

bord. Telles sont aussi les apparentes lueurs qui entourent quelquefois les objets, et qui sont devenues un mystère pour certains hommes. Celui que la piété fait tomber en extase devant une image peut en voir l'image consécutive partout où il tourne ses regards.

III. Conflit entre les différentes parties de la rétine.

Quoique les particules de la rétine représentent invariablement chacune la place qu'elle occupe dans le champ visuel, cependant il y a entre elles un certain conflit en vertu duquel l'état de l'une influe sur celui de l'autre, et l'image qui se dessine sur l'une peut être modifiée par celle qui se peint sur l'autre. Un grand nombre de phénomènes qu'on a jusqu'ici considérés comme différens les uns des autres, peuvent être rangés sous cette rubrique commune, tels que la disparition des images, l'échange de leurs couleurs contre celle du fond, la manifestation de couleurs opposées en diverses circonstances, les ombres colorées, l'effet du clair sur la sensation de l'obscur, et *vice versa*.

On peut rapporter ces phénomènes à deux classes. Dans l'une, l'état de la partie la plus grande de la rétine se communique à la plus petite. Dans l'autre, l'état de la partie la plus grande de cette membrane en détermine un opposé dans la plus petite.

A. Communication des états entre les diverses parties de la rétine. Irradiation.

Lorsque deux impressions opposées ont lieu à la fois dans une image, l'une influe sur l'autre en certaines circonstances. Si l'image représente à moitié l'un de ses états et à moitié aussi l'autre, l'action n'a point lieu; car les deux moitiés se font pour ainsi dire équilibre l'une à l'autre. Mais si l'une des impressions n'occupe qu'une petite partie de la rétine, et que l'autre occupe la plus grande partie de cette membrane,

il peut arriver, quand on contemple très-long-temps la première, qu'elle se répande sur la membrane entière, et fasse disparaître la petite image opposée, à la place de laquelle apparaît alors l'illumination du fond. Les parties latérales de la rétine, placées hors de l'axe, sont plus appropriées que son milieu à ces phénomènes; mais aucune n'en est exempte. C'est surtout à l'entrée du nerf optique qu'on les observe.

1. Disparition des objets visuels en dehors de l'entrée du nerf optique.

Que l'on fixe, jusqu'à ce que l'œil éprouve de la fatigue, un morceau de papier placé sur un fond blanc; tout à coup l'impression colorée disparaît entièrement pour un court espace de temps, et le fond blanc prend sa place, de manière que l'image colorée semble avoir été comme effacée de ce fond. C'est sur les parties latérales de la rétine que le phénomène réussit le plus facilement; cependant la partie moyenne de la membrane est susceptible aussi de l'offrir, comme on ne tarde pas à s'en convaincre par l'expérience.

Purkinje a décrit ces phénomènes. Ils prouvent que, quand l'impression dure long-temps, les particules de la rétine se communiquent réciproquement leurs états, et que leur activité est susceptible d'un certain degré, assez borné d'ailleurs, d'irradiation dans le sens de la largeur. Les images colorées sur un fond blanc sont celles qu'il faut choisir de préférence: une petite figure noire disparaît très-difficilement et fort tard sur un fond blanc, parce que la sensation d'une impression est plus vive, quand celle du contraire a lieu en même temps. Au reste, la disparition ne dure que quelques secondes, après quoi l'image objective redevient visible.

2. Disparition des objets visuels à l'entrée même du nerf optique.

La disparition des objets visuels à l'entrée du nerf optique, est connue depuis long-temps, et elle a été découverte par Mariotte. Mais c'est une prérogative qui n'appartient pas à ce

même temps beaucoup de lumière blanche. Tous les papiers colorés ne conviennent point. Le phénomène n'est jamais plus sensible que quand on tient devant la lumière d'une lampe un verre couvert de papier mince, sur un point duquel se trouve fixé le petit morceau de papier gris. Celui-ci apparaît alors très-facilement avec la couleur qui fait contraste. Les contrastes physiologiques sont précisément ce que nous avons appris plus haut à connaître sous le nom de couleurs complémentaires. La couleur contrastante qui se manifeste donne toujours, avec la primitive, la somme des trois couleurs principales, bleu, rouge, jaune. Ainsi, par exemple, la couleur contrastante du jaune est le violet, qui contient du bleu et du rouge; ainsi le jaune et son contraste, pris ensemble, sont autant que du jaune, du bleu et du rouge, ou que toutes les couleurs réunies.

Les couleurs contrastantes étant purement subjectives, il suit de ces phénomènes que la couleur qui contraste est provoquée, comme état opposé de la rétine, par la couleur objective, et que les oppositions qui naissent dans cette membrane se font équilibre par conflit, ou réaction mutuelle. Ces phénomènes prouvent aussi que, sous le point de vue physiologique, les couleurs ne sont que des états déterminés de la rétine, qui peuvent s'appeler réciproquement dans les différentes parties de cette membrane. Une condition nécessaire pour la manifestation du contraste physiologique est un repos relatif à l'endroit où il doit éclater; or le repos relatif est le gris; aussi n'y a-t-il que le gris qui fasse apercevoir coloré le contraste d'une couleur objective. Une seconde condition tient à ce que la couleur objective soit très-claire.

Il paraît qu'on doit ranger également ici quelques phénomènes qui ont été observés par Smith, Brewster et moi. Lorsqu'on tient la flamme d'une bougie assez près de l'œil droit pour qu'elle ne puisse pas être aperçue de l'œil gauche, et qu'on dirige les deux yeux sur une bande de papier blanc,

en les plaçant de manière qu'ils la voient double, le papier paraît vert à l'œil droit, et rougeâtre à l'œil gauche. Cette remarque, que Smith a faite le premier, a été reprise par Brewster. Smith en concluait que la lumière agissant sur l'œil droit exerce réellement, en vertu du concours du cerveau, de l'influence sur la vue de l'œil gauche, que le vert et le rouge sont complémentaires l'un de l'autre, que la couleur verte dépend d'une diminution de la sensibilité de l'œil droit pour la couleur rouge, et la couleur rouge d'une exaltation correspondante de la sensibilité de l'œil gauche pour la lumière rouge. Brewster prétend, au contraire, que les couleurs tiennent à la nature de la lumière qui tombe sur la bande de papier, qu'elles ne sont point complémentaires, et que, quand on emploie de la lumière blanche pure, l'œil non excité voit le papier incolore. Il a tenté beaucoup d'expériences qui ne paraissent pas tirer la question à clair. On peut faire l'expérience avec un seul œil, en fermant l'autre. Si l'on contemple d'un seul œil la bande mince de papier posée sur un fond noir, pendant qu'une bougie l'éclaire de côté, elle paraît d'un blanc pâle. Si on la considère du même œil, tandis qu'elle se trouve dans l'ombre, on la voit d'un blanc jaunâtre. Qu'on la regarde alors de manière à ne l'apercevoir qu'indistinctement, c'est-à-dire en opérant dans l'œil les changemens nécessaires pour une autre distance, l'œil, s'il est en même temps éclairé, la voit verte, et s'il est dans l'ombre, l'aperçoit rougeâtre. Cette expérience démontre que la lumière rougeâtre de la bougie ne laisse paraître la bande de papier avec une teinte jaunâtre que quand le reste de l'œil n'est point affecté en même temps par la même lumière rougeâtre, c'est-à-dire quand il est dans l'ombre, qu'au contraire lorsque les autres parties de la rétine sont éclairées par de la lumière d'un jaune rougeâtre, un contraste physiologique se dessine entre le reste de cette membrane et sa partie qui voit la bande de papier, d'où il suit que celle-ci doit paraître plus pâle que

dans le premier cas, et offrir une teinte de verdâtre pâle, à cause du contraste avec les autres parties de la rétine qui reçoivent une lumière rouge jaunâtre. J'ai de la peine à concevoir pourquoi c'est précisément lorsque la vue est indistincte, que cette couleur verdâtre apparaît.

3. Ombres colorées.

Le phénomène des ombres colorées appartient à la même catégorie que les précédens. Cependant toutes les ombres colorées ne sont pas de cette espèce, et il y en a un certain nombre qui ne reconnaissent pour cause que l'éclairage d'une ombre par une lumière colorée.

a. Ombres colorées objectives.

Lorsque l'ombre d'un corps, produite par une lumière incolore ou colorée, se trouve éclairée elle-même par une autre lumière colorée, elle a tout naturellement une apparence de coloration. Pendant le crépuscule du soir, les ombres des corps paraissent bleues ou jaunes à la lumière artificielle, suivant qu'elles sont éclairées ou par la lumière bleuâtre du ciel, ou par celle de la bougie. En effet, le double éclairage donne lieu à deux ombres, de couleur diverse. Dans ces circonstances, l'une des deux ombres qu'une petite tige projette sur du papier blanc, est jaune, et l'autre bleue, parce qu'elles sont éclairées la première par la lumière artificielle, et la seconde par la lumière bleuâtre du ciel. Aucun des autres points du papier n'a de couleur prédominante, attendu que tous sont éclairés à la fois par les deux lumières. Pöhlmann a démontré que ces ombres sont de nature entièrement objective (1).

b. Ombres colorées subjectives.

Si l'on fait tomber, soit à travers un verre de couleur, soit

(1) Voy. POGGENDORFF *Annalen*, t. XXXVII, p. 349.

par réflexion, une lumière colorée sur une table blanche, et que, sur la surface qui paraît alors colorée, on fasse naître une ombre au moyen d'un corps grêle placé au devant de la lumière, puis, qu'on éclaire cette ombre avec la lumière blanche du jour, alors elle offre la teinte complémentaire de la couleur primitive, savoir : le vert pour la lumière rouge, le rouge pour la verte, le violet pour la jaune, le jaune pour la violette, l'orangé pour la bleue, et le bleu pour l'orangée. L'expérience réussit alors même qu'on se sert de la lumière artificielle pour éclairer l'ombre. L'illumination de celle-ci par de la lumière incolore est une condition nécessaire à la production du phénomène. Si l'on fait entrer un rayon de lumière colorée dans un espace obscur, et qu'on y détermine une ombre, celle-ci, comme l'a montré Grotthuss, n'est point colorée. Il faut donc le concours de la lumière blanche pour donner lieu au phénomène, soit parce qu'elle exerce de l'influence sur la lumière colorée, soit parce qu'elle provoque l'ombre colorée de la rétine. Quelques explications qu'on a données jadis du phénomène doivent être passées sous silence; la seule admissible ne peut reposer que sur un changement objectif, que sur des modifications réciproques de la lumière colorée et de la lumière blanche, ou sur les phénomènes physiologiques du contraste.

Munchow a essayé une explication qui se base sur des causes objectives. Elle a pour point de départ l'hypothèse que la lumière colorée possède, dans l'espace occupé par elle, la propriété de réduire à l'inaction la portion homogène à elle-même de la lumière incolore qui pénètre d'ailleurs dans cet espace, et de ne laisser percer que la lumière complémentaire. D'après cette hypothèse de Munchow, lorsque de la lumière bleue se rencontre avec de la lumière blanche, elle et la portion bleue de celle-ci se neutralisent réciproquement, de manière qu'il ne reste plus que la couleur complémentaire du bleu, ou l'orangé. Munchow, pour établir la possibilité

d'une action exercée mutuellement l'une sur l'autre par deux lumières provenant de côtés différens, invoque une expérience de Frauenhofer, d'après laquelle un rayon lumineux peut en détourner un autre de sa direction. Pohlmann a réfuté cette hypothèse par une expérience. La lumière colorée d'un disque en verre éclaire une surface blanche dans l'intérieur d'une caisse, et sur le disque se trouve une cordelette, dont l'ombre se projette sur le fond blanc; mais, au lieu d'éclairer l'ombre de la lumière colorée par la lumière du jour, il ne laisse parvenir cette dernière qu'à travers un tuyau dont l'extrémité plonge dans l'ombre. A la vérité, dans cette expérience, une certaine quantité de lumière colorée peut être projetée sur l'ombre par la réflexion des parois de la caisse, et produire le même effet sur la lumière du jour.

L'explication la plus ordinaire des ombres colorées est celle qui les attribue aux contrastes physiologiques, de manière que les couleurs complémentaires de l'ombre sont regardées comme étant purement subjectives. Cette théorie est adoptée par Rumford, Goethe, Grothuss, Brandes, Tortual, Pohlmann, et la plupart des physiiciens.

On peut alléguer en sa faveur l'observation déjà faite par Rumford, que la couleur de l'ombre ne saurait être distinguée d'une ombre incolore lorsqu'on contemple l'ombre seule, sans le fond coloré, à travers un tuyau.

Les phénomènes dont il a été question dans l'article précédent la rendent très-vraisemblable. Là, en effet, il n'y avait aucun de ces élémens d'erreurs qui se présentent dans les ombres colorées. Un petit champ gris sur un fond vert blanchâtre clair a une teinte claire lorsque la couleur du vert renferme beaucoup de lumière; si le vert n'est point clair et blanchâtre, le spectre gris conserve son simple gris. Le procédé suivant peut être employé pour obtenir des couleurs claires: on tient immédiatement devant une lampe un verre vert sur lequel est collée une petite bande de papier qu'é-

claire une lumière incolore; on a ainsi du rouge. De cette manière, le phénomène se trouve réduit aux plus simples conditions.

C. Effet agréable des contrastes physiologiques. Principes physiologiques de l'harmonie des couleurs. Théorie de Goethe.

Les phénomènes dont il vient d'être donné la description prouvent que la rétine est mise par une seule couleur dans un état qu'on pourrait appeler unilatéral ou incomplet, et qu'elle tend d'elle-même à développer les contrastes qui complètent cet état. Nous ne devons donc point être surpris de ce que les associations de couleurs qui renferment déjà ces contrastes au complet font une impression agréable et salutaire sur l'œil et l'âme. En effet, toutes les couleurs complémentaires plaisent, et celles qui ne le sont pas choquent lorsqu'elles dominent. Dans ce sens, on peut dire que les premières sont harmoniques, et que les autres ne le sont point. Un assortiment de couleurs complémentaires est harmonique, et un assemblage de couleurs non complémentaires l'est d'autant moins, qu'il y a moins de rapport entre ces dernières. Un rouge ardent qui prédomine affecte aussi désagréablement la vue qu'un jaune ou qu'un bleu uniforme. Aussi l'instinct porte-t-il les hommes à adoucir ces couleurs, et à les rendre plus supportables, par l'addition du blanc ou du gris, toutes les fois qu'il y a nécessité de les étaler sur de larges surfaces. Par contre, le rouge le plus pur flatte à côté du vert, son complémentaire, le bleu auprès de l'orangé ou du jaune d'or, le jaune dans le voisinage du violet. Les femmes qui ont du goût adoucissent les couleurs de leurs vêtemens, quand elles sont uniformes, en les choisissant d'une teinte foncée, ou si elles portent des couleurs pures, elles les associent harmoniquement, par exemple un châle rouge sur une robe verte, du lilas sur du jaune, du bleu avec de l'orangé. Quelle magnificence et quel éclat dans l'union du jaune d'or et du bleu,

dans la frange dorée qui borde une draperie bleue ! Mais la mise d'une femme portant ensemble du jaune pur et du rouge , ou du jaune pur et du bleu , ou du rouge et du bleu , choque autant la vue qu'elle annonce peu de goût ; ce n'est que dans les insignes des nations et les uniformes militaires qu'on voit de ces associations tranchantes.

Ce qu'il y a de plus choquant et de plus désagréable , c'est le rapprochement de deux couleurs pures sans la complémentaire ; par exemple, du jaune et du rouge, ou du bleu et du rouge, ou du jaune et du bleu. Il y a là défaut d'harmonie. L'association de deux couleurs , dont une fait passage à l'autre , n'est ni harmonique ni désharmonique , comme celle du jaune et du vert , ou du rouge et de l'orangé , ou du violet et du bleu. Un défaut d'harmonie peut disparaître par l'addition d'une troisième couleur qui soit harmonique avec l'une des deux autres , et indifférente quant à la seconde. Je citerai pour exemples le rouge , le vert et le jaune , le jaune , le violet et le rouge , le bleu , l'orangé et le rouge , le rouge , le vert et le bleu , etc. Le défaut d'harmonie entre le rouge et le jaune cesse en raison du vert , qui est harmonique avec le rouge , et indifférent quant au jaune.

Les peintres font , sciemment ou à leur insu , des applications fréquentes de ces principes physiologiques ; car l'impression agréable des couleurs d'un tableau tient à l'habileté avec laquelle l'artiste a su rapprocher les harmonies et sauver les discordances. Ce principe est souvent poussé jusqu'à l'observation des ombres colorées. Un choix calculé de couleurs ternes et grises évite l'erreur des désharmonies , mais prive aussi du puissant charme des couleurs harmoniques. Runge a traité fort au long de ce sujet dans son ouvrage sur les couleurs.

IV. Action simultanée des deux yeux.

L'action simultanée des deux yeux donne lieu aux phénomènes de la vue simple avec deux organes dans certaines con-

ditions , à ceux de la vue double dans d'autres circonstances , et à ceux de la rivalité des champs optiques des deux yeux.

A. Vue simple avec deux yeux.

Quelques physiologistes ont pensé que le moyen le plus facile d'expliquer comment on voit les objets simples avec deux organes , consiste à admettre , avec Gall , qu'on ne voit pas avec les deux yeux à la fois , mais seulement tantôt avec l'un , tantôt avec l'autre. A la vérité , certaines personnes dont les deux yeux ont une portée fort inégale , sont dans l'habitude d'en employer un de préférence à l'autre ; mais , chez la plupart des hommes , tous deux concourent ensemble à la vision du même objet , ce dont il est facile de se convaincre par les doubles images qui se produisent dans des conditions déterminées. De deux doigts placés l'un derrière l'autre , le premier paraît double lorsqu'on fixe le premier , qu'on aperçoit simple : l'une des deux images appartient à un œil , et l'autre à l'autre.

La vue simple avec les deux yeux n'a lieu que dans des points déterminés de la rétine ; d'autres points de cette membrane des deux yeux voient toujours double lorsqu'ils sont affectés simultanément. Il s'agit d'abord d'apprendre à connaître par l'expérience quels sont les points des deux rétines qui ont la propriété , quand ils sont affectés ensemble , de voir leur image au même endroit du champ visuel. Pour abrégé , on peut donner à ces points l'épithète d'identiques. Voici comment on les reconnaît.

Si , après s'être placé dans l'obscurité , en tenant les yeux fermés , on comprime avec le doigt un point déterminé de son œil , et par conséquent de sa rétine , on aperçoit un cercle de feu dans le champ visuel ; par des motifs qui ont été expliqués précédemment , le cercle correspondant au point comprimé , apparaît sur le côté opposé du champ visuel. Si l'on appuie un doigt sur la partie supérieure de l'un des yeux , et