

Mais elle est au moins l'agent nerveux destiné à recevoir les impressions de la part de la lumière ? D'après les idées qui ont régné jusqu'ici, il est difficile de comprendre comment une pareille question peut être posée.

Influence de la cinquième paire dans la vue.

Cependant, mes expériences montrent que rien n'est plus naturel. J'ai coupé la cinquième paire sur un animal : aussitôt il a perdu la vue du même côté. J'ai coupé celle du côté opposé : l'animal est devenu immédiatement aveugle. La lumière du jour, ni même une lumière artificielle très-forte, concentrée avec une loupe, ne donnent plus aucun indice d'impression.

On ne saurait croire le trouble que ce résultat, constaté un grand nombre de fois, jeta d'abord dans mon esprit. Serait-il possible, me disais-je, que la rétine ne fût pas le principal organe de la sensibilité de l'œil, pour la lumière ? Serait-ce par hasard le nerf de la cinquième paire ? Pour m'en assurer, je coupai le nerf optique à son entrée dans l'œil ; si le nerf de la cinquième paire ou tout autre pouvait sentir la lumière, la section que j'avais faite ne devait pas s'y opposer. Mais il en fut autrement ; la vue fut complètement abolie, ainsi que toute sensibilité, pour la

ments semblables disparaîtront à mesure que la physiologie expérimentale fera des progrès. Concluons : *Quel que soit le degré de probabilité d'un fait, ne négligeons jamais de le vérifier par l'expérience.*



lumière la plus forte, même celle du soleil, concentrée au moyen d'une loupe.

Influence de la cinquième paire sur la vue.

Je voulus soumettre à cette dernière épreuve un animal dont la cinquième paire seule était coupée ; je reconnus aisément qu'en faisant brusquement passer l'œil de l'ombre à la lumière directe du soleil, il y avait impression, car les paupières se fermaient. Toute sensibilité n'est donc pas perdue dans la rétine, par la section de la cinquième paire ; mais il n'en reste plus qu'une faible partie, et cette membrane ne peut concourir à la vue que sous l'influence d'un autre nerf. Nous verrons plus tard qu'il en est à peu près de même pour deux autres sens.

Action du nerf optique.

Il est probable que le nerf optique transmet au cerveau, dans un instant indivisible, l'impression que la lumière fait sur la rétine ; mais l'on ignore absolument par quel mécanisme.

Le nerf optique, soumis à l'expérience, offre les mêmes propriétés que la rétine, avec laquelle il se continue. Il est insensible aux piqûres, sections, lacérations, et son action dans la vue est sous la dépendance de la cinquième paire.

Quant à son entrecroisement avec celui du côté opposé, nul doute qu'il n'existe ; les faits que

distance. La grandeur de l'objet, l'intensité de la lumière qui en part, la présence des corps intermédiaires, etc., influent beaucoup sur le jugement que nous portons relativement à la distance.

Nos jugements sont beaucoup plus exacts quand les objets sont placés sur le même plan que nous. Lorsque nous regardons du haut d'une tour les objets situés en bas, ils nous paraissent plus petits que s'ils se trouvaient, à la même distance, sur un plan horizontal. Il en est de même lorsque nous regardons des objets placés au-dessus de nous. De là la nécessité de donner un volume considérable aux objets qu'on veut mettre au haut des édifices, et qui sont destinés à être vus de loin. Plus un objet a de petites dimensions, plus il doit être placé près de l'œil pour être vu distinctement. Aussi ce qu'on appelle point de vue distinct est-il très-variable : on voit distinctement un cheval à dix mètres, et on ne verrait pas de même un oiseau à cette distance. Si je veux examiner le poil ou la plume de ces animaux, l'œil a besoin d'en être très-près. Cependant un même objet peut être vu distinctement à des distances différentes; par exemple, il est différent à beaucoup de personnes de placer le livre qu'elles lisent à un pied ou à deux pieds de l'œil; l'intensité de la lumière qui éclaire un objet influe beaucoup sur la distance à laquelle il peut être vu distinctement.

Point de la
vision
distincte.

Estimation de la grandeur des corps.

La manière dont nous arrivons à juger sainement de la grandeur des corps, dépend bien plus de l'intelligence et de l'habitude que de l'action même de l'appareil de la vision.

Manière
dont nous
jugeons
de la
grandeur des
corps.

Nous établissons nos jugements relativement aux dimensions des corps sur la grandeur de l'image qui se forme au fond de l'œil, sur l'intensité de la lumière qui part de l'objet, sur la distance où nous croyons qu'il est placé, et surtout sur l'habitude que nous avons de voir des objets semblables. C'est pourquoi on juge difficilement de la grandeur d'un corps qu'on voit pour la première fois, quand on n'en apprécie pas la distance. Une montagne que nous voyons de loin pour la première fois nous paraît en général beaucoup plus petite qu'elle ne l'est réellement; c'est que nous la croyons près de nous, tandis qu'elle en est encore très-éloignée.

Au-delà d'une distance un peu considérable, nous tombons dans une illusion que le jugement ne peut détruire. Les objets nous paraissent infiniment plus petits qu'ils ne le sont réellement : c'est ce qui nous arrive pour les corps célestes.

Estimation du mouvement des corps.

Nous jugeons du mouvement d'un corps par celui

Estimation du
mouvement
des corps.

Estimation du
mouvement
des corps.

de son image sur la rétine, par les variations de grandeur de cette image, ou, ce qui revient au même, par le changement de direction de la lumière qui parvient à l'œil.

Pour que nous puissions suivre le mouvement d'un corps, il ne faut pas qu'il soit déplacé trop rapidement, car alors nous ne l'apercevriions pas; c'est ce qui arrive pour les projectiles lancés par la poudre, surtout quand ils passent près de nous. Quand ils se meuvent loin de nous, comme ils envoient beaucoup plus long-temps de la lumière dans l'œil, parce que le champ de la vision est plus grand, il nous est plus facile de les apercevoir. Pour juger sainement du mouvement des corps, il ne faut pas être soi-même en mouvement.

Nous apercevons difficilement le déplacement des corps qui s'éloignent ou qui s'approchent de nous, quand ils sont à une distance considérable. En effet, nous ne jugeons dans ce cas du mouvement du corps que par la variation de la grandeur de l'image. Or, cette variation étant infiniment petite, puisque le corps est très-éloigné, il nous est très-difficile et quelquefois même impossible de l'apprécier.

En général, nous reconnaissons très-difficilement, quelquefois même nous ne pouvons reconnaître, le mouvement des corps qui se déplacent avec beaucoup de lenteur, soit que cet effet dé-

pende de la lenteur réelle du mouvement, comme dans le cas de l'aiguille d'une montre, soit qu'il résulte de la lenteur du mouvement de l'image sur la rétine, comme cela a lieu pour les astres et les objets très-éloignés de nous.

Des illusions d'optique.

D'après ce que nous venons de dire sur la manière dont nous jugeons de la distance, de la grandeur et du mouvement des corps, il est aisé de voir que souvent la vue nous induit en erreur.

Des illusions
d'optique.

Ces erreurs sont connues en physique et en physiologie sous le nom d'*illusions d'optique*. En général, nous jugeons assez bien des corps placés près de nous, mais nous nous trompons ordinairement à l'égard de ceux qui sont dans le lointain.

Les illusions dans lesquelles nous tombons relativement aux objets voisins tiennent, soit à la réflexion, soit à la réfraction que subit la lumière avant d'arriver à l'œil, et à cette loi que nous établissons instinctivement, savoir, que la marche de la lumière se fait toujours en ligne droite. C'est à cette cause qu'il faut rapporter ces illusions occasionées par les miroirs: nous voyons les objets derrière les miroirs plans, justement dans le prolongement du rayon qui arrive à l'œil. A cette cause se rapporte de même l'accroissement ou la diminution apparente du volume d'un corps que nous regardons à travers

Des illusions
d'optique.

un verre : si celui-ci fait converger les rayons, le corps nous paraîtra plus gros ; s'il les fait diverger, l'objet nous semblera plus petit. L'usage de ces verres produit encore une autre illusion : les objets paraissent entourés des couleurs du spectre solaire, parce que les surfaces du verre, n'étant point parallèles, décomposent les rayons lumineux à la manière du prisme.

Les objets éloignés nous causent sans cesse des illusions auxquelles nous ne pouvons nous soustraire, parce qu'elles résultent de certaines lois qui régissent l'économie animale. Un objet nous semble d'autant plus près de nous que son image occupe un espace plus considérable sur la rétine, ou que la lumière qui en part a plus d'intensité. De deux objets de volume différent, également éclairés et placés à égale distance, le plus grand paraîtra le plus près, à moins de circonstances particulières qui puissent faire juger sainement de la distance. De deux objets d'un volume égal et placés à une égale distance de l'œil, mais inégalement éclairés, le plus éclairé paraîtra le plus près ; il en serait de même si les objets étaient à des distances inégales, comme on peut s'en convaincre en regardant une file de reverbères : s'il s'en trouve un parmi eux dont la lumière soit plus intense il paraîtra le premier de la file, tandis que celui qui est réellement le premier paraîtra le dernier s'il est le moins éclairé.

Des illusions
d'optique.

Un même objet, vu sans intermédiaire, nous semble toujours plus près que lorsqu'il se trouve entre notre œil et lui des corps qui peuvent influencer le jugement que nous portons sur sa distance.

Quand notre œil est frappé par un objet éclairé, tandis que ceux qui l'entourent sont dans l'obscurité, cet objet paraît beaucoup plus près qu'il ne l'est dans la réalité. C'est l'effet que produit une lumière dans la nuit.

Les objets paraissent d'autant plus petits qu'ils sont plus éloignés. Ainsi, les arbres qui composent une longue allée, sont pour nous d'autant plus petits et plus rapprochés l'un de l'autre, qu'ils sont à une plus grande distance.

C'est en tenant compte de toutes ces illusions et des lois de l'économie animale sur lesquelles elles sont fondées, que les arts parviennent à en produire à volonté. La peinture, par exemple, ne fait autre chose dans certains cas que de transporter sur la toile les erreurs d'optique dans lesquelles nous tombons habituellement.

La construction des instruments d'optique est aussi fondée sur ces principes : ceux-ci augmentent l'intensité de la lumière qui part des objets ; ceux-là la rendent divergente ou convergente, afin de grossir ou de diminuer pour nous le volume apparent des objets, etc., etc.

Il est un certain nombre d'illusions que nous par-

venons à faire cesser par l'exercice du sens de la vue, comme le prouve l'histoire très-curieuse de l'aveugle dont parle Cheselden.

Histoire de
l'aveugle de
Cheselden.

Ce célèbre chirurgien anglais donna la vue, par une opération de chirurgie (1), à un aveugle de naissance fort intelligent : il observa la manière dont le développement de ce sens se fit chez ce jeune homme. « Lorsqu'il vit pour la première fois la lumière, il était si éloigné de pouvoir juger en aucune façon des distances, qu'il croyait que tous les objets touchaient ses yeux (ce fut l'expression dont il se servit), comme les choses qu'il palpaient touchaient sa peau. Les objets qui lui étaient le plus agréables étaient ceux dont la forme était unie et la figure régulière, quoiqu'il ne pût encore former aucun jugement sur leur forme, ni dire pourquoi ils lui paraissaient plus agréables que les autres : il n'avait eu pendant le temps de sa cécité que des idées si faibles des couleurs, qu'il pouvait distinguer alors à une forte lumière, qu'elles n'avaient pas laissé de traces suffisantes pour qu'il pût les reconnaître. En effet, lorsqu'il les vit, il disait que les couleurs qu'il voyait n'étaient pas les mêmes que celles qu'il avait vues autrefois ; il ne connaissait la forme d'aucun objet, et il ne dis-

(1) On croit généralement que c'est l'opération de la cataracte ; mais il y a tout lieu de penser que l'opération faite à ce jeune homme est l'incision de la membrane pupillaire.

tinguait aucune chose d'un autre, quelque différentes qu'elles pussent être de figure ou de grandeur : lorsqu'on lui montrait des objets qu'il connaissait auparavant par le toucher, il les regardait avec attention, et les observait avec soin pour les reconnaître une autre fois ; mais comme il avait trop d'objets à retenir à la fois, il en oubliait le plus grand nombre ; et dans le commencement qu'il apprenait, comme il disait, à voir et à reconnaître les objets, il oubliait mille choses pour une qu'il retenait. Il se passa plus de deux mois avant qu'il pût reconnaître que les tableaux représentaient des corps solides ; jusqu'alors il ne les avait considérés que comme des plans différemment colorés, et des surfaces diversifiées par la variété des couleurs ; mais lorsqu'il commença à concevoir que ces tableaux représentaient des corps solides, il s'attendait à trouver en effet des corps solides en touchant la toile du tableau, et il fut très-étonné lorsqu'en touchant les parties qui, par la lumière et les ombres, lui paraissaient rondes et inégales, il les trouva plates et unies comme le reste ; il demanda quel était donc le sens qui le trompait, si c'était la vue ou si c'était le toucher. On lui montra alors un petit portrait de son père, qui était dans la boîte de la montre de sa mère : il dit qu'il connaissait bien que c'était la ressemblance de son père ; mais il demandait, avec un grand étonnement, comment il était possible qu'un

Histoire de
l'aveugle de
Cheselden.

j'ai rapportés sont, je pense, démonstratifs (1).

Cette disposition anatomique doit sans doute avoir une grande influence sur la transmission des impressions reçues par les yeux ; mais c'est encore là un point sur lequel il est difficile de faire des conjectures qui aient un certain degré de probabilité.

Action simultanée des deux yeux.

Action des
deux yeux.

Quoi qu'on en ait pu dire à diverses époques, et quelques efforts qu'ait faits dans ces derniers temps M. Gall pour prouver qu'on ne voit jamais que d'un œil, il est démontré non-seulement que les deux

(1) M. Pouillet, dans le *Traité de Physique* qu'il vient de publier, ne partage pas ce sentiment; il croit que ce qui peut être vrai pour les animaux pourrait ne pas l'être pour l'homme, et que Wollaston n'a jamais parlé que de ce dernier. A cela je dirai que, pour des dispositions anatomiques du genre de celles dont il est ici question, l'homme ne diffère pas des mammifères; j'ajouterai qu'ayant eu l'occasion de faire mes objections, en Angleterre, au savant physicien dont le monde intellectuel déplore la perte à tant de titres, il ne parut pas douter que, si la section de la decussation sur la selle turcique produisait la cécité, il ne fallût en conclure l'entrecroisement total et non partiel.

Je ne crois pas qu'il ait insisté sur sa conjecture depuis la publication de mes expériences.

yeux concourent en même temps à la vision, mais encore qu'il faut absolument qu'ils agissent ainsi pour certains actes très-importants de cette fonction. Il est des cas cependant où il est avantageux de n'employer qu'un seul œil : par exemple, quand il s'agit de juger sainement de la direction de la lumière ou de la situation des corps par rapport à nous. C'est ainsi que nous fermons un œil pour tirer un coup de fusil, pour disposer une suite de corps de niveau sur une ligne droite, etc.

Il est encore une circonstance où il est fort avantageux de n'employer qu'un œil, c'est lorsque les deux organes sont inégaux, soit en force rétringente, soit en sensibilité. C'est aussi pour la même raison que nous fermons un œil quand nous nous servons d'une lunette.

Cas où l'on se
sert d'un
seul œil.

Mais, ces cas exceptés, il est de la plus grande importance de se servir des deux yeux à la fois. Voici une expérience qui m'est particulière, et qui me semble prouver que les deux yeux voient à la fois un même objet.

Recevez dans une chambre obscure l'image du soleil sur un plan, prenez des verres assez épais, et dont chacun présente une des couleurs du prisme, mettez-les devant les yeux : si vous avez la vue bonne et surtout les yeux égaux en force, l'image du soleil vous paraîtra d'un blanc sale, quelle que soit la couleur des verres que vous employiez. Si l'un de vos yeux est beaucoup plus fort que l'autre,

Expériences
pour prouver
qu'un même
objet peut
être vu à la
fois des deux
yeux.

vous verrez l'image du soleil de la couleur du verre qui est placé devant l'œil le plus fort. Ces résultats ont été constatés en présence de M. Tillaye fils, dans le cabinet de physique de la Faculté de Médecine.

Un même objet produit donc réellement deux impressions, et cependant le cerveau n'en perçoit qu'une. Pour cela il faut que les mouvements des deux yeux soient en harmonie. Si à la suite d'une maladie le mouvement régulier des yeux n'existe plus, nous recevons deux impressions d'un même objet, ce qui constitue le strabisme. On peut aussi à volonté recevoir deux impressions d'un même corps; il suffit pour cela de rompre volontairement l'harmonie du mouvement des yeux.

Estimation de la distance des objets.

Distance
des objets.

La vision résulte essentiellement du contact de la lumière sur la rétine, et cependant nous rapportons toujours la cause de la sensation aux corps d'où part la lumière, et qui sont souvent fort éloignés. Il est évident que ce résultat ne peut être que l'effet d'un travail intellectuel.

Nous jugeons bien différemment de la distance des corps suivant le degré de cette distance; nous en jugeons sainement lorsqu'ils sont près de nous; il n'en est pas de même lorsqu'ils sont un peu éloignés: alors nos jugements sont souvent erronés;

mais lorsque les objets sont dans un grand éloignement, nous sommes constamment dans l'erreur.

L'action réunie des deux yeux est absolument nécessaire pour juger exactement de la distance, comme le prouve l'expérience suivante:

Suspendez à un fil un anneau, adaptez à l'extrémité d'une longue baguette un crochet qui puisse facilement entrer dans cet anneau; placez-vous à une distance convenable, et cherchez à y introduire ce crochet: en vous servant des deux yeux, vous réussirez facilement à chaque coup; mais si vous fermez un œil et que vous veuilliez enfiler l'anneau, vous n'y réussirez plus; le crochet ira au-delà ou restera en-deçà, et ce ne sera que par hasard ou en tâtonnant long-temps que vous y parviendrez. Les personnes qui ont les yeux d'une force très-inégale ne réussissent pas dans cette expérience, même lorsqu'elles se servent des deux yeux.

Qu'une personne perde un œil par un accident, il se passera quelquefois un an avant qu'elle puisse juger sainement de la distance des corps placés près d'elle (1). En général, les personnes qui n'ont qu'un œil jugent beaucoup moins bien de la

Action des
deux yeux
pour juger
de la
distance des
objets.

(1) J'ai eu occasion de voir, à cet égard, un cas très-remarquable. La personne qui avait perdu un œil fut, pendant plusieurs mois, obligée de tâtonner pour saisir un corps placé à sa portée.