

CHAPITRE III.

Des effets de la rétine, du nerf optique et du sensorium dans la vision.

Tous les phénomènes qui ont été examinés dans le chapitre précédent découlent de la structure optique de l'œil, c'est-à-dire de la construction des milieux transparens placés au devant de la rétine. D'autres, très-nombreux, ne sauraient être expliqués de la même manière ; ils tiennent aux propriétés vitales de la rétine, au conflit qui a lieu entre cette membrane et le sensorium. Tels sont, non seulement l'acte de la sensation elle-même et la perception comme lumière et couleurs du changement qui a eu lieu dans la rétine, mais encore la conversion des images de la rétine en intuitions de l'espace, de la distance, de la corporalité et de la grandeur des objets. Tels sont encore le conflit entre les diverses parties de l'appareil sensitif, et beaucoup de phénomènes que la lumière extérieure ne fait point naître, ou du moins ne provoque qu'indirectement dans la rétine.

I. Action de la rétine et du sensorium dans la vision.

A. Action de la rétine et du sensorium.

J'ai démontré, dans l'introduction à la physiologie des sens, que la rétine ne se borne pas à transmettre des effets du dehors, et qu'elle réagit aussi sur eux. La lumière et la couleur sont des actions de cette membrane nerveuse et de ses prolongemens au cerveau. Du mode de l'impression extérieure, il dépend que telles ou telles couleurs, telles ou telles images claires soient senties. Aussi la manière d'agir de la rétine est-elle si peu inconnue, que sa propriété, généralement appréciée, de voir des couleurs et de la lumière, quand elle vient à être irritée, est le phénomène fondamental sur lequel reposent toutes les recherches ayant trait à la vision. Les vibrations d'un fluide répandu dans l'univers entier, et qu'on nomme

éther, produisent, avec une certaine vitesse d'ondes, la sensation de telle couleur, et avec une autre vitesse, celle de telle autre couleur, qui, l'une et l'autre, sont l'effet de la réaction de la rétine. L'irritation d'un même point de cette membrane par des ondes de vitesse diverse, donne lieu à la sensation du clair. Mais les mêmes sensations se développent aussi sans le concours des vibrations de l'éther, quand la rétine est irritée, ou par l'électricité, ou par la compression.

Puisque ce sont les changemens de la rétine que nous sentons lorsque nous voyons, on peut dire aussi que, durant l'acte de la vision, cette membrane se sent elle-même, ou que le sensorium la sent dans un état quelconque. Le repos de la rétine est la cause de l'apparition de l'obscurité devant les yeux ; son activité est celle de la clarté du champ visuel dans la sensation. En certaines circonstances, on la voit faire naître en elle des images sans nul objet extérieur. Tel est le cas, non seulement des figures que l'électricité et la compression déterminent, mais encore d'un phénomène que Purkinje a observé le premier, et dont je dois parler ici. Si, dans un espace obscur, on promène ou fasse tourner devant ses yeux une bougie de six pouces, on aperçoit, au bout de quelque temps, une figure obscure et ramifiée, dont les branches s'étendent sur le champ visuel entier, et qui n'est autre chose que l'expansion des vaisseaux centraux de la rétine, ou que celle des parties de la membrane qui sont couvertes par ces vaisseaux. A proprement parler, il y a deux figures arborisées, dont les troncs ne se couvrent pas, mais naissent dans la partie droite et la partie gauche du champ visuel, en s'écartant sur-le-champ l'un de l'autre. A chaque œil appartient un tronc ; les branches des deux figures s'entrelacent dans le champ commun. Ces figures naissent de la manière suivante. Le mouvement de la bougie à droite et à gauche répand de la lumière sur le pourtour entier de la rétine, et tous les points de cette membrane qui ne sont pas couverts immédiatement

par les vaisseaux centraux reçoivent une lueur pâle, tandis que ceux qui sont couverts par les vaisseaux ne peuvent être éclairés, et paraissent en conséquence obscurs, sous la forme d'arbres noirâtres. L'expérience réussit très-bien chez la plupart des hommes; chez quelques uns, elle présente des difficultés, ou même échoue. Les figures rameuses semblent être placées au devant des yeux, et voltiger dans le champ visuel.

Cette expérience donne une preuve convaincante de la réalité du fait qu'en voyant nous sentons les états de la rétine, et rien autre chose, et que cette membrane est en quelque sorte le champ visuel lui-même, obscur dans l'état de repos, clair dans celui d'excitation.

Mais l'un des problèmes les plus difficiles est celui du conflit entre la rétine et le sensorium, dans l'acte de la vision. On peut dire que cette partie de la physiologie des sens est entièrement métaphysique, puisque nous manquons jusqu'à présent de moyens empiriques pour nous aider à concevoir ce conflit. Où l'état de la rétine est-il senti? Est-ce dans la rétine elle-même, ou dans le cerveau?

Si les états des particules de la rétine n'arrivent à la sensation que dans le cerveau, il faut que le nerf optique les transmette à cet organe dans le même ordre que les particules de la membrane observent les unes par rapport aux autres. A chaque parcelle de la rétine doit correspondre une fibrille du nerf. L'expérience ne s'accorde nullement avec cette hypothèse. Si l'on compare l'épaisseur du nerf optique avec l'expansion de la rétine, il paraît y avoir peu d'espoir d'arriver à un semblable accord; car le nombre des fibres du nerf semble être beaucoup plus petit que celui des papilles de la membrane. L'accord ne pourrait donc avoir lieu qu'autant que les fibres dites primitives du nerf optique contiendraient encore une multitude d'éléments infiniment plus petits; cependant il faut penser que la sensation n'est bien nette qu'au

milieu de la rétine; or, si l'on admet que les extrémités des nerfs sont très-serrées les unes contre les autres en cet endroit, mais qu'en dehors elles se trouvent séparées par des intervalles de plus en plus grands, une partie des difficultés s'efface. La sensation est aussi nette au milieu de la rétine, et aussi confuse sur ses côtés, que si une extrémité de fibre nerveuse correspondait à chaque parcelle de l'image dans le premier point, tandis que, sur les côtés, une seule fibre correspondrait simultanément à plusieurs parcelles de cette image, ou que si chaque fibre du bord recevait l'impression sur une partie de sa longueur, tandis que chaque fibre du centre serait affectée seulement par son extrémité punctiforme. Il importerait beaucoup ici de savoir comment les papilles nerveuses de la rétine, observées par Treviranus, se comportent à l'égard de la couche fibreuse de la membrane, et si chaque fibre nerveuse se replie réellement en une papille, comme le dit ce physiologiste, ou si à chaque fibre correspondent des séries entières de papilles. Mais comment une fibre pourrait-elle transmettre jusqu'au sensorium les changements de séries entières de molécules matérielles sur sa longueur, si la sensation des lieux ne doit naître que dans le sensorium? Si la représentation des sensations n'a lieu que dans le cerveau, par les extrémités des fibres nerveuses, une fibre ne peut représenter qu'en un seul point toutes les affections survenues dans des parties aliquotes de sa longueur. Si, au contraire, la sensation des différens lieux s'effectuait dans les parties aliquotes de la longueur d'une fibre, il faudrait se figurer l'âme agissant dans chaque particule de la longueur de cette fibre, hypothèse contre laquelle parlent, pour ce qui concerne les nerfs rachidiens, les observations faites sur les sensations qu'éprouvent les amputés. Cette difficulté disparaîtrait en supposant que les nerfs des sens supérieurs participent plus à l'action de l'âme que les autres nerfs, de sorte que l'âme continuerait d'agir jusqu'aux extrémités nerveuses

de la rétine, les nerfs sensoriels n'étant que des prolongemens du sensorium. Dans l'état présent de la science, il est totalement impossible de résoudre cette énigme.

De quelque manière que les choses se passent, ce qu'il y a de certain, dans tous les cas, c'est qu'après la perte de la rétine ou de la partie extérieure du nerf optique, les portions intérieures ou cérébrales du sens de la vue ne peuvent plus produire non seulement les sensations de lumière, mais même les intuitions d'un champ visuel dans lequel des images soient vues. Ici se rangent les phénomènes remarquables observés par Lincke. Un homme auquel on avait extirpé un œil cancéreux, voyait, le lendemain de l'opération, quand il fermait l'œil sain, différentes images voltiger au devant de son orbite vide, comme des lumières, des cercles de feu, de nombreux personnages dansans (1). On avait déjà remarqué souvent des phénomènes analogues sur des personnes totalement aveugles (2). Il paraît découler de là que les affections des fibres nerveuses du nerf optique ne sont employées que dans le cerveau à la construction d'un champ visuel, et il s'ensuivrait aussi, comme conséquence, que toute la mosaïque de la rétine serait représentée dans le sensorium par un nombre correspondant de fibres nerveuses, ce dont on ne peut donner la démonstration empirique.

Le conflit entre les parties terminales et les parties centrales de l'appareil visuel est donc encore fort obscur, et nous sommes obligés de nous en tenir au fait que tout ordre régnant parmi ce que nous voyons dans le champ visuel, dépend de l'ordre des particules de la rétine qui viennent à être affectées.

(1) *De fungo medullari*, Léipzig, 1834.

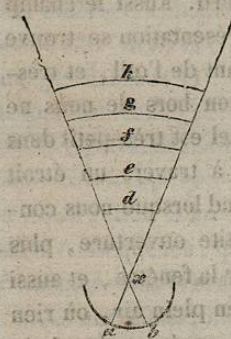
(2) MULLER, *Ueber die phantastischen Gesichtsserscheinungen*, Coblenz, 1826.

B. *Grandeur du champ visuel dans la représentation.*

La grandeur du champ visuel dépend de celle de la rétine; car on ne saurait jamais voir en même temps plus d'images qu'il n'en peut tenir à la fois sur la rétine entière. En ce sens, la rétine sentie par le sensorium est le champ visuel lui-même. Mais, pour la représentation de celui qui voit, le champ visuel n'a point de grandeur déterminée, et la représentation que nous avons de l'espace au devant de nous, varie à l'infini, tantôt fort petite, tantôt extrêmement grande. En effet, la représentation de ce que nous voyons le projette en dehors de nous, par des motifs qui seront déduits plus tard. Aussi le champ visuel est-il très-petit quand cette représentation se trouve bornée par des obstacles situés au devant de l'œil, et très-grand, au contraire, lorsque la projection hors de nous ne rencontre pas d'obstacles. Le champ visuel est très-petit dans la représentation lorsque nous voyons à travers un étroit corps creux placé devant notre œil, grand lorsque nous contemplons un paysage à travers une petite ouverture, plus grand encore quand nous regardons par la fenêtre, et aussi grand que possible quand nous sommes en plein air, où rien ne gêne notre vue. Dans tous ces cas, la représentation de la grandeur du champ visuel diffère beaucoup, et cependant sa grandeur absolue est toujours la même, c'est-à-dire dépendante de l'étendue de la rétine. En effet, comme je l'ai déjà dit, il nous est impossible de jamais voir plus d'images à la fois qu'il n'y a de place pour elles sur la rétine. Cependant, quoique, en regardant un paysage à travers une ouverture, son image entière ne soit pas plus grande que l'ouverture, et occupe sur la rétine le même espace que le pourtour de cette dernière, la représentation d'un même champ visuel n'en est pas moins extrêmement variée. Il suit donc de là que l'imagination joue toujours un rôle dans la vision, à tel point qu'on aurait finalement de la peine à établir ce qui lui appar-

tient et ce qui est du ressort de la simple sensation. Si nous pouvions, à l'âge adulte, faire abstraction de l'imagination quand nous voyons, il ne resterait plus que la sensation nue, ce qui est peut-être le cas chez l'enfant nouveau né. Pour l'enfant, qui n'a encore aucune idée du voisinage ou de l'éloignement de ce qu'il voit, le champ visuel devrait paraître également grand quand il regarderait dans un tuyau fermé au bout, ou quand il verrait le paysage entier à travers le même tube, mais ouvert. De ces considérations il suit encore que la simple sensation de ce qu'on voit doit être quelque chose de primitif et d'indépendant des représentations.

Fig. 53.



Tout ce qui apparaît sous le même angle obtus axb , n'a non plus, sur la rétine, qu'une image de même grandeur ab . Les objets d, e, f, g, h , très-différens de grandeur et placés à des distances diverses, ont le même angle optique et la même image ab sur la rétine. Cependant leur image diffère beaucoup, pour la représentation, dès que des idées de proche et de loin se sont développées. Car la représentation agrandit successivement le champ visuel de d, e, f, g, h , et l'image ab de la rétine se trouve peinte par elle à l'âme aussi grande qu'elle le serait si l'objet était vu de près, c'est-à-dire dans les conditions les plus ordinaires de la vision. D'après cela, un paysage ab peint sur le rétine, sous l'angle optique axb , peut être représenté ayant des lieues d'étendue, si nous savons que telle est réellement sa grandeur, ou si, de la quantité d'objets connus que nous découvrons en même-temps, nous concluons qu'il doit l'avoir. Et de même que des images d'un même angle optique sont représentées diversement grandes dans le champ visuel, de même aussi le champ entier des particules affectées de la rétine, dont la grandeur

absolue demeure constamment la même, est représenté avec des diversités infinies dans son étendue. C'est ce qui fait qu'en contemplant l'image dans une chambre obscure, on la prend pour un paysage vivant, pour le véritable champ visuel lui-même, quoique ce ne soit qu'une très-petite image projetée sur une table. La même action de projeter hors de nous dans la représentation fait naître aussi la représentation de la profondeur dans l'espace, idée à la consolidation de laquelle ce qui contribue le plus, c'est que, quand nous marchons en avant, d'autres images s'offrent à notre rétine, de sorte que nous semblons cheminer, pour ainsi dire, entre des images, ce qui, pour la représentation, produit le même effet que si nous passions réellement entre les objets vus dans l'espace.

Il est donc clair que le champ visuel représenté est extrêmement variable, tandis que celui de la sensation simple dépend absolument de l'étendue de la rétine ou des parties centrales internes de l'appareil visuel dans le cerveau. Ce qui correspond le mieux à ce dernier, c'est la sensation que nous éprouvons dans la rétine quand nous ne nous représentons aucun objet, c'est-à-dire celle du champ noir étendu devant nos yeux fermés, ou la sensation du champ clair également étalé devant nos yeux fermés, quand la lumière passe à travers nos paupières. Ici encore le champ paraît être immédiatement au devant de l'œil ou dedans. Mais dès qu'une représentation quelconque d'objets déjà vus se joint à ce que nous voyons, la projection au dehors a lieu aussitôt, et la grandeur sous laquelle on se représente ce qu'on voit, dépend de l'expérience individuelle. De là les différences dans la taille que divers individus assignent aux arborisations de la rétine qu'ils voient en répétant l'expérience de Purkinje, et dans la distance à laquelle ces figures leur semblent être de l'œil.

Le sens de la vue se comporte en cela d'une tout autre manière que celui du toucher, à l'égard des objets extérieurs. Pour le toucher, les objets sont immédiatement présents, et la

mesure de leur grandeur est l'étendue de notre propre corps avec laquelle ils entrent en contact. Une table qu'on touche de la main paraît, à l'endroit touché, aussi grande que les parties de la main qui sont affectées par elle; car ici c'est la partie de notre corps que nous sentons qui nous sert de mesure. En effet, la portion palpante de la main fait partie de la surface sentante de notre corps, et la portion touchée de la table paraît aussi grande que la portion palpante de la main le paraît proportionnellement à notre corps entier. Mais toute distinction des parties de notre corps dépend de la possibilité de distinguer dans le sensorium les fibres nerveuses provenant des diverses parties. Dans le sens de la vue, au contraire, les images des objets ne sont que des fractions des objets eux-mêmes réalisées sur la rétine, dont les dimensions ne changent jamais. Mais l'acte de la représentation, qui analyse les sensations de la vue, agit en dehors, et par-là élève les images des objets, ainsi que le champ entier de la rétine, à des grandeurs variables; la seule chose qui demeure intacte, c'est le rapport des images au champ visuel entier, ou des particules affectées de la rétine à la rétine entière.

Volkman fait remarquer que, dans aucun cas, la rétine ne sent son étendue matérielle, et que même le sens du toucher ne nous procure pas l'intuition de notre propre corporalité. Il se fonde sur les observations de E.-H. Weber, d'après lesquelles la distance entre deux points est très-diversement sentie dans des régions diverses de la peau. D'après cela, il pose en principe que la peau estime la grandeur des objets en prenant pour unité leur distance appréciable. Soit x l'unité de mesure, la grandeur d'un pouce est $12x$ pour le doigt indicateur, et $1x$ pour un point de la région moyenne du bras. Car chaque partie de la peau donne à un objet touché autant de fois la grandeur x qu'elle contient de parties qui sont en état de distinguer x comme chose à part. D'après cette hypothèse, quand je me touche le milieu du bras avec le bout

du doigt, ce point devrait me paraître douze fois aussi grand avec le bout du doigt qu'avec la peau du bras. Volkman applique ces vues à la rétine. Il admet aussi que, dans l'estimation des grandeurs, l'unité de mesure est la dernière distance visible. Cependant les phénomènes observés par Weber se prêtent à une autre explication; on peut les concevoir aussi par le mélange ou l'irradiation des sensations, qui fait qu'il se produit en quelque sorte des cercles de diffusion.

C. *Action du sens de la vue au dehors.*

Plusieurs physiologistes, comme Tortual, Volkman, Bartels, attribuent au sens de la vue lui-même l'action au dehors, c'est-à-dire la faculté de rapporter hors de nous les objets que nous voyons, ou d'en constater l'extériorité. Mais qu'est-ce qui se trouve d'abord au dehors? Comme celui qui voit pour la première fois ne peut point encore distinguer l'image de son propre corps d'autres images, le placement hors de soi de ce qu'on a vu ne peut être autre chose qu'une distinction établie par le sujet entre lui-même et ce qu'il voit, une distinction entre le moi sentant et la chose sentie. La faculté d'apprécier l'extériorité des objets est une affaire du jugement, comme je l'ai établi dans l'introduction à la physiologie des sens. On dit que le nouveau-né place de suite les objets de la vue hors de son corps et de son œil; mais le nouveau-né ne connaît ni son œil ni son corps sous la forme de sensations visuelles, et il a besoin que l'expérience lui apprenne laquelle des images qu'il voit est son propre corps. En conséquence, tout ce qu'il est permis de dire, c'est qu'il place ce qu'il sent hors du moi sentant, et c'est en ce sens seulement qu'il le reporte au dehors. Chez les animaux, cette réaction du sensorium vers l'extérieur est beaucoup plus sûre par le concours de l'instinct; car l'animal ne tarde pas à se trainer vers la mamelle de sa mère, de sorte qu'il doit y avoir, dans son sen-

sorium, un penchant inné à se porter par des mouvemens vers l'image qu'il aperçoit, et qui, par rapport au moi voyant, est extérieure, c'est-à-dire objet. Si le nouveau-né ne sait pas d'abord distinguer l'image de son propre corps de celle du monde extérieur, il ne tarde pas à s'apercevoir que certaines petites images reviennent presque constamment dans le champ visuel, et qu'elles se meuvent quand lui-même meut volontairement son corps : ce sont les images de son propre corps. Toutes les autres changent indépendamment de son corps, ou leurs changemens ne correspondent point à ceux de son individu : celles-là sont les images du monde extérieur, qu'il admet désormais comme existant hors de lui dans l'espace, et qui se répètent de jour en jour dans le champ visuel de la représentation, dont l'origine remonte à cette époque. Le nouveau-né ne sait rien de l'œil en tant qu'il voit. L'individu qui voit a, généralement parlant, peu d'occasions de reconnaître que c'est dans l'œil qu'il voit. Les cas où il éprouve une sensation dans l'œil, sans apercevoir rien de déterminé à l'extérieur, sont les seuls qui lui permettent de remarquer que l'œil est le théâtre de ces effets ; tels sont ceux de la sensation d'obscurité qu'il éprouve en fermant les yeux, et de la sensation que la clarté lui procure en agissant à travers ses paupières abaissées.

D. Images de son propre corps dans le champ visuel.

Certaines régions de notre corps font presque toujours partie du champ visuel de l'œil, et par conséquent aussi des représentations du sens de la vue. Lorsque nous voyons d'un seul œil, l'un des côtés du champ visuel est occupé par le côté visible du nez ; si nous abaissons les sourcils, ils occupent la partie supérieure de ce champ ; si nous élevons les joues, nous en voyons une partie au bas du champ visuel ; enfin, si nous contractons le côté extérieur du muscle orbiculaire des paupières, la partie externe du champ est limitée par une

ombre qui provient des alentours de l'œil. Des images de parties de notre corps peuvent donc apparaître dans toute la périphérie du champ visuel, et alors les images des objets extérieurs se trouvent placées entre celles de notre propre corps. Lorsque nous fixons d'un seul œil le bout de notre nez, l'image du nez s'avance d'un des côtés du champ visuel jusque dans le milieu ; si nous le fixons des deux yeux à la fois, l'image se trouve au milieu de la partie inférieure du champ visuel, appartenant aux deux yeux en même temps, tandis que les images des côtés du nez se perdent en partie, l'un des yeux voyant des objets extérieurs à l'endroit où l'autre aperçoit une image confuse du nez. Si l'on tourne l'œil davantage en dehors, on voit paraître à la partie inférieure du champ visuel non plus seulement le nez, les joues et les lèvres, mais encore le tronc et les extrémités. Ainsi, quelque situation que prenne l'œil, il découvre toujours une portion de notre corps, qui occupe un emplacement déterminé à la périphérie du champ visuel, en haut, en bas, à droite ou à gauche, et l'image des parties de notre corps fait partie intégrante de la plupart des sensations et représentations dont nous sommes redevables au sens de la vue.

Quoique les images de notre corps ne soient non plus représentées que sur le champ visuel de la rétine, d'où elles sont transmises au sensorium, cependant celui-ci leur attribue le caractère de l'objectivité ou de l'extériorité avec la même certitude qu'aux images des objets extérieurs. Rigoureusement parlant, l'image de notre main que nous voyons n'est pas la main elle-même, mais seulement son apparence. Nous cherchons à saisir un corps, et tandis que nous le faisons, la même chose arrive dans l'image du champ visuel de la rétine ; nous voyons que nous saisissons, parce que l'apparence de notre main saisit l'apparence de l'objet. Nous sommes aussi informés du même acte par un autre sens, par le toucher de la main et par ses mouvemens. Ce qui semble singulier, c'est

que, quoique le toucher et la vue des parties de notre corps s'exécutent en des points tout-à-fait différens, jamais cependant il n'y a contradiction entre les deux sortes de sensation. C'est aussi par l'intermède de l'imagination qu'a lieu l'harmonie qui règne entre elles et leur réunion. Nous pouvons nous convaincre que les choses se passent réellement ainsi, d'après un cas où la différence de lieu est plus frappante encore, bien que l'imagination n'en lie pas moins intimement les deux sensations l'une à l'autre : quand nous voyons l'image de notre corps et ses mouvemens dans une glace, que nos mains remuent, et que nous en sommes informés à la fois par le toucher et par l'image dans la glace, l'imagination parvient à ne faire qu'une seule et même chose de ce que nous touchons et de ce que nous voyons, bien que le lieu soit totalement différent.

E. *Vue renversée et vue droite.*

D'après les lois de l'optique, les images se représentent, sur la rétine, renversées par rapport aux objets. Ce qui est en haut dans ceux-ci nous paraît en bas dans l'image, etc., la position relative des parties de celle-ci restant d'ailleurs la même. Mais voit-on réellement les images renversées comme elles le sont, ou bien les voit-on droites, comme les objets? Les images et les particules affectées de la rétine ne faisant qu'un, la question, traduite en langage physiologique, est celle-ci : lorsque nous voyons, les particules de la rétine sont-elles senties par nous dans leur relation naturelle avec le corps?

Mon opinion, que j'ai publiée et développée dès 1826, est que, quoique nous voyions les objets renversés, nous ne pouvons jamais en acquérir la conscience que par des recherches d'optique, et que, voyant tout de la même manière, l'ordre des objets ne s'en trouve nullement altéré. Il en est ici comme du renversement quotidien des objets avec la terre entière,

dont on ne s'aperçoit qu'en observant la situation des astres, et cependant rien de plus certain que, dans l'espace de vingt-quatre heures, une chose qui était en bas par rapport aux astres, finit par se trouver en haut. Voilà pourquoi il n'y a point, dans l'acte de la vision, défaut d'harmonie entre la vue et le toucher, qui aperçoivent les objets, la première renversés et l'autre droits : car nous voyons tout à l'envers, même les parties de notre corps, et chaque chose conserve sa position relative. L'image de notre main qui palpe se renverse aussi. Nous appelons les objets droits, parce que nous les voyons tels. On a déjà quelque peine à remarquer la simple inversion des côtés dans la glace, où la main droite occupe la gauche de l'image, et nos sentimens tactiles, quand nous réglons nos mouvemens d'après l'image de la glace, contredisent fort peu ce que nous voyons, par exemple lorsque nous faisons un nœud à notre cravate dans un miroir. Cependant il y a bien là un peu de contradiction, parce que le renversement porte sur les côtés seulement, et que tout n'est pas renversé.

Volkman a embrassé la même opinion que moi. Il soutient aussi que nous n'avons pas besoin d'une explication de la vision droite tant que nous voyons tout renversé, et non pas uniquement un objet parmi d'autres. Rien ne peut être renversé, dit-il, quand rien n'est droit : car les deux idées n'existent que par opposition.

L'hypothèse qui attribue la vision droite à ce que nous voyons, non pas l'image de la rétine, mais la direction des rayons lumineux, renferme quelque chose d'impossible puisqu'il n'y a point de direction déterminée des rayons lumineux, mais qu'à chaque point correspond un cône entier de lumière, et qu'il ne nous est jamais possible de sentir autre chose que l'état des particules de notre rétine. L'hypothèse de ceux qui prétendent que la rétine agit en dehors et qu'elle y reporte les objets en sens croisé, par exemple suivant la direction de la perpendiculaire à la rétine (Bartels), est aussi purement