principal usage du clignement. Des larmes, étendues ainsi sur la partie de la conjonctive exposée à l'air, y forment une couche uniforme qui donne à l'œil son poli et son brillant; l'augmentation ou la diminution d'épaisseur de cette couche influe beaucoup sur l'expression des yeux : dans les regards passionnés, où les yeux brillent d'un vif éclat, elle paraît sensiblement plus épaisse.

De faibles courants de larmes s'établissent quelquefois sur la cornée; pour les voir il faut regarder un ciel pur mais peu éclairé; elles entraînent des parcelles d'humeur sébacée que M. Ribes nomme globules des larmes.

Dans l'état ordinaire de la sécrétion, les larmes n'ont aucune tendance à couler sur la face externe de la paupière inférieure. Je ne sais sur quoi l'on se fonde pour attribuer à l'humeur de Méibomius d'agir comme une couche d'huile qui, mise au bord d'un vase, s'oppose à l'écoulement du fluide aqueux qui en dépasse le niveau. Je doute que cette humeur puisse remplir cet usage, car elle paraît soluble dans les larmes.

Les larmes qui ne s'évaporent point ou qui ne sont point reprises par la conjonctive, sont absorbées par les conduits lacrymaux, et transportées

Usage de l'humeur de Méibomius, relativement au cours des larmes.

Absorption des larmes par les conduits lacrymaux.

dans le méat inférieur du nez par le canal nasal. Comment se fait ce transport, on l'ignore. On a voulu tour à tour en donner l'explication par la théorie du siphon, des tubes capillaires, des propriétés vitales, etc. : ces explications sont incertaines (1). L'absorption des larmes par les points lacrymaux est bien évidente lorsqu'elles sont très-abondantes ou qu'elles *roulent dans les yeux*; alors le transport se fait avec une telle promptitude qu'il oblige presque immédiatement à se moucher : cet effet se remarque au théâtre dans les instants pathétiques.

Transport des larmes dans les fosses nasales.

Appareil de la vision.

L'appareil de la vision se compose de l'œil et du nerf optique.

La position de l'œil à la partie la plus élevée du corps; la possibilité qu'a l'homme d'apercevoir en même temps des deux yeux un même objet; la coupe oblique de la base de l'orbite : la protection que l'œil trouve dans cette cavité contre les chocs

Appareil de la vision.

(1) L'explication de l'absorption des larmes par la capillarité des conduits lacrymaux est celle qui réunit le plus de probabilités en sa faveur. En effet, puisque l'orifice des conduits lacrymaux est formé par un orifice toujours ouvert, le liquide doit être attiré dans le conduit par la seule capillarité.

extérieurs, la présence d'une grande abondance de tissu cellulaire gras, qui forme un coussin élastique au fond de l'orbite, etc., sont autant de circonstances qu'il ne faut pas négliger, mais que nous ne pouvons qu'indiquer.

L'œil est composé de parties qui servent différemment à la vue. On peut les distinguer en parties réfringentes et en parties qui ne jouissent pas de cette propriété.

Les parties réfringentes sont :

Cornée
transparente.

A. La *cornée transparente*, corps réfringent, convexe-concave, qui, par sa forme, sa transparence et son insertion sur la sclérotique, a beaucoup de ressemblance avec le verre qu'on place au-devant du cadran des montres.

Humeur
aqueuse.

B. L'*humeur aqueuse*, qui remplit les chambres de l'œil; liquide qui n'est point purement aqueux, comme son nom l'indique, mais qui est composé d'eau et d'un peu d'albumine (1).

Cristallin.

C. Le *cristallin*, que l'on compare à tort à une lentille. La comparaison serait exacte si l'on ne s'en rapportait qu'à la forme; mais elle est complètement défectueuse dès l'instant que l'on a égard à la structure. En effet, le cristallin est composé de

(1) D'après M. Berzélius, l'humeur aqueuse est composée d'eau, 98,10; albumine, un peu; muriates et lactates, 1,15; soude, avec une matière soluble seulement dans l'eau, 0,75: total, 100,0.

couches superposées, mais non régulièrement concentriques, dont la consistance va croissant depuis la surface jusqu'au centre, et qui ont des épaisseurs, des courbures, et par conséquent des puissances réfringentes différentes. En outre, le cristallin est enveloppé d'une membrane qui n'est pas sans influence sur la vision. Une lentille, au contraire, est partout homogène, à sa surface comme dans chacun des points de son épaisseur; elle a partout la même puissance de réfraction: aussi n'a-t-elle qu'un seul foyer, tandis que par sa structure le cristallin peut en avoir un grand nombre. Toutefois remarquons que la courbe de la face antérieure du cristallin n'est pas semblable à celle de sa face postérieure. Cette dernière appartiendrait à une sphère plus petite que celle à laquelle appartiendrait la courbe de la face antérieure. On avait cru le cristallin composé en grande partie d'albumine; mais, d'après une nouvelle analyse de M. Berzélius, il n'en contient pas: il est formé presque entièrement d'eau et d'une matière particulière qui a la plus grande analogie (la couleur excepté), par ses propriétés chimiques, avec la partie colorante du sang.

Le cristallin
n'est point
une lentille.

Composition
chimique
du cristallin.

D. Derrière le cristallin se trouve l'*humeur vitrée*, ainsi appelée à cause de sa ressemblance avec du verre fondu (1).

(1) D'après M. Berzélius, l'humeur vitrée contient: eau,

Chacune des parties que nous venons d'indiquer est enveloppée par une membrane très-mince et transparente comme elle : au-devant de la cornée se voit la *conjonctive* ; derrière elle , existe la *membrane de l'humeur aqueuse* , qui tapisse toute la chambre antérieure de l'œil , c'est-à-dire la face antérieure de l'iris et la face postérieure de la cornée. Le cristallin est entouré de la *capsule cristalline* , qui adhère par sa circonférence à la membrane qui revêt l'humeur vitrée. Celle-ci , en passant de la circonférence du cristallin sur les faces antérieure et postérieure de cette partie , laisse entre ses deux lames un intervalle qui a été nommé *canal goudronné*. Jusqu'ici l'on avait pensé que ce canal ne communiquait point avec la chambre de l'œil ; mais M. Jacobson assure qu'il présente un grand nombre de petites ouvertures par lesquelles l'humeur aqueuse peut y entrer et en sortir. Nous avons inutilement cherché à voir ces ouvertures.

Membrane
de l'humeur
aqueuse.

Capsule
cristalline.

Canal
goudronné.

Membrane
hyaloïde.

L'humeur vitrée est entourée d'une membrane nommée *hyaloïde*. Cette membrane n'est pas une simple enveloppe ; elle s'enfonce dans la masse , la partage en diverses portions en formant des cellules. Les détails que l'anatomie apprend touchant

98,40 ; albumine , 0,16 ; muriates et lactates , 1,42 ; soude , avec une matière animale soluble seulement dans l'eau , 1,02 : total , 100,0.

la disposition de ces cellules , n'ont jusqu'ici rien ajouté à ce que l'on sait des usages de l'humeur vitrée.

L'œil n'est pas seulement composé de parties réfringentes ; il présente encore des membranes qui ont chacune une destination particulière , et qui sont :

A. *La sclérotique* , enveloppe extérieure de l'œil , membrane de nature fibreuse : elle est épaisse et résistante ; elle a évidemment pour usage de protéger les parties intérieures de l'organe ; elle sert en outre de point d'insertion aux divers muscles qui donnent le mouvement à l'œil.

Sclérotique

B. *La choroïde* , membrane vasculaire et nerveuse , formée de deux lames distinctes ; elle est imprégnée d'une matière noire , nécessaire à l'exercice complet de la vision.

Choroïde.

C. *L'iris* , qui se voit derrière la cornée transparente , est diversement coloré selon les individus ; il est percé , dans son centre , d'une ouverture nommée *pupille* , qui s'agrandit et se resserre suivant certaines circonstances que nous indiquerons. L'iris adhère , par sa circonférence , à la sclérotique au moyen d'un tissu cellulaire d'une nature particulière , qu'on nomme le *ligament ciliaire* ou *irien*. La face postérieure de l'iris est recouverte d'une matière noire assez abondante.

Iris.

Pupille.

Ligament
ciliaire.

Derrière la circonférence de l'iris il existe un grand nombre de lignes blanches , disposées en ma-

Procès
ciliaires.

nière de rayons qui tendraient à se réunir au centre de l'iris, si on les prolongeait : ce sont les *procès ciliaires*. On n'est d'accord ni sur la structure ni sur les usages de ces corps : les uns les croient nerveux, les autres musculaires, les autres glandulaires ou vasculaires. Le fait est qu'on ne sait pas encore à quoi s'en tenir sur leur véritable structure. Nous verrons plus bas qu'il en est de même pour leurs usages.

Couleur
de l'iris.

La couleur de l'iris dépend de celle de son tissu, qui est variable, et de celle de la couche noire de sa face postérieure, dont la couleur perce à travers l'iris. Dans les yeux bleus, par exemple, le tissu de l'iris est blanc : c'est la couche noire postérieure qui paraît à peu près seule, et détermine la couleur des yeux.

Nature
du tissu
de l'iris.

Les anatomistes varient sur la nature du tissu de l'iris : les uns le croient semblable à celui de la choroïde, c'est-à-dire principalement composé de vaisseaux et de nerfs ; les autres ont cru y voir un grand nombre de fibres musculaires : ceux-ci envisagent cette membrane comme un tissu *sui generis*, ceux-là la confondent avec le tissu érectile. M. Edwards a démontré que l'iris est formé de quatre couches faciles à distinguer, et dont deux sont la continuation des lames de la choroïde ; une troisième appartient à la membrane de l'humeur aqueuse, et une quatrième, qui forme le tissu propre de l'iris.

D'après les dernières recherches sur l'anatomie de l'iris, il paraît certain que cette membrane est musculaire, et qu'elle est composée de deux plans de fibres, l'un extérieur, rayonné, qui dilate la pupille, l'autre circulaire, concentrique, qui la resserre. Les fibres circulaires externes paraissent être soutenues par une espèce d'anneau que forme chaque fibre rayonnée, et dans lequel elles glissent dans les mouvements de contraction et de resserrement de la pupille. L'iris reçoit les vaisseaux et les nerfs ciliaires, les derniers viennent de deux sources : 1^o le ganglion ophthalmique ; 2^o le nerf nasal de la cinquième paire.

Muscles
de l'iris.

Entre la choroïde et l'hyaloïde existe une membrane nerveuse, connue sous le nom de *rétine* ; elle offre une légère opacité et une teinte lilacée ; elle est formée par l'épanouissement des filets qui composent le nerf optique (1). La rétine présente, en dehors et à deux lignes du nerf optique, une tache jaune, et à côté un ou plusieurs plis. Ces choses ne se voient que chez l'homme, chez les singes et quelques reptiles.

De la rétine.

L'œil reçoit un grand nombre de vaisseaux (*ar-*

(1) Plusieurs auteurs ayant récemment élevé des doutes sur la nature nerveuse de la rétine, j'ai prié M. Lassaigne d'en faire l'analyse. Ce savant chimiste a trouvé qu'il existe une grande analogie entre cette membrane et la pulpe blanche du cerveau ; qu'elle en diffère cependant par une plus grande proportion d'eau, et par moins de matière grasse phosphorée et d'albumine.

tères et veines ciliaires), et beaucoup de nerfs, dont la plupart viennent du ganglion ophthalmique.

Nerf optique.

Origine
du nerf
optique.

Ce nerf paraît le principal moyen de communication de l'œil et du cerveau. Il ne naît pas de la couche optique, comme on le professait il n'y a pas encore long-temps, mais il tire son origine, 1° de la paire antérieure des tubercules quadrijumeaux; 2° du *corpus geniculatum externum*, éminence qui se voit au-devant et un peu en dehors de ces mêmes tubercules; 3° et enfin de la lame de substance grise, placée entre l'adossement des nerfs optiques et les éminences mamillaires, et que l'on connaît sous le nom de *tubercinereum*.

Entrecroise-
ment des
nerfs
optiques.

Les deux nerfs optiques se rapprochent, et paraissent se confondre sur la face supérieure du corps du sphénoïde. Se croisent-ils, ne font-ils que s'adosser, ou se confondent-ils réellement? Wollaston supposait que l'entrecroisement n'existe que pour leur moitié interne: l'anatomie n'éclaircit pas la question. La pathologie fournit des preuves en faveur de chacune de ces opinions: ainsi, l'œil droit étant atrophié depuis long-temps, le nerf optique du même côté a été vu atrophié dans toute sa longueur. Dans d'autres cas, où le même œil droit était atrophié, c'était la portion antérieure du nerf de ce côté et en même temps la portion postérieure du nerf gauche qui présentaient une atrophie évidente.

Quelques-uns ont pensé que l'entrecroisement des nerfs optiques qui a lieu chez les poissons, pouvait lever tous les doutes; ce fait fournit tout au plus quelque probabilité. Mais l'expérience directe est péremptoire: j'ai coupé sur un lapin le nerf optique droit derrière l'entrecroisement, la vue s'est perdue de l'œil gauche. J'ai coupé le nerf gauche, la vue a été totalement abolie. Sur un autre animal j'ai séparé en deux portions égales l'entrecroisement sur la ligne médiane. L'animal a immédiatement perdu la vue: l'entrecroisement est donc total et non partiel (1), comme l'avait supposé le savant Wollaston. Ici, comme dans nombre d'autres circonstances, la physiologie expérimentale parle un langage clair et positif, quand l'anatomie la plus minutieuse ne peut élever que des doutes.

Entrecroise-
ment des
nerfs
optiques.

Le nerf optique n'est point formé d'une enveloppe fibreuse et d'une pulpe centrale, comme les anciens le croyaient; il est composé de filets très-fins, placés les uns à côté des autres, et communi-

Structure
du nerf
optique

(1) Sur des oiseaux le fait de l'entrecroisement se prouve d'une autre manière. Je vide l'œil d'un pigeon; quinze jours après j'examine l'appareil optique, et je trouve la matière nerveuse disparue et le nerf atrophié en avant de l'entrecroisement du côté de l'œil vide, et du côté opposé derrière l'entrecroisement. L'atrophie se prolonge jusqu'au tubercule optique, point où le nerf optique prend son origine.

Sécrétion
des larmes.

et qu'elle les verse, au moyen des conduits dont nous avons parlé, sur la conjonctive à la partie externe et supérieure de l'œil. Mais comment se comportent-elles lorsqu'elles sont arrivées dans ce lieu? C'est ce que nous allons chercher à faire connaître : nous dirons d'abord qu'elles coulent pendant le sommeil autrement que pendant la veille; en effet, dans ce dernier état, les paupières s'éloignent et se rapprochent alternativement l'une de l'autre; la conjonctive est exposée au contact de l'air, l'œil se meut continuellement; rien de tout cela n'existe dans le sommeil.

Prétendu
canal
où coulent
les larmes.

Les physiologistes supposent que les larmes coulent dans un canal triangulaire, qui est chargé de les transporter vers le grand angle de l'œil, où elles sont absorbées par les points lacrymaux. Ce canal est formé, disent-ils : « 1° par le bord des paupières, dont les surfaces, arrondies et convexes, ne se touchent que par un point; 2° par la face antérieure de l'œil, qui le complète en arrière. Ce canal a son extrémité externe plus élevée que l'interne. Cette disposition, jointe à la contraction du muscle orbiculaire, dont le point fixe est à l'apophyse montante de l'os maxillaire, dirige les larmes vers les points lacrymaux. »

paupières sur la conjonctive, et peut-être plus abondamment encore. Un malade sur lequel je faisais cet essai, disait qu'avec mon aiguille j'ouvrais le robinet des larmes.

Cette explication est défectueuse. Les paupières se touchent, non par un bord arrondi, mais par leurs marges, qui sont planes : le canal dont on parle n'existe donc pas. En effet, lorsqu'on examine les paupières par leur face postérieure quand elles sont rapprochées, à peine voit-on la ligne qui indique leur point de contact. D'ailleurs, en admettant l'existence du canal, il ne pourrait servir à l'écoulement des larmes que durant le sommeil; il resterait toujours à savoir comment elles marchent pendant la veille.

Dans le sommeil, et dans tous les cas où les paupières sont rapprochées, les larmes, dont la sécrétion paraît moins active que pendant la veille, se répandent de proche en proche sur toute la surface de la conjonctive oculaire et palpébrale; elles se portent en plus grande quantité dans les points où elles éprouvent le moins de résistance. La route qui leur présente le moins d'obstacles, étant l'endroit où la conjonctive passe de l'œil aux paupières, elles arrivent aisément jusqu'aux points lacrymaux. Ainsi répandues sur la conjonctive, les larmes se mêlent avec le mucus de cette membrane, et sont soumises à l'absorption qu'elle exerce.

Marche des
larmes
pendant le
sommeil.

Dans la veille, les choses ne se passent pas de cette manière. La portion de conjonctive qui est en contact avec l'air laisse évaporer les larmes qui la

Marche
des larmes
durant la
veille.