

lui par lequel il en sort, point d'*émergence*. Si le rayon rencontre perpendiculairement la surface d'un milieu, il continue sa route dans le milieu, en conservant sa direction première; mais si l'incidence est oblique à la surface du milieu, le rayon se détourne de sa route, en sorte qu'il paraît rompu au point d'immersion.

Lois de la réfraction.

L'*angle d'incidence* est celui que fait le rayon incident avec une ligne perpendiculaire, menée par le point d'immersion sur la surface du milieu, et l'*angle de réfraction* est celui que fait le rayon rompu avec la même perpendiculaire.

Le rayon de lumière passe-t-il d'un milieu plus rare dans un milieu plus dense, il se rapproche de la perpendiculaire au point de contact; il s'en écarte, au contraire, quant il passe d'un milieu plus dense dans un milieu plus rare. Le même phénomène a lieu, mais en sens opposé, lorsque le rayon rentre dans le premier milieu; de façon que si les deux surfaces du milieu que le rayon traverse de part en part, sont parallèles entre elles, le rayon, en repassant dans le milieu environnant, prendra une direction qui sera elle-même parallèle à celle du rayon incident.

Lois de la réfraction.

Les corps réfractent la lumière en raison de leur densité (1) et de leur combustibilité. Ainsi de deux

(1) La densité est le rapport de la masse au volume; en

corps d'égalé densité, mais dont l'un sera composé d'éléments plus combustibles que l'autre, la force réfringente du premier sera plus considérable que celle du second.

Tous les corps diaphanes, en même temps qu'ils réfractent la lumière, la réfléchissent. C'est en raison de cette propriété que ces corps remplissent jusqu'à un certain point l'office de miroirs. Quand ils n'ont qu'une faible densité, comme l'air, ils ne sont visibles qu'autant que leur masse est considérable.

La forme du corps réfringent n'influe pas sur sa force réfringente, mais elle modifie la disposition des rayons réfractés les uns par rapport aux autres. En effet, les perpendiculaires à la surface du corps se rapprochant ou s'éloignant suivant la forme de ce corps, les rayons réfractés doivent en même temps se rapprocher ou s'éloigner.

Influence de la forme des corps réfringents.

Quand, par l'effet d'un corps réfringent, des rayons tendent à se rapprocher, le point où ils se réunissent se nomme *foyer du corps réfringent*. Les corps de forme lenticulaire (1) sont ceux qui présentent principalement ce phénomène.

Un corps réfringent à surfaces parallèles ne

sorte que si tous les corps étaient sous le même volume, leurs densités pourraient être mesurées par leur poids.

(1) Les corps lenticulaires sont des corps terminés par deux segments de sphère.

sourcils garantissent l'œil de l'impression d'une lumière trop vive, surtout lorsque celle-ci vient d'un lieu élevé : nous rendons cet effet plus marqué en *fronçant le sourcil*.

Paupières. Les paupières sont au nombre de deux chez l'homme, distinguées en supérieure et en inférieure, en grande et en petite, *palpebra major*, *palpebra minor*.

La forme des paupières est accommodée à celle du globe de l'œil, de manière qu'étant rapprochées, elles couvrent complètement la face antérieure de cet organe. Le lieu où elles se rencontrent n'est point au niveau du diamètre transverse de l'œil; il est beaucoup au-dessous : c'est à tort que Haller le nomme *æquator oculi*.

Plus l'ouverture qui sépare les paupières a d'étendue, plus l'œil nous paraît grand : aussi le jugement que nous portons sur le volume de l'œil est-il souvent inexact : il n'exprime le plus souvent que l'étendue de l'ouverture des paupières (1).

Paupières. Le bord libre des paupières est épais, résistant, garni de poils plus ou moins longs, plus ou moins nombreux, d'une couleur ordinairement semblable à celle des cheveux; ces poils sont placés très-près les uns des autres. Ceux de la paupière supérieure forment une légère courbure, dont la concavité est en haut; ceux de la paupière inférieure

(1) Bichat.

en ont une en sens opposés. Nous attachons une idée de beauté à des cils longs et bien fournis, ce qui s'accorde avec l'utilité qui en résulte. Semblables à tous les autres poils, les cils sont enduits d'une humeur onctueuse, qui sort de petits follicules situés dans l'épaisseur des paupières, autour de leur bulbe.

Entre la ligne qu'occupent les cils et la face interne, il y a une surface plane, par laquelle les paupières se touchent quand elles sont rapprochées. Je nomme cette surface la *marge* de la paupière.

Marge des paupières.

Les paupières sont composées d'un muscle à fibres semi-circulaires (*orbiculaire des paupières*), d'un fibro-cartilage (*cartilage tarse*), d'un ligament (*ligament large de la paupière*), d'un grand nombre de follicules (*glandes* de Méibomius), d'une portion de membrane muqueuse. Toutes ces parties sont liées entre elles par un tissu cellulaire, dont les lamelles sont très-minces et très-flexibles.

Structure des paupières.

La peau des paupières fine, et demi-transparente, se prête aisément à leurs mouvements; elle présente des plis transversaux. Le muscle orbiculaire des paupières, par sa contraction, les rapproche, ou, comme on dit, *ferme les yeux*, en même temps qu'il porte les paupières un peu en dedans.

Peau des paupières.

Le fibro-cartilage s'appelle le *cartilage tarse*; celui de la paupière supérieure est beaucoup plus

Cartilage tarse.

grand que celui de l'inférieure. Ils ont pour usage de maintenir les paupières tendues (et toujours adaptées à la forme de l'œil; en outre, ils soutiennent les cils, logent dans leur épaisseur les follicules et garantissent l'œil des chocs extérieurs. La présence du cartilage tarse dans les paupières n'est pas indispensable, puisqu'il manque chez plusieurs animaux, dont les paupières n'en remplissent pas moins bien leurs fonctions.

Ligament
large des
paupières.

Le *ligament large* n'est autre chose que du tissu cellulaire, qui de la base de l'orbite se rend au bord du cartilage tarse : il paraît destiné à limiter le mouvement par lequel les paupières se rapprochent.

Tissu
cellulaire des
paupières.

Le tissu cellulaire, extrêmement fin et délicat, ne contient point de graisse, mais une sérosité limpide, qui, dans certains cas, s'accumule dans les aréoles de ce tissu, les paupières sont alors gonflées et d'une couleur bleuâtre; cette couleur et ce gonflement se voient à la suite des excès de tout genre, après les grandes maladies et pendant la convalescence, chez les femmes lorsqu'elles ont leurs règles, etc. La finesse, la laxité du tissu cellulaire des paupières, l'absence de la graisse de ces aréoles, étaient nécessaires pour le libre exercice de leurs mouvements. Leur face oculaire est recouverte par la membrane muqueuse conjonctive.

Indépendamment des parties qui viennent d'être indiquées, la paupière supérieure a un muscle qui lui est propre, et qu'on nomme *élevateur de la paupière supérieure*.

Les paupières couvrent l'œil dans le sommeil, le garantissent du contact des corps étrangers qui voltigent dans l'air; elles le préservent des chocs par leur rapprochement presque instantané; leurs mouvements habituels, qui reviennent à des intervalles à peu près égaux, s'opposent aux effets du contact prolongé de l'air sur la conjonctive; ce mouvement, nommé *clignement*, dépend en partie du nerf facial, et en partie du nerf de la cinquième paire. Il cesse quand le nerf facial est coupé; il cesse ou ne se montre que très-rarement, et seulement par l'effet d'un rayon direct de lumière solaire, quand le nerf de la cinquième paire est divisé. La perte du mouvement des paupières par la section ou la paralysie du nerf facial s'entend facilement, puisque ce nerf envoie des filets au muscle orbiculaire. Il est beaucoup plus difficile de comprendre comment la section de la cinquième paire arrête le clignement, car ce nerf, presque entièrement destiné à la sensibilité, n'envoie aucune branche aux muscles qui font mouvoir les paupières.

Usages des
paupières.

Clignement.

Les paupières ont aussi l'usage de modérer l'effet d'une lumière trop vive sur l'organe de la vue : en se rapprochant, elles ne laissent passer que la

quantité de ce fluide nécessaire à la vision, mais insuffisante pour blesser l'œil. Au contraire, lorsque la lumière est faible, nous écartons largement les paupières, afin d'en laisser pénétrer le plus possible dans l'intérieur de l'œil.

Usages
particuliers
des cils.

Lorsque les paupières sont rapprochées, les cils forment une espèce de grille, qui intercepte une partie de la lumière qui se dirige vers l'œil. Sont-ils humides, les petites gouttelettes placées à leur surface décomposent la lumière à la manière du prisme, et le point d'où part celle-ci paraît irisé. Divisant en faisceaux la lumière qui pénètre dans l'œil, les cils font paraître, pendant la nuit, les corps en ignition, comme s'ils étaient environnés d'une auréole lumineuse. Cette apparence disparaît dès qu'on renverse les paupières, ou seulement que les cils prennent une autre direction. Les cils écartent de l'œil les atomes de poussière qui voltigent dans l'air. La vision est toujours plus ou moins altérée chez les personnes qui sont privées de cils.

Glandes de
Méibomius,
et de leurs
usages.

On appelle *glandes de Méibomius* des follicules composés qui sont logés dans l'épaisseur des cartilages tarses. Il y en a de trente à trente-six à la paupière supérieure, et de vingt-quatre à trente à l'inférieure. Au centre de chaque follicule composé il existe un petit canal central, autour duquel sont placés les follicules simples, et dans lequel est

versée la matière qu'ils sécrètent. Ce canal central est toujours rempli par cette matière, nommée *humeur de Méibomius*, ou *chassie*. A l'instant du réveil on en trouve souvent une certaine quantité desséchée et accumulée au grand angle de l'œil, ainsi que sur la marge des paupières. Cette matière est-elle de nature onctueuse? Des recherches particulières me font croire qu'elle n'est qu'alumineuse. Chaque canal central s'ouvre par un orifice à peine visible sur la face interne de la paupière, près de sa jonction avec la marge. Ces ouvertures, très-rapprochées les unes des autres, règnent dans toute la longueur du bord de cette marge; une légère pression suffit pour en faire sortir l'humeur sécrétée; or, comme il y a pression sensible des paupières quand elles se portent au-devant de l'œil, ce mouvement doit contribuer à l'excrétion de l'humeur. Son usage principal me paraît être de favoriser les frottements réciproques des paupières et du globe de l'œil. La paupière supérieure, exerçant plus de frottements que l'inférieure, devait avoir des follicules plus nombreux et plus considérables: c'est en effet ce qui existe.

Usage de
l'humeur des
paupières.

Appareil lacrymal.

On vient de voir comment les sourcils et les paupières garantissent l'œil contre les corps étran-

Appareil
lacrymal.

gers, le contact trop prolongé de l'air, les effets nuisibles d'une lumière trop vive. L'œil avait besoin d'une autre sorte de protection. Il fallait que la surface par laquelle pénètre la lumière fût toujours lisse et d'un poli parfait, et que les mouvements qu'il fait dans toutes les directions n'éprouvassent aucun empêchement. Un petit appareil, dont le mécanisme est fort curieux, est destiné à ce double usage; c'est l'appareil sécréteur des larmes. Il se compose de la *glande lacrymale*, de ses *canaux excréteurs*, de la *caroncule lacrymale*, des *conduits lacrymaux* et du *canal nasal*.

Glande
lacrymale.

Logée dans la petite fossette que présente la voûte de l'orbite, à sa partie antérieure et externe, la glande lacrymale est peu volumineuse; elle reçoit une branche de la cinquième paire, fait anatomique qui mérite, depuis mes derniers travaux sur ce nerf, une attention particulière. Son usage est de sécréter les larmes.

Cette glande était connue des anciens, mais ils en ignoraient la fonction; ils la nommaient *innominée supérieure*, par opposition à la caroncule, qu'ils nommaient *innominée inférieure*. Ils attribuaient la formation des larmes, les uns à la caroncule, les autres à une glande qui n'existe point chez l'homme, et qui se voit chez certains animaux (*la glande de Harderus*).

Les canaux excréteurs des larmes sont au nombre de six ou sept. Ils naissent des petits grains glanduleux qui, par leur assemblage, forment la glande; ils marchent quelque temps dans les intervalles des lobules qu'elle offre; bientôt ils l'abandonnent, se placent sur la conjonctive, et viennent percer cette membrane très-près du cartilage tarse de la paupière supérieure, vers son extrémité externe. On peut les rendre sensibles, soit en les insufflant, soit en soulevant la paupière supérieure et comprimant la glande, ce qui donne lieu à la sortie des larmes par les orifices de ces canaux, soit en laissant macérer l'œil dans l'eau teinte par du sang, soit enfin en les injectant avec du mercure. Les larmes sont versées par ces conduits à la surface de la conjonctive.

Canaux
excréteurs
de la glande
lacrymale.

A l'angle interne de l'œil, on voit un corps saillant, dont la couleur rosée indique l'énergie des forces générales, dont la pâleur, au contraire, indique un état de débilité et de maladie: c'est la caroncule lacrymale. Ce corps, peu volumineux, a pour base de sa composition sept ou huit follicules, qui sont rangés suivant une ligne demi-circulaire, dont la convexité est en dedans. Ils ont chacun une ouverture à la superficie de la caroncule lacrymale; ils contiennent un petit poil: ces ouvertures sont tellement disposées qu'elles complètent, avec celles des glandes palpébrales, un cercle qui embrasse toute la partie anté-

Caroncule
lacrymale.

rière de l'œil quand les paupières sont écartées.

Points
lacrymaux.

A l'endroit où elle quitte le globe de l'œil pour se porter vers la caroncule, chaque paupière offre sur sa face interne, près de son bord libre, une petite ouverture nommée *point lacrymal*, orifice externe des conduits lacrymaux. Les points lacrymaux sont continuellement ouverts; ils sont tous deux dirigés vers l'œil. Sont-ils doués d'une faculté contractile qui se manifeste lorsqu'ils sont touchés par l'extrémité d'un stilet? Quelque soin que j'aie mis pour apercevoir ces contractions, je n'ai jamais pu y réussir: une circonstance aura pu en imposer à cet égard. Quand on renouvelle plusieurs fois le contact de l'extrémité d'un stilet, la membrane muqueuse qui revêt les points lacrymaux se gonfle, comme elle le ferait dans tout autre lieu, et alors l'ouverture est réellement rétrécie; mais il ne faut pas confondre ce phénomène avec une contraction.

Conduits
lacrymaux.

Par l'intermédiaire des *conduits lacrymaux*, les ouvertures dont nous venons de parler conduisent dans un canal qui règne depuis le grand angle de l'œil jusqu'à la partie inférieure des fosses nasales. Les canaux lacrymaux sont très-étroits; ils laissent à peine passer une soie de cochon; ils ont trois à quatre lignes de longueur; ils sont placés dans l'épaisseur de la paupière, entre le muscle orbiculaire et la conjonctive. Ils s'ouvrent tantôt isolé-

ment, tantôt réunis, dans la partie supérieure du canal nasal.

C'est à tort que les anatomistes distinguent deux parties dans le conduit qui s'étend du grand angle de l'œil au méat inférieur des fosses nasales. Ce canal a partout à peu près les mêmes dimensions, et rien ne justifie le nom de *sac lacrymal* qu'on a donné à sa partie supérieure, pour réserver le nom de *canal nasal* au reste de sa longueur. Toutefois ce canal est formé par la membrane muqueuse des fosses nasales, qui se prolonge dans le conduit osseux, pratiqué le long du bord postérieur de l'apophyse montante de l'os maxillaire, et de la moitié antérieure de l'os unguis. Il a pour usage de verser les larmes dans les fosses nasales.

Sac lacrymal
et canal
nasal.

On doit ranger parmi les organes de l'appareil lacrymal la *conjonctive*, membrane du genre des muqueuses, qui recouvre la face postérieure des paupières et la face antérieure du globe de l'œil. Cette membrane a plus d'étendue que le chemin qu'elle parcourt, ce qui est très-favorable aux mouvements des paupières et de l'œil. La manière lâche dont elle adhère aux paupières ainsi qu'à la sclérotique est encore bien disposée pour se prêter à ces mouvements. La conjonctive passe-t-elle au devant de la cornée transparente, ou bien s'arrête-t-elle à la circonférence de cette portion de l'œil pour s'unir avec la membrane qui la revêt? C'est ce qui n'est pas complètement démontré. On

Conjonctive.

change pas la direction des rayons, mais les rapproche de son axe par une sorte de transport. Un corps réfringent, convexe des deux côtés (lentille), n'a pas une force réfringente plus grande qu'un corps convexe d'un côté et plane de l'autre; mais le point où les rayons se réunissent derrière lui est plus rapproché.

Composition
de la
lumière.

L'étude de la réfraction conduit à reconnaître un fait extrêmement important, savoir, qu'un rayon de lumière est lui-même composé d'une infinité de rayons diversement colorés et diversement réfringibles, c'est-à-dire qu'à chaque rayon coloré correspond, dans ces mêmes corps et pour une même incidence, une réfraction qui varie avec la couleur des rayons.

Si l'on fait passer un faisceau de rayons lumineux à travers un prisme de verre, ou tout autre corps réfringent dont les surfaces ne sont pas parallèles, on voit le faisceau s'élargir; et si après sa sortie du corps on le reçoit sur un plan, tel qu'une feuille de papier, il y occupe une étendue considérable, et, au lieu d'y produire une image blanche, il paraît sous la forme d'une image oblongue, peinte d'une infinité de couleurs qui se succèdent par des dégradations insensibles, et parmi lesquelles on distingue les sept couleurs suivantes: le rouge, l'orangé, le jaune, le vert, le bleu, l'indigo et le violet. Chacune de ces couleurs est indécomposable; leur ensemble forme le *spectre*

solaire. Ainsi la lumière n'est pas homogène, puisqu'elle est composée de rayons de couleurs très-différentes. C'est sur ce fait qu'est fondée l'explication de la coloration des corps. Un corps blanc réfléchit la lumière sans la décomposer; un corps noir ne réfléchit point la lumière et l'absorbe en totalité. Les corps colorés décomposent la lumière en la réfléchissant; ils en absorbent une partie et réfléchissent l'autre. Ainsi un corps paraîtra vert lorsque la réunion des couleurs qu'il réfléchira formera du vert, etc.

Coloration
des corps.

Les corps transparents paraissent aussi colorés par la lumière qu'ils réfractent, et il arrive souvent que, vus par réfraction, ils paraissent d'une couleur différente de celle sous laquelle on les aperçoit par réflexion.

Si maintenant on voulait savoir pourquoi tel corps réfléchit certaine couleur, tandis que tel autre corps l'absorbe, les physiiciens répondront que ce phénomène tient à *la nature et à la disposition particulière des molécules des corps* (1).

Coloration
par réfraction

La découverte de l'action des corps réfringents sur la lumière n'a point été un objet de simple curiosité; elle a conduit à construire des instru-

(1) Cette explication ressemble beaucoup à celle des phénomènes de la vie par les propriétés vitales, c'est-à-dire qu'il se pourrait bien qu'elle n'expliquât rien.

Instruments
d'optique.

ments ingénieux, au moyen desquels la sphère de la vision de l'homme s'est beaucoup agrandie, et s'est étendue à une foule de corps, qui, soit par leur grand éloignement, soit par leur extrême ténuité, ne semblaient pas destinés à être connus de l'homme. Mais ici, comme dans d'autres cas, son intelligence a suppléé à l'imperfection de ses sens.

Diffraction.

On appelle *diffraction* un genre de modification que subit la lumière, quand elle passe près des parties saillantes qui terminent les corps; non-seulement, le rayon en entier éprouve une déviation, mais chacun des rayons colorés qui le composent éprouve cette déviation à un degré différent et ils se séparent à peu près comme s'il traversaient un prisme.

Appareil de la vision.

Appareil
de la vision.

L'appareil de la vision est composé de trois parties distinctes.

La première modifie la lumière. C'est une véritable lunette.

La deuxième reçoit l'impression du fluide.

La troisième transmet cette impression au cerveau.

L'appareil de la vision est d'une texture extrêmement délicate, que la moindre cause peut altérer; aussi la nature a-t-elle placé au devant de cet appareil une série d'organes dont l'usage est de le

protéger et de le maintenir dans les conditions nécessaires à l'exercice libre et facile de ses fonctions.

Ces parties protectrices sont les sourcils, les paupières, et l'appareil sécréteur et excréteur des larmes.

Parties
protectrices
de l'œil.
(*Tulamina
oculi.*)

Les sourcils, parties propres à l'homme, sont formés :

Sourcils.

1°. Par des poils d'une couleur variable;

2°. Par la peau;

3°. Par des follicules sébacés, placés à la base de chaque poil;

4°. De muscles destinés à leurs mouvements multipliés, savoir, la portion frontale de l'occipito-frontal, le bord supérieur de l'orbiculaire des paupières (*orbito-palpébral*); le surcilier;

5°. De vaisseaux assez nombreux;

5°. De nerfs.

Les sourcils ont plusieurs usages. La saillie qu'ils forment protège l'œil contre les violences extérieures; les poils, en raison de leur direction oblique, de la matière huileuse qui les enduit, s'opposent à ce que la sueur coule vers l'œil, et aille irriter la surface de l'organe; ils la dirigent vers la tempe et la racine du nez. La couleur et le nombre des poils des sourcils influent sur leur usage. Ils sont ordinairement en rapport avec le climat. L'habitant des pays chauds les a très-épais et très-noirs; l'habitant des régions froides peut les avoir épais, mais il est très-rare qu'il les ait noirs. Les

Usage
des sourcils.