

Bibliographie analytique des principaux phénomènes subjectifs
de la vision, depuis les temps anciens jusqu'à la fin du XVIIIe
siècle, suivie d'une bibliographie simple pour la partie écoulée du
siècle actuel

Joseph Plateau

Citer ce document / Cite this document :

Plateau Joseph. Bibliographie analytique des principaux phénomènes subjectifs de la vision, depuis les temps anciens jusqu'à la fin du XVIIIe siècle, suivie d'une bibliographie simple pour la partie écoulée du siècle actuel. In: Mémoires de l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. Tome 42, 1878. pp. 1-43;

doi : <https://doi.org/10.3406/marb.1878.3612>;

https://www.persee.fr/doc/marb_0775-3225_1878_num_42_1_3612;

Fichier pdf généré le 25/03/2024

BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE

DES

PRINCIPAUX PHÉNOMÈNES SUBJECTIFS DE LA VISION,

DEPUIS LES TEMPS ANCIENS JUSQU'À LA FIN DU XVIII^e SIÈCLE,

SUIVIE

D'UNE BIBLIOGRAPHIE SIMPLE POUR LA PARTIE ÉCOULÉE DU SIÈCLE ACTUEL;

PAR

J. PLATEAU,

MEMBRE DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE,
CORRESPONDANT DE L'INSTITUT DE FRANCE, DE LA SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES,
DE L'ACADÉMIE DE BERLIN, ETC.

(Présentée à la classe des sciences dans les séances des 6 janvier, 3 mars, 7 avril et 13 mai 1877.)

AVANT-PROPOS.

Pour pouvoir tirer de cette Bibliographie tout le parti possible, il est indispensable de connaître le plan que j'ai suivi.

L'ouvrage est partagé en six sections. La première est relative à la persistance des impressions sur la rétine, c'est-à-dire à cette propriété en vertu de laquelle l'impression produite au fond de l'œil par la lumière émanée d'un objet, se conserve avec sa forme et sa couleur pendant un petit intervalle de temps après que l'objet a cessé d'agir sur l'organe.

La deuxième section comprend les images qui se montrent après une contemplation prolongée, et qui, tout en gardant la forme de l'objet sur lequel les yeux ont été fixés, ont une couleur différente, qu'on a généralement considérée comme étant toujours complémentaire de celle de cet objet.

La troisième section se rapporte aux phénomènes qui se manifestent après qu'on a regardé des objets d'un grand éclat, ou même simplement des objets blancs bien éclairés ; ces phénomènes consistent en ce que l'image passe alors par une suite de couleurs diverses.

Les trois sections ci-dessus embrassent tous les principaux effets de succession.

La quatrième section est consacrée à l'irradiation, c'est-à-dire à l'accroissement apparent que présentent les objets lorsqu'ils ont plus d'éclat que le champ sur lequel ils se projettent, et à leur diminution apparente dans le

cas inverse. Plusieurs savants ont cherché à faire dépendre l'irradiation uniquement de causes non subjectives; mais je ne partage pas leur opinion, et conséquemment j'ai maintenu la section dont il s'agit.

La cinquième section a pour objet les teintes subjectives qui apparaissent pendant la contemplation même des objets, et qu'on désigne souvent aussi sous le nom de phénomènes de contraste.

Enfin la sixième section concerne les ombres colorées; elle rentre, en réalité, dans la précédente; mais je l'en ai séparée, par la raison que les ombres colorées ont souvent été traitées à part, et que leur étude a reçu un développement particulier.

A ces trois dernières sections appartiennent les principaux effets de simultanéité.

Il semblerait plus naturel de commencer par les phénomènes qui accompagnent la contemplation; mais l'étude de ceux-ci étant en quelque sorte facilitée quand on la fait précéder de celle des phénomènes de succession, j'ai préféré l'ordre qui donne cet avantage.

Au lieu d'analyser en totalité chaque ouvrage, *Mémoire*, etc., ce qui aurait entraîné de nombreuses répétitions, je me suis attaché à ne reproduire de chacun d'eux que ce qui n'était pas déjà connu. Il résulte de là que parfois l'article analytique relatif à un long *Mémoire* se trouve n'avoir que quelques lignes, et que certains *Mémoires* ou *Notes*, qui ne contenaient rien de neuf, ont été passés complètement sous silence. On voit, d'après cette disposition, que mon travail doit offrir, pour chacune des branches dans lesquelles il se divise, le développement progressif de la science.

J'ai fait exception à la règle ci-dessus dans quelques cas particuliers: par exemple, lorsqu'un fait ou un principe avancé d'abord par un auteur, l'a été ensuite par un autre d'une manière beaucoup plus précise ou plus explicite.

J'ai fait encore exception à la même règle pour toute la troisième section; en voici les motifs: les phénomènes dont il s'agit dans cette section sont

variables avec les circonstances, et, dans des circonstances qui semblent les mêmes, la succession des couleurs ne se montre pas identique chez différents observateurs; or les physiciens qui s'occupent de recherches théoriques sur ces phénomènes, devront considérer comme essentiel d'avoir un ensemble nombreux d'observations, afin d'examiner quels sont les effets qui se sont produits le plus souvent dans différents yeux, quels sont ceux qu'on peut regarder comme exceptionnels, etc. En outre, et ce point est d'une extrême importance, les expériences qui provoquent les phénomènes cités dans cette même section sont dangereuses : c'est à la suite d'une expérience imprudente de ce genre, que s'est développé chez moi le germe de l'affection qui a fini par me priver complètement de la vue; je ne saurais donc engager trop fortement les physiciens et les physiologistes à s'abstenir de semblables essais, qui ne présentent qu'un intérêt bien minime à côté des maux qu'ils peuvent entraîner; les observations faites jusqu'ici sont d'ailleurs assez multipliées pour qu'on se dispense d'en entreprendre de nouvelles. J'ai donné conséquemment, dans cette troisième section, l'analyse entière de toutes les publications que j'ai rencontrées, sans m'inquiéter de ce que chacune d'elles pouvait avoir de commun avec l'une ou l'autre des publications antérieures.

Lorsque, parmi les observations contenues dans un même travail à analyser, les unes devaient figurer dans une section et les autres dans une autre section, j'ai reproduit dans chacune de ces sections l'indication du travail, savoir la date, le titre, etc.

Quand un livre a eu plusieurs éditions, je fais, autant que possible, usage de la première, à moins que les suivantes ne contiennent des additions ou des changements importants.

Je suis loin de me flatter que mon ouvrage soit complet pour la période qu'il embrasse; mais le grand nombre de recherches auxquelles je me suis livré, me permettent d'espérer, du moins, qu'il y a peu d'omissions.

J'ai arrêté mes analyses à la fin du XVIII^e siècle, parce que j'ai été effrayé de la quantité et de l'étendue de celles qui restaient à faire; d'ailleurs les travaux appartenant au siècle actuel sont plus connus. Cependant, pour faciliter les recherches aux savants qui s'occupent des mêmes particularités de la vision, j'ai réuni, à la fin de chaque section, les titres de toutes les publications qui se rapportent à celle-ci, depuis le commencement de notre siècle; je me suis borné à ranger les articles par ordre de dates, sans les analyser; seulement, pour presque tous, j'ai ajouté quelques mots sur leur contenu. L'ensemble de ces articles constitue ainsi une bibliographie simple pour la partie écoulée du XIX^e siècle. J'ajoute que là, comme dans la partie analytique de la troisième section, j'ai inséré tous les articles sans me préoccuper de leur nouveauté par rapport à ceux qui les précèdent.



BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE

DES

PRINCIPAUX PHÉNOMÈNES SUBJECTIFS DE LA VISION,

DEPUIS LES TEMPS ANCIENS JUSQU'À LA FIN DU XVIII^e SIÈCLE.

PREMIÈRE SECTION.

PERSISTANCE DES IMPRESSIONS SUR LA RÉTINE.

Environ trois siècles
et demi av. J.-C. ARISTOTE. *Sur les songes*, chap. II et III.

Les organes des sens conservent les impressions qu'ils ont reçues; c'est ainsi qu'un corps qui a reçu une impulsion, continue à se mouvoir, et qu'un ébranlement produit en un point de l'air ou de l'eau se propage dans ces fluides; si l'on a regardé pendant longtemps quelque chose de blanc ou de vert et qu'on porte ensuite les yeux sur un autre objet, celui-ci paraît de la même couleur que le premier ¹; si l'on a dirigé les regards vers le

¹ On sait aujourd'hui que lorsqu'on a regardé longtemps du vert et qu'on porte les yeux ailleurs, ce n'est pas du vert, mais du rouge que l'on voit. Ce qu'il y a de plus étonnant, c'est que cette erreur sur un fait aussi simple a été reproduite par Ptolémée, et, plus tard, par Alhazen, et même par Kepler, sans doute sur la foi d'Aristote. A cause de la singularité de cette même erreur, je ne me suis pas borné à rapporter l'assertion d'Aristote, mais j'ai rapporté également celles des trois autres, dont chacun présente d'ailleurs la chose d'une manière plus ou moins différente.

soleil ou vers quelque autre objet éclatant, et qu'on ferme ensuite les yeux, on voit d'abord l'objet tel qu'il est, puis il devient rouge, etc. ; si, après avoir contemplé des objets en mouvement, tels qu'une rivière, surtout si elle coule rapidement, on porte la vue sur des objets en repos, ceux-ci semblent se mouvoir.

Ces impressions conservées sont la cause des songes : elles se font sentir avec plus d'intensité pendant le sommeil, lorsque l'esprit et les sens n'agissent plus.

Environ soixante ans
av. J.-G.

LUCRÈCE. *De rerum natura.*

Dans le IV^e livre, Lucrèce expose la théorie d'Épicure sur la vision : Les objets lancent incessamment dans l'espace de légères émanations de leur propre substance, émanations qui conservent la forme et la couleur de ces objets, et qui, en pénétrant dans nos yeux, nous procurent la sensation de ces mêmes objets. Lucrèce les nomme *simulacra*. Les songes sont dus à ce que quelques-uns de ces simulacres, plus subtils que les autres, s'insinuent jusqu'à l'âme et affectent celle-ci, en sorte qu'elle les perçoit encore pendant le sommeil. A ce propos, Lucrèce s'exprime ainsi, à partir du vers 772 :

*Quod super est, non est mirum simulacra moveri,
Brachiaque in numerum jactare et cætera membra :
Nam fit ut in somnis facere hoc videatur imago ;
Quippe ubi prima perit, alioque est altera nata
Endo statu, prior hæc gestum mutasse videtur :
Scilicet id fieri celeri ratione putandum est.*

S'il avait ajouté que, dans les nombreux simulacres qui se succèdent, la différence d'attitude de chacun d'eux au suivant devait être peu considérable, de manière à rendre les changements suffisamment graduels, il aurait énoncé complètement le principe sur lequel repose le *Fantascope* ou *Phénakistiscope* ; au moyen de cet instrument, on le sait, une succession rapide de figures dessinées dont chacune se lie à la suivante par la persistance des impressions, produit l'apparence d'une figure en mouvement.

Première moitié
du I^{er} siècle.

SÉNÈQUE. *Naturales questiones*, lib. I, § 3.

Quelques-uns attribuent l'arc-en-ciel à ce que, dans la partie du ciel où il pleut, l'image du soleil est réfléchié par chacune des gouttes qui tombent; ces images innombrables qui passent ainsi se confondent, de sorte que l'apparence n'est pas celle d'un grand nombre d'images intermittentes, mais d'une seule allongée et continue.

II^e siècle.

PTOLÉMÉE. *Optique*, livre II.

Si un disque est peint de diverses couleurs suivant des directions passant par le centre, et qu'il tourne sur lui-même avec une grande vitesse, il paraît d'une couleur unique, savoir de celle qui résulterait du mélange des premières. C'est qu'un même rayon visuel ne demeure sur aucune d'elles et tombe successivement sur toutes, de sorte que, par suite de la rapidité de cette succession, il ne peut les distinguer les unes des autres; toutes les couleurs apparaissent donc à la fois sur toute la surface du disque, comme si elles n'en formaient qu'une. Si des points colorés sont peints à différentes distances du centre, chacun d'eux donne lieu, lors de la rotation du disque, à l'apparence d'un cercle présentant la même couleur. Dans ces phénomènes, la couleur semble occuper à la fois tous les lieux par où elle passe, et des effets identiques se reproduisent continuellement. La même chose a lieu à l'égard des étoiles filantes, qui, à cause de la rapidité de leur course, offrent l'aspect de longues traînées lumineuses

Lorsqu'on a regardé pendant longtemps un objet coloré et vivement éclairé, et qu'on porte ensuite les yeux sur un autre, celui-ci paraît avoir quelque chose de la couleur du premier; c'est que la vue conserve longtemps l'impression des couleurs très-brillantes¹.

Fin du V^e siècle,
ou commence-
ment du VI^e.

BOËCE. Cité par Haller dans une note du § 341 des *Prælectiones academice* de Boerhaave.

Haller dit, sans indication plus précise, à propos de la persistance des

¹ Je dois la connaissance exacte de ces curieux passages à M. l'abbé Moigno qui a eu l'obligeance d'en prendre copie pour moi dans le manuscrit latin, à la grande Bibliothèque de Paris.

impressions : *Exemplum titionis habet olim Boethius*. Il paraît donc que Boèce a mentionné l'apparence produite par un corps en ignition mù dans l'obscurité; c'est, à ma connaissance, l'auteur le plus ancien qui ait signalé ce phénomène; on verra, plus loin, que ce même phénomène présente un intérêt particulier, en ce qu'il a servi à Segner et à D'Arcy pour la mesure de la durée de la sensation.

Fin du X^e siècle,
ou commencement
du XI^e.

AVICENNE. Cité, sans indication d'ouvrage, par Porta dans son traité *de Refractione*, page 140. Le passage dont il s'agit se trouve probablement dans les Commentaires d'Avicenne sur Aristote, mais je n'ai pu me les procurer.

Avicenne énumère les causes qui peuvent faire qu'un objet simple paraisse double ou multiple, et il range parmi elles la rapidité du mouvement: par exemple, lorsqu'un feu est mù circulairement; car alors, les esprits visuels transportant au *sensorium commune* une série d'images qui se succèdent rapidement, ce même *sensorium* n'a pas encore jugé l'une d'elles que la suivante lui arrive, et ainsi de suite, de sorte qu'elles se montrent toutes ensemble circulairement rangées.

Vers 1100 ALHAZEN. *Opticæ thesaurus*, Bâle, 1572¹.

Lib. I, cap. 1. Si l'on regarde pendant longtemps un objet blanc bien éclairé par la simple lumière du jour, et que l'on dirige ensuite les yeux vers un endroit obscur, on y verra une image de l'objet avec sa couleur et sa figure; si l'on ferme les yeux, on la verra de même; puis cette image disparaîtra, et l'œil reviendra à son état naturel. La même chose aura lieu si l'on a regardé un objet exposé au soleil, ou si la vue s'est fixée pendant longtemps sur un objet blanc éclairé par une vive lumière artificielle, ou bien encore si, de l'intérieur d'une maison, on dirige la vue, pendant le jour, vers une large ouverture qui regarde le ciel. Si l'on a considéré pendant longtemps une prairie couverte d'herbes épaisses et éclairée par le soleil, et qu'on porte ensuite les yeux vers un endroit obscur, on y verra du vert; et si, dans cette

¹ C'est la date de la publication de la traduction latine; l'original est en arabe.

disposition des yeux, on regarde des objets blancs placés dans une faible lumière, leur blancheur paraîtra mêlée de vert; si l'on ferme les yeux, on éprouvera également une sensation de vert. Enfin ces sensations s'évanouiront. De même, si l'on a tenu les yeux fixés pendant longtemps sur un objet coloré en bleu, en rouge, ou en une autre couleur vive, et exposé au soleil, et qu'on dirige ensuite la vue sur des objets blancs placés dans une faible lumière, leur blancheur paraîtra mêlée de la couleur de l'objet que l'on a regardé ¹.

Ibid. Cap. V. C'est le cristallin qui est le siège de la vision; cet organe fonctionne à la fois comme corps transparent et comme corps sentant; la lumière et les couleurs lui font éprouver certaines modifications, d'où résulte la sensation, et ces modifications persistent, mais pendant peu de temps, après que la cause qui les a fait naître a cessé d'agir.

Lib. III, cap. III et VI. Le temps est un élément nécessaire pour la vision parfaite : un corps qui passe rapidement devant un trou par lequel on regarde, n'est point perçu, ou ne l'est pas nettement.

Lib. III, cap. VII, nos 66 et 67. L'apparence produite par un corps en ignition mù circulairement, provient de ce que le passage du corps d'un point à un autre de la courbe qu'il décrit étant presque instantané, l'œil ne peut plus distinguer le mouvement de ce corps. De même une roue qui tourne très-rapidement paraît immobile. C'est encore ce qui a lieu pour une

¹ Comme l'ouvrage d'Alhazen est curieux sous le rapport du style, je vais rapporter ici une partie du passage original, ou du moins de la traduction latine de ce passage :

Et iterum invenimus, quando inspiciens inspexerit corpus mundum album, super quod oriebatur lux diei : et fuerit illa lux fortis, quamvis non sit lux solis : et moretur in aspectu dii : deinde convertat visum suum ad locum obscurum : inveniet formam lucis illius in illo loco, et inveniet cum hoc figuram ejus : deinde si cluserit visum, inveniet in ipso formam illius lucis : deinde auferetur hoc, et revertetur oculus in suam dispositionem. Et similiter erit dispositus visus, quando inspexerit corpus, super quod oriebatur lux solis. Et similiter quando inspexerit corpus clarè album, super quod oriebatur lux ignis, quando lux ignis fuerit fortis, et moretur in aspiciendo ipsum : deinde recesserit ad locum obscurum : inveniet iterum in eo idem hoc in suo visu. Et similiter quando aspiciens fuerit in domo, in qua fuerit foramen amplum discoopertum ad cælum : et aspexerit ex illo loco cælum in luce diei : et moretur in aspiciendo ipsum : deinde revertatur visus ejus ad locum obscurum in domo : inveniet formam lucis, quam comprehendebat ex foramine cum figurà foraminis in loco obscuro : et si cluserit oculum suum, inveniet iterum in eo formam illam.

toupie, quand même elle est peinte de diverses couleurs : car alors celles-ci se confondent, et présentent l'apparence d'une couleur unique.

Ptolémée avait déjà signalé des effets semblables (voyez à l'article **PTOLÉMÉE**) ; si je les mentionne de nouveau, c'est à cause de l'emploi de la toupie, qui offre un moyen simple de les produire.

- XIII^e siècle.** **ALBERT LE GRAND.** Cité, sans indication d'ouvrage, par Porta dans son traité *de Refractione*, page 144. C'est probablement dans les Commentaires d'Albert le Grand sur Aristote que se trouve ce passage, mais je n'ai pu consulter ces Commentaires.

L'auteur place, comme Avicenne (voyez à ce nom), la rapidité du mouvement parmi les causes qui peuvent multiplier l'apparence d'un objet, et il cite, comme exemples, qu'une goutte qui tombe présente l'aspect d'une ligne, et qu'une baguette mue rapidement fait voir un cercle. La manière dont il explique ces effets est analogue à celle d'Avicenne.

- 1604.** **KEPLER.** *Ad vitellionem paralipomena quibus astronomiæ pars optica traditur*, Francfort, pp. 169 et 170.

Les images des couleurs vives demeurent dans les yeux après la contemplation, et se mêlent aux couleurs que les yeux reçoivent ensuite, de manière à donner lieu à une teinte résultant de leur ensemble.

- 1613.** **LE PÈRE D'AGUILLOX.** *Francisci Aguilonii opticonum libri sex*, Anvers.

Lib. I, prop. 52, p. 55. Ce ne sont point les images qui persistent dans l'œil après la disparition des objets qui les ont produites : ces images s'évanouissent nécessairement avec leur cause ; ce qui se maintient pendant quelque temps, c'est un mouvement imprimé à l'organe, une certaine altération qu'il a subie ; Aristote s'est donc trompé en attribuant les songes à la conservation des images perçues pendant la veille.

Lib. IV, prop. 137, p. 347. Il arrive souvent que les corps lancés avec une grande rapidité ne sont point aperçus : c'est ce qui a lieu, par exemple, pour une balle de fusil. C'est que le corps est emporté avant que la perception de l'impression produite dans l'œil ait pu se faire.

Lib. IV, prop. 138. Les corps qui se meuvent très-rapidement paraissent occuper à la fois tout l'espace qu'ils décrivent; si cet espace est trop grand pour être parcouru dans un temps insensible, une portion seulement en paraîtra occupée par le mobile; si celui-ci est un point, on le verra comme une ligne d'une certaine longueur qui se transporte dans le sens du mouvement. C'est ce qui se montre très-bien dans les étincelles lancées par le bois enflammé.

1639¹. GASSENDI. *Vita Peireskii*, Paris 1644, lib. V (voyez aussi *Petri Gassendi opera omnia*, Lyon, 1658, t. V, p. 317).

Observation de l'image qui persiste dans les yeux après que, de l'intérieur d'un appartement, on a contemplé une fenêtre, avec une particularité qui se rapporte aux couleurs accidentelles de succession. (Voir, à la même date, dans la deuxième section.)

1645. MICHAELIUS. *De oculo, seu de natura visus, libellus*, Dordrecht, à la fin des *Paralipomena*.

Ce n'est pas sur la rétine, mais bien dans l'imagination, que les images persistent après la contemplation des objets. A l'appui de cette proposition, l'auteur rapporte les faits suivants :

1^o Assis dans une chambre, en face d'une fenêtre, il regarde fixement celle-ci pendant quelque temps, puis ferme les yeux, et voit très-nettement l'image de la fenêtre; alors, appuyant les doigts sur ses deux yeux, il fait mouvoir violemment ceux-ci, ce qui lui donne de vives sensations de lumière scintillante, qui finissent par envahir la totalité des rétines; et cependant l'image de la fenêtre demeure parfaitement distincte. Or, si c'était sur la rétine que l'image persiste, la lumière produite par l'agitation des humeurs de l'œil empêcherait de la percevoir; l'éclat de cette lumière masquerait, ou, tout au moins, affaiblirait l'impression.

2^o L'auteur a plusieurs fois observé qu'une image persistante, après s'être évanouie, renaissait : par exemple, la série des images colorées qu'on

¹ C'est la date inscrite à la fin de l'ouvrage.

croit voir se succéder dans les yeux fermés après qu'on a regardé le soleil, se reproduit une seconde, et même une troisième fois. C'est qu'il y a une sorte de lutte entre l'imagination et le jugement : ces deux facultés résident dans deux parties distinctes du cerveau; or, quand l'âme juge, elle attire vers le siège du jugement les esprits qui occupaient celui de l'imagination, et cette dernière se trouve alors affaiblie; puis quand, à son tour, le jugement devient moins actif, l'imagination reprend le dessus.

1663. BOYLE. *Experiments and observations upon colours* (voir aussi *The philosophical works of the honourable Robert Boyle*, etc., 2^e édition ¹, publiée à Londres en 1738, t. II, p. 4).

L'auteur a connu un homme qui, ayant regardé avec trop d'attention le soleil dans un télescope sans employer de verre obscur, eut l'œil tellement affecté, que depuis, toutes les fois qu'il le dirigeait vers une fenêtre ou quelque objet blanc, il croyait voir paraître un globe de lumière à peu près de la même grandeur que le soleil. Lorsqu'il en parla à Boyle, il y avait dix ans que cet effet persistait à se montrer.

1667. LE PÈRE FABRI. *Synopsis optica in qua*, etc., Lyon. Propos. XVI, Coroll. IV, p. 21.

L'effet produit par un charbon allumé mù avec rapidité, est dû à ce que l'impression déterminée au fond de l'œil par l'objet lumineux, dure pendant un certain temps.

Ce serait donc la première fois qu'on aurait attribué nettement un effet de ce genre à la persistance des impressions.

1674. LE PÈRE MILLIET DECHALES. *Cursus seu Mundus Mathematicus*, Lyon, t. III, partie optique, lib. II, propos. LXIII ².

A propos du fait que les objets qui se meuvent très-rapidement paraissent occuper à la fois tout l'espace qu'ils décrivent, l'auteur rapporte l'exemple suivant, outre beaucoup d'autres déjà connus : une corde qui vibre semble

¹ Je renvoie à la seconde édition, parce que je n'ai pu consulter la première.

² Je n'ai pu me procurer que la 2^e édition, et le passage en question s'y trouve pp. 448-450.

remplir tout l'espace sur lequel s'étendent ses vibrations, de sorte que, celles-ci devenant de plus en plus petites, on voit l'espace en question se rétrécir graduellement, jusqu'à ce que la corde se montre de sa véritable largeur.

L'auteur attaque les explications du genre de celles d'Alhazen et du Père d'Aguillon, et substituant à ces causes obscures la persistance des impressions, il cite à l'appui de ce principe les faits suivants, dont le premier est relatif au sens du toucher :

Un enfant promet à un autre de lui donner quelque chose, si celui-ci parvient à détacher de son front une pièce de monnaie que le premier y appliquera; tous les moyens sont permis, hors celui d'employer la main, ou de se frotter le front contre quelque objet. Alors le premier enfant appuie fortement et pendant longtemps la pièce sur le front de l'autre, puis il l'enlève adroitement, et c'est chose extrêmement plaisante que de voir les grimaces, les secousses, les sauts auxquels se livre l'enfant trompé, pour faire tomber la pièce qu'il croit adhérente à son front.

Des personnes qui avaient regardé pendant trop longtemps une éclipse de soleil à l'œil nu, ont vu continuellement devant elles, pendant un mois entier, une image jaunâtre du soleil.

Dans une ouverture pratiquée au volet d'une fenêtre, on peint une figure quelconque, en employant une couleur brillante, telle que le rouge; puis, la chambre étant complètement obscurcie, on tient pendant quelque temps les regards fixés sur cette figure; si alors on ferme les yeux, on continuera à la voir, et elle gardera pendant quelque temps sa couleur, puis celle-ci passera au jaune, au vert, et ainsi de suite.

La persistance des impressions explique encore ce fait que, lorsqu'un corps présentant beaucoup d'aspérités et de creux tourne rapidement sur lui-même, sa surface semble parfaitement unie; c'est ce que l'on voit, par exemple, en travaillant des objets au tour.

1683. ZAHN. *Oculus artificialis teledioptricus, etc.*, Herbipolis. Fundamentum I, Syntagma I, cap. VI.

L'auteur ayant observé sans précautions suffisantes une éclipse de soleil,

vit ensuite, pendant plus d'un mois, sur tous les objets qu'il regardait, une grande tache dont le milieu était noir et l'extérieur jaune et couvert de stries entre-croisées.

Le caractère de ce phénomène n'est pas assez tranché pour décider s'il appartient à cette section ou à la suivante; je l'ai donc rapporté dans toutes les deux.

Dernier tiers
du XVII^e siècle.

MARIOTTE. *Traité des couleurs*, II^e partie, 4^e Discours : *Des apparences des couleurs qui procèdent des modifications internes des organes de la vision* (OEuvres, La Haye, Édit. de 1740, p. 318 à 320).

Observation de certains phénomènes qui se manifestent dans les yeux lorsque, en marchant, on regarde le soleil à demi caché sous l'horizon; idem après qu'on a regardé une fenêtre. Ces phénomènes appartiennent à la fois à la section actuelle, à la deuxième et à la troisième. (Voir ces deux dernières à l'article MARIOTTE.)

Si, lorsqu'on passe d'un lieu très-éclairé dans un lieu obscur, on ne peut distinguer les objets ni apercevoir leurs couleurs, c'est, en partie, à cause des impressions qui sont demeurées dans les yeux.

1691. NEWTON. *Vie de Locke*, publiée en 1830 par Lord King (voir aussi la Bibliothèque universelle, 1831, t. XLVI, Sciences et Arts, p. 354).

Newton avait regardé de l'œil droit, pendant un instant très-court, l'image du soleil réfléchi par un miroir, puis avait dirigé ses yeux vers une partie obscure de l'appartement, pour observer l'impression résultante et les cercles colorés qui l'entouraient. Après avoir répété cette opération à trois reprises, il avait acquis la singulière faculté de reproduire à son gré le spectre lumineux, sans regarder le soleil, et par le seul pouvoir de sa volonté. Cela lui devint de plus en plus facile, et la chose arriva à un point tel, qu'il ne pouvait plus regarder un objet éclairé, sans y voir une tache ronde et lumineuse; de plus, l'œil gauche qui n'avait pas reçu l'impression des rayons du soleil, participa aussi graduellement à la faculté de repro-

¹ C'est la date d'une lettre adressée à Locke, à propos du fait analogue rapporté par Boyle.

duire l'image de cet astre. Pour remettre ses yeux dans leur état normal, Newton s'enferma pendant trois jours dans sa chambre qu'il avait rendue obscure, et chercha, par tous les moyens en son pouvoir, à distraire son imagination de l'idée du soleil; mais, pendant plusieurs mois encore, le spectre recommençait à se montrer toutes les fois que l'auteur se mettait à méditer sur ces apparences, même à minuit, lorsqu'il était couché et entouré de ses rideaux.

1704. NEWTON. *Optics*, livre I, partie 2, prop. V, expér. X.

Après avoir réuni en une image blanche, à l'aide d'une lentille, les différents rayons colorés séparés par un prisme, on fait glisser devant la lentille un instrument en forme de peigne à larges dents, dont chacune, en passant, intercepte nécessairement une partie des rayons colorés. Alors, si le peigne se meut avec lenteur, on voit l'image formée au foyer de la lentille se colorer successivement de teintes diverses, résultant du mélange des rayons qui passent dans les intervalles des dents; mais si l'on fait mouvoir le peigne avec une rapidité suffisante, toute coloration disparaît dans l'image focale, qui redevient complètement blanche¹. C'est que, lorsque les différentes couleurs se succèdent dans cette image avec une grande rapidité, la sensation de chacune d'elles demeure imprimée dans le sensorium jusqu'à ce que toute la série des autres ait passé et que celle-là revienne de nouveau, de sorte que les impressions de toutes ces couleurs existent à la fois dans le sensorium, et produisent ainsi, par leur mélange, une sensation commune.

Ibid., *ibid.* Expér. XI, XII et XIII. Newton varie, en combinant de plusieurs autres manières le peigne mobile ci-dessus avec des prismes, l'expérience de la production d'une impression blanche par la succession rapide des impressions colorées.

Ibid. Livre III, question 16. Newton se demande si, de ce que les mouvements excités par la lumière au fond de l'œil persistent après la disparition de l'objet qui les a fait naître, il ne résulte pas que ces mouvements sont de nature vibratoire.

¹ Cette expérience fait partie de la série de celles par lesquelles Newton prouve la composition de la lumière blanche.

1738. JURIN. *An essay upon distinct and indistinct vision*, § 222. (Ce Mémoire est inséré à la fin du *Traité d'optique* de Smith : *A compleat system of optics*, Cambridge.)

L'auteur explique par les petits mouvements de l'œil et la persistance des impressions, l'apparence rayonnante que présentent les étoiles : d'après lui, la vision parfaite n'ayant lieu que jusqu'à une certaine limite d'éloignement des objets, l'image d'une étoile n'est pas concentrée en un point, mais occupe un certain espace sur la rétine ; or, dans les petits mouvements de l'axe de l'œil, cette image tombe successivement sur différentes parties de la rétine, et si cette succession est assez rapide, la lumière de l'astre paraîtra se projeter de différents côtés à la fois.

1740. SEGNER. *De raritate luminis*, Gœttingue, pp. 5 à 8.

L'auteur se propose de déterminer approximativement la distance qu'on peut supposer entre deux particules lumineuses consécutives. Pour cela, il rappelle d'abord le principe de la persistance des impressions, d'où résulte que la vision d'un objet peut être continue, quoique la lumière qui en émane agisse sur l'œil par impulsions successives, si ces dernières sont assez rapprochées pour que l'impression produite par l'une d'elles n'ait pas encore disparu lorsque la suivante arrive. Par exemple, si l'on agite rapidement un bâton de droite et de gauche devant les yeux, il cachera, dans ses passages successifs, les différentes parties des objets plus éloignés, et cependant ces objets se verront aussi distinctement que si aucun obstacle n'interceptait la lumière qu'ils envoient à l'œil. L'auteur rappelle aussi l'expérience du corps lumineux mù rapidement en tournant, et qui présente l'aspect d'une ligne courbe ou, ajoute-t-il, d'une surface courbe. Il fait remarquer ensuite que si un charbon ardent tourne avec une vitesse moindre, il ne produit plus l'apparence d'une circonférence lumineuse complète, mais seulement d'un arc lumineux, parce que, en un point quelconque de la circonférence, l'impression s'évanouit avant que le charbon ait décrit une révolution entière, mais qu'elle persiste pendant qu'il parcourt un arc plus ou moins étendu selon sa vitesse. On peut, en partant de ce fait, obtenir la valeur du temps pendant lequel persiste l'impression produite par un objet : on n'a qu'à

donner au charbon la vitesse précisément suffisante pour que le cercle lumineux paraisse complet; la durée de la sensation est alors égale à celle d'une révolution du charbon. L'auteur a fait usage de cette méthode, et a trouvé la durée dont il s'agit égale à près d'une demi-seconde; mais, pour être plus sûr de ne pas se tromper, il adopte comme valeur un dixième de seconde, ou six tierces. Ainsi, en supposant que la lumière émanée d'un point n'arrive à l'œil qu'après des intervalles successifs de six tierces, la vision de ce point sera parfaitement continue.

De là et de la vitesse connue de la lumière, l'auteur déduit que la distance entre deux particules lumineuses consécutives peut s'élever à cinq demi-diamètres de la terre.

C'est la première fois qu'on a essayé de mesurer la persistance des impressions.

1745. BOERHAAVE. *Prælectiones academicæ, in proprias institutiones rei medicæ edidit et notus auldidit Albertus Haller, Turin, t. III, p. 147, § 544.*

L'œil ne peut voir à la fois qu'un seul objet, et même il ne voit distinctement qu'un point de celui-ci; s'il nous semble que nous embrassons d'un seul regard plusieurs objets, cela tient, d'une part, à ce que l'œil possède la propriété de les parcourir tous avec une incroyable vitesse, et, d'autre part, à ce que l'impression produite par chacun d'eux persiste pendant que l'œil passe aux autres, ce qui nous fait paraître toutes ces impressions simultanées.

1731. HAMBERGER. *Physiologia medica, Iéna, § 993.*

La rétine, à cause du grand nombre de vaisseaux qu'elle contient, doit être élastique; et comme le mouvement des plus petites parties des corps élastiques ne cesse pas immédiatement après l'impulsion qui l'a fait naître, on comprend que celui des fibres élastiques de la rétine peut persister au delà du moment où elles ont reçu une image; or, tant que dure le mouvement de ces fibres, celui des esprits sensitifs, et conséquemment la perception qui en résulte, doivent également durer. En outre, de même qu'une action plus ou moins énergique détermine, dans les plus petites parties des autres corps

élastiques, un mouvement plus ou moins durable, de même la perception dure d'autant plus longtemps que la lumière qui a agi sur la rétine était plus intense.

- 1732¹ MELVILL. *Essays and observations physical and literary*, Édimbourg, t. II, 1770, p. 12 : *Observations on light and colours*.

Page 76, dans la note. Si l'on agite une baguette blanche en lui donnant un mouvement angulaire rapide de droite à gauche et de gauche à droite, tout le secteur décrit paraît blanchâtre; mais il semble terminé par deux baguettes plus blanches. C'est qu'aux deux extrémités du mouvement, la baguette a un moment de repos, et envoie à l'œil beaucoup plus de lumière dans le même temps.

Si l'on fait en sorte que la baguette soit, pendant ce mouvement, agitée en outre de petites et rapides vibrations, ce que l'on obtient en la frappant contre un corps solide immédiatement avant de lui donner son grand mouvement angulaire, alors le secteur paraît divisé par un grand nombre de baguettes presque aussi blanches que les deux extrêmes, et ressemble ainsi à un éventail. C'est que, dans l'une des moitiés de chacune de ses petites vibrations, la baguette se meut en sens contraire du grand mouvement angulaire, d'où résultent des temps d'arrêt ou de ralentissement, pendant lesquels l'impression produite sur l'œil doit être plus intense.

1733. DUFIEU. *Manuel physique, ou manière courte et facile d'expliquer les phénomènes de la nature*, pp. 379 et 380, Lyon.

L'auteur étend la persistance des impressions aux autres sens : par exemple, lorsqu'une étincelle nous brûle, la cuisson dure encore un moment après l'extinction de l'étincelle; le roulement continu qu'on produit avec le tambour est le résultat d'une série de choes isolés qui se succèdent rapidement.

1733. PORTERFIELD. *A treatise on the eye, the manner and phenomena of vision*, Édimbourg, t. II, p. 422.

Un objet qui se meut très-rapidement n'est pas vu, à moins qu'il ne soit

¹ C'est la date de la lecture du Mémoire.

fort lumineux. Un boulet de canon ne s'aperçoit pas lorsqu'il passe transversalement devant l'œil ; mais il devient visible si l'on dirige la vue le long de la ligne qu'il décrit ; c'est qu'alors son image demeure plus longtemps au même endroit de la rétine , qui , par conséquent , en reçoit une impression plus sensible.

1762. MUSSCHENBROEK. *Introductio ad philosophiam naturalem*, Leyde, t. II, § 1820.

L'auteur a partagé la surface plane supérieure d'une toupie d'Allemagne en parties peintes des sept couleurs principales, dans la proportion où les montre le spectre solaire ; lorsque la toupie était mise en rotation, la surface dont il s'agit paraissait d'une couleur cendrée, c'est-à-dire approchant d'un blanc imparfait.

C'est, je pense, la première fois qu'on a essayé d'obtenir du blanc par la rotation rapide d'un disque peint des sept couleurs prismatiques.

1765. SCOPOLI. *Entomologia Carniolica*, dans l'introduction.

Afin d'avoir un moyen de définir les couleurs des papillons, l'auteur emploie un procédé fondé sur la persistance des impressions : un petit disque de bois muni d'un axe est divisé en huit secteurs égaux, dont on couvre un nombre déterminé avec des couleurs primaires ; lorsqu'on donne à l'appareil un mouvement de rotation rapide, il paraît d'une teinte unique. Scopoli dit qu'il a employé cette méthode, mais que l'inventeur est le Père Poda.

1763. D'ARCY. *Mémoire sur la durée de la sensation de la vue* (Mém. de l'Acad. des Sciences de Paris, année 1765, volume publié en 1768).

La persistance de la sensation de la vue, entre autres erreurs qu'elle introduit dans nos observations, peut raccourcir en apparence la durée de certains phénomènes, tels que le passage d'un corps opaque sur un disque lumineux : le corps opaque a déjà commencé à entrer que nous ne le voyons pas encore, à cause de la persistance de la sensation que produisait la portion éclipée du bord lumineux ; il n'en est pas de même à la sortie du corps opaque, et, par

conséquent, le temps du passage sera raccourci, pour l'observateur, de toute la durée de la sensation ; etc.

L'auteur entreprend de mesurer la durée de la sensation de la vue, et il emploie pour cela le même procédé que Segner (voir à la date 1740), dont il ne connaissait pas les recherches. Il décrit avec détails son appareil et ses expériences. L'appareil consistait en un système de rouages mû par un poids, et portant une espèce d'aiguille à laquelle on pouvait attacher un charbon ardent ou un autre corps lumineux ; au moyen de volants, on faisait varier à volonté et l'on régularisait la vitesse de rotation de l'aiguille, et l'instrument était muni d'une sorte de compteur pour évaluer cette vitesse. Les observations ont été faites la nuit, l'observateur étant placé à vingt-huit toises de distance de la machine. L'auteur conclut de ses expériences que la durée de la sensation est de 8 tierces.

Il plaça deux charbons à des distances différentes du centre de rotation ; alors, en diminuant la vitesse jusqu'à ce que les anneaux ne fussent plus parfaits, la discontinuité sembla se faire remarquer plus tôt dans le grand que dans le petit.

La durée de la sensation a été trouvée la même soit qu'on regardât l'instrument à la vue simple, soit qu'on employât une lunette ou une pinnule. Enfin, en changeant la distance de l'observateur à l'appareil, il n'en résulta non plus aucune différence dans la valeur de cette durée.

Dans ces expériences, si l'observateur ferme les yeux pendant quelque temps, puis les ouvre brusquement, l'anneau paraît interrompu, parce que l'œil n'a, dans cet instant, que la perception actuelle du petit espace qu'occupe le charbon ou le corps lumineux.

L'auteur a adapté à l'instrument un disque de carton percé d'une petite ouverture ; en regardant par cette dernière un objet éloigné, et faisant tourner le disque avec une rapidité suffisante, l'objet se voyait d'une manière parfaitement continue ; seulement il paraissait plus terne.

Dans une autre expérience, D'Arcy a placé une lumière derrière le disque ci-dessus ; la vitesse nécessaire pour voir cette lumière d'une manière continue était un peu moindre que dans les expériences sur le charbon ardent, de sorte que la durée de la sensation, dans cette circonstance, pouvait être éva-

luée à 9 tierces : ce qui paraîtrait indiquer, dit l'auteur, que la vitesse ne serait pas la même pour produire la sensation apparente d'un cercle lumineux, que pour donner la sensation continue d'un point lumineux devant lequel tourne le disque opaque dont nous avons parlé.

D'Arcy se proposait d'examiner encore, en faisant cette fois les expériences au soleil, si l'éclat plus ou moins grand de l'objet, sa couleur, et la distance de l'observateur, exerceraient une influence sur la durée de la sensation, mais il n'a pu faire que quelques-unes de ces expériences; il a reconnu que la sensation produite par les corps blancs éclairés par le soleil avait à peu près la même durée que celle du charbon ardent.

L'auteur se proposait aussi de déterminer si la durée de la sensation est la même chez différentes personnes.

1765. FRANKLIN. *New experiments and observations*, Londres, 1769, p. 469 (voir aussi le Journal de physique de Rozier, 1773, t. II, p. 383).

L'auteur décrit une expérience à peu près identique avec l'observation de Peirese rapportée par Gassendi (voir, dans la section suivante, l'article 1765 Franklin).

1776. DE GODART. *Premier Mémoire d'optique, ou explication d'une expérience de M. Franklin* (Journal de physique de Rozier, t. VII, p. 509).

L'auteur essaie d'expliquer l'expérience de Franklin ci-dessus, et avance pour cela des idées théoriques particulières. Il rapporte, en même temps, d'autres faits qui appartiennent à la fois à la persistance des impressions et aux couleurs accidentelles (voir le premier article 1776 DE GODART dans la section suivante).

1778. L'ABBÉ DICQUEMARE. *Remarques sur l'illusion des sens, et en particulier de la vue* (Journal de physique de Rozier, t. XI, part. 1, p. 403).

Page 409. L'auteur, observant, en 1769, la queue de la comète découverte par Messier, remarqua que plus il la regardait avec attention, plus elle lui paraissait longue. En interposant la main entre la comète et ses yeux

de manière à cacher le tout sauf l'extrémité de la queue, il n'aperçut plus cette extrémité; en retirant la main, il vit le bout de la queue reparaitre peu après et s'étendre aussi loin qu'auparavant; il suffisait de cacher, outre la comète, le premier tiers environ de la queue, pour que les deux autres tiers s'évanouissent complètement. L'expérience fut répétée un grand nombre de fois par l'auteur et par une personne qui l'accompagnait, et toujours avec le même résultat. Voici l'explication qu'il propose : « L'impression que cette queue fait sur nos yeux dure peut-être encore quand nous étendons nos regards plus loin, et semble prolonger l'objet d'autant plus facilement que l'extrémité de cet objet est peu sensible. »

L'auteur rapporte le fait, pour mettre en garde contre ce genre d'illusion les astronomes qui mesurent la longueur des grandes queues de comètes.

1781. KRATZENSTEIN. *Afhandling om det menneskelige Øies achromatiske Beskaffenhed* (sur l'achromatisme de l'œil humain). (Nouvelle collection des Mémoires de la Société royale danoise des sciences, 4^{re} partie, p. 131, Copenhague.)

Le fait que, lorsqu'un disque partagé en secteurs de deux couleurs différentes tourne rapidement sur lui-même, l'œil perçoit une teinte uniforme résultant du mélange de ces couleurs, s'explique de la manière suivante : chaque couleur communique aux fibres nerveuses de la rétine un mouvement vibratoire dont la vitesse nous donne la notion de cette couleur, de même que la vitesse des vibrations des nerfs auditifs nous renseigne sur les sons; quand deux sons forment un accord, la combinaison des deux mouvements vibratoires produit en nous la sensation d'un son unique; la même chose a lieu pour les nerfs visuels, et il est probable qu'il y a, aussi bien pour les couleurs que pour les sons, des octaves, des quintes, des tierces, correspondantes aux mêmes rapports entre les nombres de vibrations. A l'appui de l'existence de ces mouvements vibratoires des fibres nerveuses de la rétine, on peut citer, entre autres, la persistance des impressions et les teintes par lesquelles passe l'image d'un objet suffisamment lumineux après la disparition de cet objet.

1736. DARWIN (Robert Waring). *New experiments on the ocular spectra of light and colours.* (Philos. Transact., t. LXXVI, année 1786, part., 2, p. 313.)

Pages 324 et 325. L'auteur nomme en général *spectres oculaires*, les images qui succèdent à la contemplation des objets, et il appelle *spectres oculaires directs* ceux dont il s'agit dans cette section. Il les fait dépendre du principe suivant :

UNE QUANTITÉ DE STIMULUS UN PEU PLUS GRANDE QUE LA QUANTITÉ NATURELLE EXCITE LA RÉTINE A UNE ACTION SPASMODIQUE, QUI CESSE APRÈS UN PETIT NOMBRE DE SECONDES.

Il faut entendre par là que la rétine continue son action après avoir été suffisamment excitée. Faits dépendant de ce principe :

On construit, avec un morceau de papier de trois à quatre pouces de diamètre, un moulinet comme ceux que l'on met aux fenêtres pour donner issue à la fumée, et on le dispose dans un tube de carton. Si l'on regarde, par ce tube, des objets éloignés, on en verra quelques parties disjointes, à travers les intervalles étroits que laissent les ailes; mais si le moulinet commence à tourner, ces intervalles sembleront s'élargir, et si le mouvement devient plus rapide, tous les objets seront vus aussi distinctement que s'il n'y avait rien d'interposé; seulement ils paraîtront moins clairs.

On regarde, pendant une demi-minute, à travers un tube obscur d'un pied et demi de longueur, un cercle jaune d'un demi-pouce de diamètre, posé sur un cercle bleu d'un diamètre double. En fermant les yeux, les couleurs du spectre paraîtront semblables à celles de l'objet. Il faut faire attention de ne pas regarder l'objet trop longtemps, sans quoi les couleurs du spectre seraient inverses.

L'effet appartiendrait alors à la deuxième section.

On place, la nuit, devant un champ noir, une bougie de blanc de baleine, et on en regarde la flamme pendant quelques instants, jusqu'à ce qu'on la voie pâlir un peu; on ferme alors les yeux et on les couvre parfaitement, mais sans les comprimer, et l'image de la flamme continue à être distinctement visible.

Pages 326, 337, 339 et 340. Les spectres oculaires directs s'observent le mieux dans des circonstances telles qu'il ne peut arriver à l'œil d'autre

lumière que celle qui vient de l'objet. Par exemple, si l'on regarde, à travers un tube d'un pied et demi de longueur et d'un pouce de diamètre, un papier jaune qui tapisse une chambre, le spectre direct se présente aisément lorsqu'on ferme l'œil sans le retirer du tube; mais si l'on admet la lumière latérale à travers les paupières, ou si l'on projette le spectre sur un papier blanc, il devient *spectre inverse*. (Voir la deuxième section, art. DARWIN.)

Aussi est-il difficile d'obtenir pendant le jour le spectre direct d'un objet coloré, à cause de la grande quantité de lumière latérale, à moins que l'objet n'ait beaucoup d'éclat, comme le soleil couchant, ou qu'on n'emploie, comme il a été dit ci-dessus, un tube opaque. Au contraire, il est difficile d'obtenir un spectre inverse lorsqu'il n'y a point de lumière latérale pour concourir à sa formation: par exemple, lorsqu'on emploie le tube opaque, ou qu'on regarde, la nuit, la flamme d'une chandelle. (Voir encore la deuxième section pour ce cas et pour d'autres qui appartiennent à la fois à la première et à la deuxième.)

Lorsqu'un spectre direct est projeté sur une couleur plus sombre que la sienne, il demeure spectre direct, et sa teinte se mêle simplement à cette couleur: ainsi le spectre jaune du soleil couchant paraît d'un jaune verdâtre sur le gazon. Le mélange du spectre direct avec une couleur plus sombre sur laquelle on le projette, est produit d'une manière analogue au mélange des couleurs du prisme peintes sur une toupie que l'on fait tourner.

Faits analogues dans un autre organe: Certaines saveurs continuent à se faire sentir vivement dans la bouche, longtemps après que les parties sapides en sont enlevées; telles sont celles de la fumée de tabac, et de la gentiane.

Pages 326 et 327. Dans certaines circonstances, les spectres oculaires directs éprouvent des alternatives de disparition et de réapparition. Ces faits dépendent du principe suivant:

UNE QUANTITÉ DE STIMULUS UN PEU PLUS GRANDE QUE LA PRÉCÉDENTE EXCITE LA RÉTINE À UNE ACTION SPASMODIQUE, QUI CESSE ET REVIENT ALTERNATIVEMENT.

Faits dont l'explication repose sur ce principe:

Si l'on regarde pendant un certain temps le soleil couchant, sans trop se fatiguer la vue, on voit ensuite, dans les yeux fermés et couverts, un

spectre jaune, qui demeure quelque temps, puis disparaît et reparait plusieurs fois, jusqu'à ce qu'il s'évanouisse complètement. Quand on ouvre les yeux, ce spectre jaune devient bleu, etc. (Voir, pour ce que devient le spectre dans les yeux ouverts, l'art. DARWIN dans la troisième section.)

On regarde fixement, à environ un pied de distance, le centre de la flamme d'une bougie de blanc de baleine, jusqu'à ce que l'œil soit beaucoup plus fatigué que dans l'expérience analogue précédemment rapportée; on verra ensuite, dans les yeux fermés, un spectre rougeâtre, qui paraîtra et disparaîtra alternativement.

Faits analogues dans d'autres organes : L'action du vomissement cesse et revient par intervalles, quoique le vomitif soit rejeté dès les premiers efforts; de même il reste des arrières-douleurs après l'accouchement; les pulsations alternatives du cœur de la vipère se renouvellent pendant quelque temps après que cet organe est privé de son sang.

Page 329. Pour s'assurer par l'expérience que la teinte d'un spectre inverse est la même que celle qui résulterait du mélange des couleurs primitives moins celle qui a fatigué l'œil, l'auteur produit ce mélange à l'aide d'un disque divisé en secteurs de largeurs convenables, et présentant les couleurs qu'il s'agit d'unir. (Voir, pour les détails de l'expérience, l'art. DARWIN dans la deuxième section.)

Page 331. L'auteur a fréquemment observé que, lorsqu'il regardait longtemps le soleil de midi jusqu'à ce que son disque lui parût d'un bleu pâle, et qu'ensuite il fermait et recouvrait ses yeux, il voyait un spectre d'un jaune sombre, et cela pendant plus de deux jours. Lorsqu'il ouvrait les yeux, le spectre était d'une autre couleur. (Voir, pour ce qui arrivait alors, l'art. DARWIN dans la troisième section.)

Page 336. La teinte d'un spectre direct est influencée par la couleur des objets circonvoisins; ces deux couleurs se combinent, dans le spectre, proportionnellement à leur quantité et à leur éclat respectifs.

Page 343. La lumière du midi ou celle du soir produit, à cause de sa couleur différente, une différence dans la teinte de certains spectres: ainsi le spectre des parties éclairées d'une fenêtre est rouge vers le soir ou le matin de bonne heure; un peu plus tard dans la matinée, ou plus tôt dans la soirée, il est

bleu; enfin il est blanc au milieu du jour. Il varie aussi avec la couleur du ciel ou avec celle des nuages qui sont en face de la fenêtre.

Page 344. La valeur donnée par D'Arcy pour la durée du spectre direct laissé par un charbon ardent, doit être considérée comme la durée la plus courte de ces spectres; car, dans l'œil fatigué, le spectre direct peut durer plusieurs secondes, et cette durée paraît très-variable selon les circonstances de fatigue ou d'énergie.

1792. WELLS. *An essay upon single vision with two eyes : together with experiments and observations on several other subjects in optics*, Londres.

Pages 106 à 111. On a essayé d'expliquer à l'aide de la persistance des impressions ce fait remarquable, que la vision semble embrasser simultanément d'une manière distincte un grand nombre d'objets, tandis qu'en réalité on ne peut voir distinctement à la fois une surface plus large que la tête d'une épingle. On a dit (voir l'article 1745 BOERHAAVE) : l'œil passant continuellement d'objet à objet, l'impression laissée par l'un d'entre eux peut exister encore quoique l'œil soit dirigé sur un autre; de cette manière, nous pouvons croire que nous les voyons tous deux nettement, quoique l'image d'un seul d'entre eux occupe sur la rétine l'unique place qui correspond à la vision distincte.

On peut faire à cette explication deux objections capitales :

1° Comme la durée des impressions sur la rétine doit être plus ou moins grande selon la vivacité des images qui les produisent, il s'ensuivrait que le champ apparent de la vision distincte serait plus ou moins grand selon l'intensité de la lumière : que, par exemple, il devrait avoir sa plus grande extension à midi, et décroître de là jusqu'au soir, pour se renfermer à peu près dans les limites étroites du champ réel de la vision distincte.

2° L'impression qui persiste dans l'œil après qu'on a regardé un objet, doit se projeter sur tous les autres vers lesquels on dirige les regards pendant sa durée; il suivrait donc aussi de l'explication en question, que tous les objets sur lesquels nous porterions successivement la vue entre les limites de la durée d'une impression, sembleraient accumulés à une même place.

Tout le monde sait que ces deux conséquences sont contredites par l'expérience.

Il est une autre forme du même fait, à laquelle il semble d'abord que l'on peut mieux adapter une explication tirée de la persistance des impressions sur la rétine : il s'agit du cercle igné apparent qui résulte de la rotation rapide d'un corps chauffé au rouge. Cependant si telle était la véritable raison de cette apparence, la trace lumineuse ne devrait affecter la forme circulaire que lorsque l'œil demeure immobile ; car s'il se meut, les impressions ne se suivent plus circulairement sur la rétine, et il devrait en résulter des figures toutes différentes ; or on peut aisément se convaincre par l'expérience que les mouvements les plus irréguliers de l'œil n'altèrent en rien la forme circulaire de la ligne lumineuse ¹.

Si les arguments qui précèdent sont concluants, il faudra admettre, pour expliquer la vision nette et simultanée en apparence d'un grand nombre d'objets, que des impressions passées sont perçues comme présentes, par quelque faculté plus élevée que celle de la vue.

1796

VOIGT. *Beobachtungen und Versuche über farbiges Licht, Farben und ihre Mischung.* (Journ. de Physique de Gren, t. III, p. 235.)

L'auteur observe des mélanges de teintes produits par la rotation rapide de disques partagés en secteurs colorés. Les matières colorantes employées dans ces expériences ont été choisies de manière à se rapprocher le plus possible, quant à l'intensité et à la pureté de leurs teintes, des couleurs du spectre solaire.

Outre le mélange des sept couleurs principales avec des largeurs angulaires proportionnelles aux espaces qu'elles occupent dans le spectre solaire, mélange qui, ainsi que l'avait déjà constaté Musschenbroek, donne du blanc,

¹ Wells se trompe ici étrangement : chacun peut, au contraire, aisément se convaincre que les mouvements de l'œil donnent à l'image les figures les plus irrégulières ; mais il faut, pour cela, que la rapidité de ces mouvements soit en rapport avec celle de la révolution du corps lumineux. On conçoit que si ce corps tourne avec une très-grande vitesse, ou si l'œil se meut avec lenteur, ce dernier pourra ne s'être déplacé que d'une petite quantité pendant une révolution entière du corps, et que, par conséquent, l'apparence circulaire ne sera que peu modifiée.

un grand nombre d'autres combinaisons ont été essayées : par exemple, le rouge, le vert et le violet, avec des largeurs angulaires comme 100, 168 et 150, ont donné aussi du blanc ; le vert et le violet, avec des largeurs angulaires égales ont donné du bleu ; le rouge et le vert égaux en largeur ont donné une teinte pâle tirant sur le jaune rougeâtre ; le jaune pâle et le bleu clair, dans le rapport de 3 à 5, ont donné un vert à peine sensible et très-rapproché du jaune ; le violet foncé et le jaune orangé, égaux en largeur, ont donné du brun.

Les mélanges ainsi obtenus n'ont pas toujours une teinte identique à celle qui provient du mélange des rayons de mêmes couleurs du spectre solaire. Cela paraît tenir, d'une part, à ce que les teintes des matières colorantes ne sont jamais aussi pures que celles du spectre, et, d'autre part, à ce que le résultat de la rotation rapide des disques n'est pas un mélange véritable, mais seulement un mélange par illusion.

Le mélange des rayons colorés est la pénétration chimique de deux ou de plusieurs d'entre eux ; et de même que la combinaison de deux substances différentes possède de tout autres propriétés, et agit tout autrement sur nos sens que chacune d'elles isolément, de même la combinaison de deux rayons colorés a d'autres propriétés que chacun de ces rayons à part.

L'auteur, partant d'une hypothèse sur la nature des rayons colorés, et s'appuyant sur ses expériences des mélanges produits par la rotation des disques, expose une théorie singulière des images accidentelles de succession et des ombres colorées ; on en trouvera le résumé dans les sections relatives à ces deux genres de phénomènes.

Il termine en avançant que l'analogie entre les couleurs et les tons de la musique est purement fortuite, proposition qui n'est pas sans intérêt pour la section actuelle, à cause de l'article ci-après.

1800. LÜDICKE. *Beschreibung eines kleinen Schwungrades, die Verwandlung der Regenbogen-Farben in Weiss darzustellen, sammt Bemerkungen und Versuchen über die dazu nöthige Eintheilung des Farbenbildes.* (Ann. de Gilbert, t. V, p. 272.)

L'auteur décrit d'abord un moyen simple de donner un mouvement de rotation rapide au disque qui doit porter les couleurs dont on se propose

d'observer le mélange. Ces couleurs sont rangées sur une zone annulaire limitée extérieurement par une zone noire, et intérieurement par un espace circulaire également noir.

Si l'on se borne aux sept couleurs de Newton, il est difficile d'obtenir le blanc, parce que les teintes qui, dans le spectre, forment les passages entre ces couleurs, font défaut, et une couleur ou une autre prédomine dans le résultat. Pour obvier à cet inconvénient, l'auteur partage la zone en douze parties, dont il indique les nuances et les largeurs angulaires, et il réalise ainsi un blanc tout à fait neutre.

Pour effectuer ce partage, il s'appuie sur l'idée de l'analogie entre les couleurs et les tons de la musique; il compare la série des teintes, en allant du violet au rouge, à une gamme chromatique allant de l'ut au si, avec tempérament uniforme, c'est-à-dire de telle manière que les longueurs respectives des cordes sonores correspondantes forment une progression géométrique décroissante, dont la raison est $\sqrt[12]{\frac{1}{3}}$; et il donne aux teintes des largeurs angulaires proportionnelles à ces longueurs.

Il substitue ensuite à la première zone annulaire d'autres zones présentant seulement trois couleurs, et il choisit celles-ci, avec leurs largeurs respectives, de manière à produire des dissonances au point de vue acoustique; mais les mélanges lui offrent toujours des teintes très-belles et très-agréables à l'œil, d'où il conclut qu'il y a une différence entre les manières d'agir des sons et des couleurs.

Il emploie ensuite des systèmes de trois teintes prises de façon que, comparées aux sons, elles constituent des accords; il réalise vingt-quatre de ces accords, et il trouve ce résultat remarquable, que toujours la teinte résultante s'approche beaucoup du blanc; pour sept des accords dont il s'agit, la différence est même si faible, que c'est uniquement par la comparaison avec un objet réellement blanc qu'on peut la constater. Il se demande alors si les nuances légères qui altèrent le blanc dans les combinaisons observées sont nécessaires, ou si elles proviennent de l'imitation imparfaite des teintes du spectre, et il penche vers cette dernière opinion.

1809. TH. YOUNG. *Outlines of experiments and inquiries respecting sound and Light.* (Philos. Transact., part. I, p. 106; voir p. 133.)

« Prenez l'une des cordes les plus basses d'un piano-forte carré autour desquelles s'enroule en hélice un mince fil métallique argenté; ne laissez entrer la lumière extérieure que par une ouverture étroite, de façon que l'œil placé dans une position convenable voie, sur chaque spire du fil métallique, une image brillante, petite et bien définie. Faites alors vibrer la corde; le point lumineux dessinera sa trajectoire, comme le fait un charbon ardent mù circulairement, et offrira l'apparence d'une ligne lumineuse, qui peut être observée très-nettement à l'aide d'un microscope. Suivant les différentes manières dont le mouvement est imprimé au fil, la forme de cette trajectoire n'est ni moins diversifiée ni moins curieuse que celles des lignes nodales des plaques vibrantes, découvertes par le professeur Chladni; elle est même, sous un certain rapport, plus intéressante, car il semble moins difficile de lui appliquer le calcul mathématique. »

BIBLIOGRAPHIE SIMPLE

DU PHÉNOMÈNE ET DE SES APPLICATIONS,

JUSQU'A LA FIN DE 1876.

(On y a joint les articles relatifs à la génération des impressions, à cause de la liaison intime de ce phénomène avec celui de la persistance.)

1805. CAVALLO. *The elements of natural or experimental philosophy*. Londres, t. III, p. 153.
Évaluation à 0°,1 pour un charbon en ignition.
1804. TROXLER. *Praehiminarien zur physiologischen Optik*. (Ophthalmologische Bibliothek de Himly, t. II, 2^{me} partie, p. 54, et 3^{me} partie, p. 1; voir spécialement p. 51.)
Considérations physiologiques.
1806. RITTER. *Physisch-chemische Abhandlungen*. Leipzig, t. III, p. 556.
Après une longue contemplation du soleil, image persistant plus de vingt-quatre jours.
1810. LÜDICKE. *Versuche über die Mischungen prismatischer Farben*. (Ann. de Gilbert, t. XXXIV, p. 1.)
Emploi de disques tournants à secteurs colorés.
1811. VAN BREDÁ. *Theses philosophicae inaugurales*. Leyde. Thèse III.
Idées théoriques.
1815. NICHOLSON. *Useful or instructive notions respecting various objects*. (Journ. de Nicholson, t. XXXIV, p. 115; voir l'article : *Scintillation of the stars*.)
Développement de l'image d'une étoile suivant une courbe rentrante.
1819. PURKINJE. *Beobachtungen und Versuche zur Physiologie der Sinne*, t. I : *Beiträge zur Kenntniss des Sehens in subjectiver Hinsicht*. Prague, chap. XIV : *Die Blendungsbilder*, expérience 6; et chap. XXVIII : *Das Nachbild*.

1819-1824. PARROT. *Entretiens sur la physique*. Dorpat, t. III, p. 255.

Dans les yeux de l'auteur, pour un charbon ardent, la persistance est de $\frac{1}{4}$ de seconde dans l'obscurité, et de $\frac{1}{2}$ de seconde dans une chambre éclairée; conditions qui influent sur le phénomène.

1820. J. M. *An account of an optical deception*. (Quarterly Journ. of Science, 1^{re} série, t. X, p. 282.)

Apparence de rais fixes et courbes sur les roues d'une voiture passant derrière une palissade.

1824. ROGET. *Explanation of an optical deception in the appearance of the spokes of a wheel seen through vertical apertures*. (Philos. Transact., 1825, p. 151.)

Explication de l'illusion décrite dans l'article précédent.

1825. PARIS. *Philosophy in sport made science in earnest*. Londres.

Thaumatrope: combinaison de deux images successives.

PURKINJE. *Beobachtungen und Versuche zur Physiologie der Sinne*, t. II : *Neue Beiträge zur Kenntniss des Sehens in subjectiver Hinsicht*. Berlin, p. 100.

Génération du blanc par la rotation d'un disque à secteurs colorés.

1827. WHEATSTONE. *Description of the Kaleïdophone, or phonic Kaleïdoscope, etc., et On the duplication and multiplication of objects, a new optical experiment*. (Quarterly Journ. of Science, nouvelle série, t. I, p. 544.)

Courbes lumineuses variées accusant les vibrations d'une tige élastique.

J. PLATEAU. *Sur la durée des sensations que les couleurs produisent dans l'œil*. (Corresp. math. et phys. de Quetelet, t. III, p. 27.)

Premières idées développées plus tard; voir le 1^{er} article de 1829.

1828. J. PLATEAU. *Sur les sensations produites dans l'œil par les différentes couleurs*. (Ibid., t. IV, p. 51.)

Particularité du mélange des couleurs sur un disque tournant.

Sur les apparences que présentent deux lignes qui tournent autour d'un point avec un mouvement angulaire uniforme. (Ibid., ibid., p. 595.)

Visibilité du lieu des points d'intersection.

1829. J. PLATEAU. *Dissertation sur quelques propriétés des impressions produites par la lumière sur l'organe de la vue*. Liège ¹.

Mesure de la persistance des impressions. Un disque tournant bleu et jaune donne un gris neutre.

¹ Ce Mémoire n'a eu qu'une publicité très-restreinte, mais il a été traduit en allemand, en 1850, dans les Annales de Poggendorff, t. XX, p. 504.

1829. LE FRANÇOIS. *Théorie mathématique des courbes d'intersection apparente de deux lignes qui tournent avec rapidité autour de deux points fixes.* (Corresp. math. et phys. de Quetelet, t. V, p. 120.)

Voir le second des articles 1828 J. Plateau.

De la courbe produite par les intersections successives de deux droites pivotant autour de deux points fixes, de manière que la vitesse angulaire de l'une soit double de celle de l'autre. (Ibid., ibid., p. 579.)

Voir le second des articles 1828 J. Plateau.

- J. PLATEAU. *Lettre relative à différentes expériences d'optique.* (Ibid., t. VI, p. 121.)

Première idée de l'Anorthoscope, espèce particulière d'anamorphoses.

1850. FARADAY. *On a peculiar class of optical deceptions.* (Journ. of the Royal Institution, t. I, 1850-1851, p. 205.)

Expériences qui ont conduit au Phénakistiscope.

1851. A. A. *Optical deception upon the Liverpool and Manchester rail-road.* (Ibid., ibid., p. 600.)

Sur un chemin de fer à deux voies, quand la vitesse est assez grande, on croit voir les rails de la seconde voie marcher dans le même sens que le train.

- AIMÉ. *Phénomènes qui arrivent quand on met deux roues en mouvement l'une devant l'autre.* (Bullet. de Férussac, sciences mathématiques, t. XV, pp. 105 et 107.)

Nouveau procédé pour la mesure de la persistance des impressions.

- J. PLATEAU. *Lettre sur une illusion d'optique.* (Ann. de chim. et de phys. de Paris, t. XLVIII, p. 281.)

Réclamation de priorité; voir le second article 1829 J. Plateau.

1855. FARADAY. *On some of M. Wheatstone's experiments on electrical light.* (Athenæum, n° du 9 mars.)

- WHEATSTONE. *On the duration of luminous impressions on the organ of vision.* (Ibid., n° du 16 mars.)

- TALBOT. *Proposed philosophical experiments.* (Philos. Magaz., 5^{me} série, t. III, p. 81.)

On pourrait employer le miroir tournant imaginé par Wheatstone, pour mesurer la vitesse de l'électricité dans un fil métallique.

- WHEATSTONE. *Remarks on one of M. Talbot's proposed philosophical experiments.* (Ibid., ibid., p. 204.)

Rectification, réclamation.

1855. J. PLATEAU. *Sur un nouveau genre d'illusions d'optique.* (Corresp. math. et phys. de Quetelet, t. VII, p. 565. Le volume porte la date de 1852.)

Phénakisticope : Apparence du mouvement donnée à des figures dessinées.

STAMPFER. *Die stroboscopischen Scheiben, oder optische Zauberscheiben.* Vienne et Leipzig.

Phénakisticope : idem.

J. PLATEAU. *Des illusions sur lesquelles se fonde le petit appareil appelé récemment Phénakisticope.* (Ann. de chim. et de phys. de Paris, t. LIII, p. 504.)

Théorie de l'appareil.

SAVART. *Mémoire sur la constitution des veines liquides lancées par des orifices circulaires en mince paroi.* (Ibid., ibid., p. 557.)

L'aspect de la partie trouble est un effet de la persistance des impressions; procédé pour détruire l'illusion.

J. PLATEAU. *Sur le phénomène des couleurs accidentelles.* (Ibid., ibid., p. 586.)

Voir l'article de 1854.

Sur la persistance des impressions de la rétine. (Traité de la lumière de J. Herschel, traduit par Verhulst et Quetelet, Paris, Supplément, p. 471.)

Voir le 1^{er} article de 1829; quelques nouveaux détails.

1854. POGGENDORFF. *Stroboskopische Scheiben, Phänakisticop, Phantascop.* (Ann. de Poggendorff, t. XXXII, p. 656.)

Deux inventeurs simultanés.

BUSOLT. *Der Farbenkreisel.* (Ibid., ibid., p. 636.)

Toupie d'Allemagne en plomb sur laquelle on dépose des disques à secteurs colorés.

HORNER. *On the properties of the Dardaleum, a new instrument of optical illusion.* (Philos. Magaz., 5^{me} série, t. IV, p. 56.)

Modification du Phénakisticope.

TALBOT. *Facts relating to optical science : A body in rapid motion, yet apparently at rest.* (Ibid., ibid., p. 115.)

Miroir tournant réfléchissant la flamme d'une bougie, et portant un fil tendu parallèlement à l'axe de rotation à une petite distance d'un côté de celui-ci.

Experiments on light. (Ibid., t. V, p. 521; voir p. 527 : *On photometry.*)

Nouveau principe de photométrie.

1854. WHEATSTONE. *An account of some experiments to measure the velocity of electricity and the duration of electric light.* (Philos. Transact., 2^{me} partie, p. 385.)

Premier emploi réalisé du miroir tournant.

J. PLATEAU. *Essai d'une théorie générale comprenant l'ensemble des apparences visuelles qui succèdent à la contemplation des objets colorés, etc.* (Mém. de l'Acad. de Belgique, t. VIII.)

L'apparition de la couleur accidentelle est toujours précédée de la persistance de l'impression primitive

1855. DOVE. *Ueber die Discontinuität des Leuchtens der Blitze.* (Ann. de Poggendorff, t. XXXV, p. 579.)

Emploi d'un disque tournant noir à secteurs colorés.

SNELL. *Description of an instrument for exhibiting a certain optical deception.* (Journ. de Silliman, 1^{re} série, t. XXVII, p. 510.)

Imitation, au moyen d'un disque percé tournant, du phénomène expliqué par Roget; voir à 1824.

TOMLINSON. *On the theory of accidental and complementary colours, with additional experiments and observations.* (Thomson's Records of general science, t. II, p. 285.)

Cas de réapparition d'une impression longtemps après la contemplation de l'objet.

J. PLATEAU. *Sur un principe de photométrie.* (Bullet. de l'Acad. de Belgique, t. II, p. 52.)

Vérification du principe de Talbot.

1856. TOMLINSON. *On the action of flashes of light upon rapidly rotating discs.* (Thomson's Records of general science, t. III, p. 41.)

Différents modes de production d'un éclaircissement instantané.

On the curved figures produced by rapidly rotating discs. (Ibid., t. IV, p. 155.)

Disque à figures percé d'une seule fente radiale et vu à travers celle-ci dans un miroir.

LAURENT. *Phénomènes que présente l'eau dans un creuset fortement chauffé.* (Journ. L'Institut, n° 170, p. 257.)

Apparences d'une goutte d'eau sur une surface chauffée au rouge.

J. PLATEAU. *Notice sur l'Anorthoscope.* (Bullet. de l'Acad. de Belgique, t. III, p. 71.)

Genre d'anamorphose.

¹ L'article se termine par une réclamation de priorité relative à l'invention du Fantascopé ou Phénakisticopé; mais il y a, dans les dates, des fautes essentielles, qui sont corrigées par un errata à la page 65.

1856. J. PLATEAU. *Sur un nouveau moyen de déterminer la vitesse et les particularités d'un mouvement périodique très-rapide, tel que celui d'une corde sonore en vibration, etc.* (Ibid., *ibid.*, p. 564.)

Disque tournant percé de fentes radiales.

- 1856-1857. TOMLINSON. *On an optical illusion observed during the action of prof. Ritchie's horizontal artificial voltaic magnet.* (Sturgeon, *Ann. of electricity, magnetism, etc.*, t. I, p. 108.)

Effet de l'éclairement intermittent produit par l'instrument même.

1857. J. PLATEAU. *Réponse aux objections publiées contre une théorie générale des apparences visuelles dues à la contemplation des objets colorés.* (Corresp. math. et phys. de Quetelet, t. IX, p. 97.)

Voir le 5^{me} article J. Plateau 1855 et l'article de 1854.

1838. ARAGO. *Sur le tonnerre.* (Annuaire du Bur. des longit., p. 221 ; voir p. 267.)

Instantanéité des éclairs.

Sur un système d'expériences à l'aide duquel la théorie de l'émission et celle des ondes seront soumises à des épreuves décisives. (Comptes rendus, t. VII, p. 954.)

Application du miroir tournant.

BABINET. (Ibid., *ibid.*, p. 624.)

Application du principe de Talbot.

1859. SZOKALSKI. *Essai sur les sensations des couleurs dans l'état physiologique et pathologique de l'œil.* (Ann. d'Oculistique, t. II, pp. 11, 57, 77 et 165 ; voir p. 88, §§ 15, 16 et 17.)

Idee théorique.

J. PLATEAU. *Mémoire sur l'irradiation.* (Mém. de l'Acad. de Belgique, t. XI, voir §§ 82 à 86.)

Application du principe photométrique de Talbot.

1840. ARAGO. *Scintillation des étoiles.* (Journ. L'Institut, n° 517, p. 29.)

Effet d'un petit mouvement de rotation donné au télescope.

FECHNER. *Ueber die subjectiven Nachbilder und Nebenbilder.* (Ann. de Poggendorff, t. L, p. 195 ; voir p. 201, la 2^{me} partie : *Thatsachen welche bei einer Theorie der subjectiven Nachbilder in Betracht zu ziehen sind.*)

Influence de l'éclat de l'objet sur la persistance de l'impression primitive avant l'apparition de la teinte accidentelle.

1841. SCHAFFGOTSCH. *Ueber einige Apparate für subjective Farbenercheinungen.* (Ibid., t. LIV, p. 195; voir p. 196.)

Application des disques tournants à l'observation des couleurs de contraste.

1842. MILWARD. *Some observations on the action of light on revolving discs.* (Philos. Magaz., 5^{me} série, t. XX, p. 449.)

Considérations théoriques.

1845. WHEATSTONE. (*An introduction to the study of chemical philosophy, etc.*, par Daniell, 2^{me} édition, Londres; voir p. 172 de ce travail.)

Nouveau photomètre.

BREWSTER. *On the combination of prolonged direct luminous impressions on the retina with their complementary impressions.* (Philos. Magaz., 5^{me} série, t. XXII, p. 454.)

Phénomène observé le matin, peu après le réveil.

1844. MASSON. *Études de photométrie électrique.* (Comptes rendus, t. XVIII, p. 289.)

Estimation de l'intensité relative de la lumière de l'étincelle électrique.

1845. MASSON. *Études de photométrie électrique, 1^{re} et 2^{me} Mémoires.* (Ann. de chim. et de phys. de Paris, 5^{me} série, t. XIV, p. 129.)

Développements.

EMSMANN. *Optische Täuschung, welche sich an dem Abplattungsmodelle zeigt, sobald diese durch die Schwungmaschine in Bewegung gesetzt wird.* (Ann. de Poggendorff, t. LXIV, p. 526.)

Illusion de l'espèce de celles étudiées par Roget, Faraday et Plateau; voir aux années 1824, 1828 et 1850.

DOPPLER. *Zwei Abhandlungen aus dem Gebiete der Optik.* Prague. (Voir le deuxième de ces Mémoires.)

Disque tournant percé de fentes radiales; éclairément régulièrement intermittent.

1846. MÜLLER. *Anwendung der stroboskopischen Scheibe zur Versinnlichung der Grundgesetze der Wellenlehre.* (Ann. de Poggendorff, t. LXVII, p. 271.)

Application du Phénakistoscope.

COATES. *Ocular spectra.* (Proceed. of the Americ. philos. Soc., t. IV, p. 259.)

Les images qui persistent dans l'œil ne décroissent pas d'une manière indéfinie.

1846. MATTEUCCI. *Examen de la constitution de la partie trouble de la veine liquide.* (Comptes rendus, t. XXII, p. 260.)

Emploi de l'étincelle électrique.

ANDERSON. *On some new and curious curves generated by the images reflected from plane mirrors in a state of rapid rotation round a fixed axis.* (Edinb. New philos. Journ., t. XI, p. 39.)

Le titre indique suffisamment l'objet de l'article.

1847. DOVE. *Ueber Darstellung des Weiss aus Complementarfarben, und über die optischen Erscheinungen welche in rotirenden Polarisations-Apparaten sich zeigen.* (Ann. de Poggendorff, t. LXXI, p. 97; voir le n° 1 de ce Mémoire.)

Dépolarisation de la lumière par la rotation de l'appareil polarisant.

Ueber subjective Farbenercheinungen bei einem Farbenkreisel, und eine darauf gegründete Methode, seine Umdrehungsgeschwindigkeit zu bestimmen. (Ibid., ibid., p. 112.)

Tige noire passant devant un disque tournant à secteurs colorés.

Beschreibung eines Stephaoskop. (Ibid., ibid., p. 113.)

Réseau à lignes droites tournant.

BRAVAIS. *Sur les phénomènes optiques auxquels donnent lieu les nuages à particules glacées.* (Comptes rendus, t. XXIV, p. 962.)

Prisme creux plein d'eau et tournant rapidement sur lui-même.

1848. HARLESS. *Physiologische Beobachtung und Experiment.* Nuremberg, voir p. 43.

Mélange des impressions de deux couleurs inégalement distantes de l'œil; expérience qui réalise cette condition.

TAYLOR. *On the apparent motion of the figures in certain patterns of blue and red worsted.* (Philos. Magaz., 5^{me} série, t. XXXIII, p. 543.)

Explication des *Cours dansants* par la persistance des impressions.

1849. FORBES. *Hints towards a classification of colours.* (Philos. Magaz., 5^{me} série, t. XXXIV, p. 161; voir p. 166.)

Calcul des largeurs de secteurs rouges, jaunes et bleus supposés devant donner du gris par la rotation.

SWAN. *On the gradual production of luminous impressions on the eye, and other phenomena of vision.* (Proceed. of the Roy. Soc. of Edinb., t. II, p. 250.)

Emploi du disque percé tournant; lois qui lient l'éclat apparent d'une lumière de courte durée au temps pendant lequel elle agit sur l'œil.

1849. ANTOINE. *Résonnance multiple et phénomènes optiques produits par les corps vibrants. — Théorie de l'archet.* (Ann. de chim. et de phys. de Paris, 5^{me} série, t. XXVII, p. 191.)

Aspect d'une corde qui rend le son fondamental et son octave aiguë, etc.

FIZEAU. *Sur une expérience relative à la vitesse de propagation de la lumière.* (Comptes rendus, t. XXIX, p. 90.)

Rayon lumineux lancé entre les dents d'une roue tournante et revenant à la roue après une réflexion sur un miroir éloigné.

J. PLATEAU. *Reclamation wegen eines von Doppler angegebenen Instruments.* (Ann. de Poggendorff, t. LXXXVIII, p. 284.)

Voir le 2^{me} des articles J. Plateau 1856.

Note sur une nouvelle application curieuse de la persistance des impressions sur la rétine. (Bullet. de l'Acad. de Belgique, t. XVI, 1^{re} partie, p. 424.)

Changements graduels de couleurs.

Deuxième Note sur de nouvelles applications curieuses de la persistance des impressions sur la rétine. (Ibid., ibid., p. 588.)

Différents Anorthoscopes.

Troisième Note, idem. (Ibid., 2^{me} partie, p. 50.)

Modification du Phénakisticope.

Quatrième Note, idem. (Ibid., ibid., p. 254.)

Apparences après la contemplation d'une spirale tournante.

1850. MASSON. *Études de photométrie électrique, 5^{me} Mémoire.* (Ann. de chim. et de phys. de Paris, 5^{me} série, t. XXX, p. 5.)

Suite de l'article de 1845.

ARAGO. *Note sur le système d'expériences proposé en 1858, pour prononcer définitivement entre la théorie des ondes et la théorie de l'émission.* (Comptes rendus, t. XXX, p. 489.)

Appareil à plusieurs miroirs tournants.

FOUCAULT. *Méthode générale pour mesurer la vitesse de la lumière dans l'air et dans les milieux transparents; etc.* (Ibid., ibid., p. 551.)

Application du miroir tournant.

1850. FIZEAU et BRÉGUET. *Notes sur l'expérience relative à la vitesse comparative de la lumière dans l'air et dans l'eau.* (Ibid., ibid., pp. 562 et 771.)

Emploi du miroir tournant.

SECCHI. *Sopra un nuovo fotometro destinato specialmente a misurare l'intensità relativa della luce delle stelle.* (Atti dell' Accademia pontificia de' Nuovi Lincei, sessione I, anno IV.)

Application du principe de Talbot.

STEVALLY. *An attempt to explain the occasional distinct vision of rapidly revolving coloured sectors.* (Rapport de l'Assoc. britann., 2^{me} partie, p. 21.)

Réapparition des secteurs lors d'un mouvement rapide des yeux.

SWAN. *On the limits to the velocity of revolving Lighthouse apparatus caused by the time required for the production of luminous impressions on the eye.* (Ibid., ibid., p. 191.)

Une lumière quelconque exige environ 0",1 pour produire tout son effet sur l'œil.

1851. BILLET-SÉLIS. *Sur les moyens d'observer la constitution des veines liquides.* (Ann. de chim. et de phys. de Paris, 5^{me} série, t. XXXI, p. 526.)

Disque tournant percé; superposition de la veine et de son image renversée produite par un miroir concave.

TYNDALL. *On the phenomena of a water-jet.* (Philos. Magaz., 4^e série, t. I, p. 103; voir p. 109.)

Fil de platine incandescent placé successivement derrière la partie continue et derrière la partie discontinue de la veine.

LOOMIS. *On the apparent motion of figures of certain colours.* (Proceed. of the Amer. Assoc., 1852, p. 78.)

Rôle de la persistance des impressions dans le phénomène des *Cours dansants*.

SINSTEDEK. *Eine optische Stelle aus den Alten.* (Ann. de Poggendorff, t. LXXXIV, p. 448.)

Passage curieux de Lucrèce.

BUFF. *Einige Bemerkungen über die Erscheinung der Auflösung des flüssigen Strahls in Tropfen.* (Ann. der Chem. und Pharm. de Liebig et Kopp, t. LXXVIII, p. 162.)

Emploi judicieux de l'étincelle électrique.

ROZET. *Détermination de la vitesse de la pluie.* (Comptes rendus, t. XXXIII, p. 381.)

Pluie vue à travers la fenêtre d'un wagon en marche.

1851. J. PLATEAU. *Rapport sur un Mémoire présenté à l'Académie de Belgique par M. Montigny et intitulé : Phénomènes de persistance des impressions de la lumière sur la rétine.* (Büllet. de l'Acad. de Belgique, t. XVIII, 2^{me} partie, p. 4.)

Voir le premier des articles Montigny 1852; explication plus complète d'un phénomène.

1852. BILLET. *Sur la constitution de la lumière polarisée et la vraie cause des changements qui s'introduisent dans la différence des phases de deux rayons polarisés issus d'un rayon naturel.* (Biblioth. univ., 4^{me} série, t. XIX, Archives des sciences, p. 296.)

Emploi proposé d'un disque tournant percé, dans lequel les vides sont égaux aux pleins.

ANONYME. *Le Fantoscope décrit par un ancien.* (Ibid., ibid., p. 302.)

Voir l'article Sinstedon 1851.

MOIGNO. (Journal Cosmos, n° 3, p. 116.)

Même sujet.

J. PLATEAU. *Sur le passage de Lucrèce où l'on a vu une description du Fantoscope.* (Biblioth. Univ., 4^{me} série, t. XX, Archives des sciences, p. 500.)

Rectification à l'article de Sinstedon.

(Journal Cosmos, n° 15, p. 507.)

Même sujet.

MOIGNO. *Stéréo-fantoscope, ou Bioscope de M. J. Duboscq.* (Ibid., n° 50, p. 703.)

Combinaison du Stéréoscope et du Phénakisticope.

Phénomènes de persistance des impressions de la lumière sur la rétine.
Extrait du rapport de M. Plateau sur un Mémoire de M. Montigny. —
Explication de la scintillation. (Ibid., n° 51, p. 18; voir p. 21.)

ARAGO. *De la scintillation.* (Annuaire du bureau des longitudes, p. 565, voir p. 441 : *Deuxième scintillomètre.*)

Développement de l'image d'une étoile suivant une droite de longueur angulaire déterminée.

MARTIN DE BRETTE. *Projet d'appareil pour l'application de la lumière électrique à l'éclairage.* (Journal l'Institut, n° 945, p. 27.)

Continuité apparente d'un éclairage intermittent.

MONTIGNY. *Phénomènes de persistance des impressions de la lumière sur la rétine.* (Mém. de l'Acad. de Belgique, savants étrangers, t. XXIV.)

Divers moyens d'obtenir la réapparition des parties d'un objet niû rapidement, etc.

1852. MONTIGNY. *Procédé pour rendre perceptibles et pour compter les vibrations d'une tige élastique.* (Bulet. de l'Acad. de Belgique, t. XIX, 1^{re} partie, p. 227.)
Application d'une expérience de Melvill; voir à l'année 1752.
- HELMHOLTZ. *Ueber die Theorie der zusammengesetzten Farben.* (Ann. de Poggen-
dorff, t. LXXXVII, p. 45; voir pp. 58 et 61.)
Gris neutre par la rotation d'un disque bleu et jaune; pourquoi le mélange matériel donne du vert.
- UNGER. *Ueber die Theorie der Farbenharmonie.* (Ibid., ibid., p. 121.)
Analogie entre les accords de couleurs et les accords musicaux.
- VALENTIN. *Ueber die Dauer der Tasteindrücke.* (Archives de Vierordt, 41^{me} année,
pp. 458 et 587.)
Roue contre les dents de laquelle on pose légèrement le doigt, et dont on augmente progressive-
ment la vitesse.
- GROVE. *On a mode of reviving dormant impressions on the retina.* (Philos. Magaz.,
4^{me} série, t. III, p. 455.)
Influence d'une lumière intermittente.
1853. J. PLATEAU. *Reclamation betreffend Helmholtz's Theorie der zusammengesetzten
Farben, und Unger's Theorie der Farbenharmonie.* (Ann. de Poggen-
dorff, t. LXXXVIII, p. 172.)
Voir les articles Helmholtz et Unger 1852.
- POPPE. *Das verbesserte Interferenzoskop, etc.* (Ibid., ibid., p. 225.)
Application du disque percé tournant.
- ROLLMANN. *Ueber eine neue Anwendung der stroboskopischen Scheiben.* (Ibid.,
t. LXXXIX, p. 246.)
Combinaison du Thaumatrope et du Phénakisticope.
- FECHNER. *Ueber einige Erscheinungen des Sinnengedächtnisses.* (Centralblatt de
Fechner, 1^{re} année, p. 775.)
Effets singuliers de persistance ou de réapparition des impressions.
- UCHATIUS. *Apparat zur Darstellung beweglicher Bilder an der Wand.* (Bulet. de
l'Acad. de Vienne, t. X, p. 482.)
Appareil ingénieux pour projeter sur un écran les effets du Phénakisticope.
- Vers 1854. FARADAY. Une expérience citée par M. du Moncel dans sa Notice *Sur l'appareil
d'induction électrique de Ruhmkorff*, et consistant à montrer, au
moyen de la fluorescence, la discontinuité de la lumière produite dans
l'œuf électrique. (Mém. de la Société des Sciences de Cherbourg, t. III.)

1854. EMSMANN. *Ueber die Dauer des Lichteindrucks.* (Ann. de Poggendorff, t. XCI, p. 611.)

Durées pour les différentes couleurs.

- SCHAFBÄUTL. *Abbildung und Beschreibung des Universal-Vibrations-Photometers.* (Mém. de l'Acad. de Munich, t. VII, 1853, p. 463.)

Objet lumineux ou éclairé vu à travers un écran percé oscillant.

1855. LISSAJOUS. *Note sur un moyen nouveau de mettre en évidence le mouvement vibratoire des corps.* (Comptes rendus, t. XLI, p. 95.)

Procédé fondé sur la réflexion d'un rayon de lumière par le corps vibrant.

Note sur une méthode nouvelle applicable à l'étude des mouvements vibratoires. (Ibid., ibid., p. 814.)

Applications du même procédé.

- MAXWELL. *Experiments on colour as perceived by the eye, with remarks on colour blindness.* (Transact. de la Soc. roy. d'Édimbourg, t. XXI, 2^{me} partie, p. 273.)

Étude du mélange des couleurs au moyen de disques tournants à secteurs colorés; conséquences.

- CZERMAK. *Physiologische Studien*, 2^{me} partie. (Bulet. de l'Acad. de Vienne, t. XV, p. 423; voir p. 463; *Das Stereophoroskop*, et p. 516: *Ein Phorolyt für den Tastsinn*.)

Combinaison du Phénakistoscope et du Stéréoscope. — Phénakistoscope pour le sens du toucher.

1856. MAXWELL. *On the theory of compound colours with reference to mixtures of blue and yellow light.* (Rapp. de l'Assoc. Britann., 2^{me} partie, p. 12.)

Emploi de disques tournants à secteurs colorés.

- VAN BREDÁ. *Eenige waarnemingen ocer de zoogenaamde nabeelden.* (Verslagen en Mededeelingen der Koninglijke Acad. van Wetensch. van Amsterdam, afdeeling Natuurkunde, t. V, p. 342.)

L'image persistante dans les yeux fermés et couverts paraît s'agrandir ou se rapetisser lorsque l'observateur s'éloigne ou se rapproche de l'objet; etc.

- MONTIGNY. *La cause de la scintillation ne dériverait-elle point de phénomènes de réfraction et de dispersion par l'atmosphère?* (Acad. de Belgique, t. XXVIII des Mém. couronnés et des savants étrangers; voir p. 8 de ce Mémoire.)

Modification du 2^{me} scintillomètre d'Arago.

1857. LISSAJOUS. *Mémoire sur l'étude optique des mouvements vibratoires.* (Ann. de chim. et de phys. de Paris, 5^{me} série, t. LI, p. 147.)

Développement, généralisation et applications des méthodes des articles de 1855.

- MELSENS. *Recherches sur la persistance des impressions de la rétine.* (Bullet. de l'Acad. de Belgique, 2^{me} série, t. III, p. 214.)

L'auteur ne voit pas les changements de grandeur apparente observés par Van Beeda; voir à 1856; etc.

- TYNDALL. *On the sounds produced by the combustion of gases in tubes.* (Philos. Magaz., 4^{me} série, t. XIII, p. 475.)

Emploi du miroir tournant; projection sur un écran.

1858. FEDDERSEN. *Beiträge zur Kenntniss des electrischen Funkens.* (Ann. de Poggendorff, t. CIII, p. 69.)

Emploi du miroir tournant.

- GRAILICH ET WEISS. *Ueber das Singen der Flammen.* (Bullet. de l'Acad. de Vienne, t. XXIX, p. 271.)

Emploi du miroir tournant.

- HELMHOLTZ. *Ueber Nachbilder.* (Amtlicher Bericht über die 54^{te} Vers. deutscher Naturf. und Aertzte in Carlsruhe, p. 225.)

Procédé le meilleur pour observer la persistance des impressions.

- PETERIN ET WEISS. *Untersuchungen über das Tönen der Flammen flüssiger und fester Körper.* (Ibid., t. XXXII, p. 68.)

Emploi du miroir tournant.

- OPPEL. *Ueber den wahren Grund der Schwierigkeit, mittelst Farben-Spindeln, u. s. w. ein reines Weiss zusammen-zusetzen.* (Frankfurt Jahresbericht, 1858-59, p. 57.)

C'est que, sur un disque tournant, par exemple, chaque teinte n'occupe qu'une portion de la surface.

- D'ALMEIDA. *Nouvel appareil stéréoscopique.* (Comptes rendus, t. XLVII, p. 61.)

Projection des deux images au même endroit d'un écran, et vision alternative de chacune d'elles par l'un et par l'autre œil.

- STEVÉLLY. (Journal l'Institut, 1859, n° 1509, p. 58.)

Singulière réapparition de l'image d'un objet.

1858. WILLCOCKS. *Remarks on an optical illusion.* (Proceed. of the Acad. of Natur. Sc. of Philadelphia, p. 19.)

Apparences qui se manifestent dans l'observation d'un objet en repos par l'œil en mouvement.

ROGERS. *On sonorous Flames.* (Philos. Magaz., 4^{me} série, t. XV, p. 404.)

Emploi d'un disque tournant noir avec un secteur blanc.

BREWSTER. *On the duration of luminous impressions on certain points of the retina.* (Rapp. de l'Assoc. britann., 2^{me} partie, p. 6.)

Durée plus grande pour une suite de points situés près des procès ciliaires.

TH. ROSE. *Apparatus for illustrating the persistence of images on the retina.*

Voir l'article 1859 Hunt.

1859. GORHAM. *The rotation of coloured discs applied to facilitate the study of the laws of harmonious colouring, etc.* (Quarterly Journ. of microscopical science, t. VII, p. 69.)

Farbenkreisel muni d'un disque noir à découpures, auquel on imprime de petits déplacements ; voir 1854 Busolt.

HUNT. *On the cinephantic colour top.* (Proceed. of the philos. Soc. of Glasgow, t. IV, 1855-60, p. 252.)

Idem ; grande variété d'effets.

SWAN. *On the gradual production of luminous impressions on the eye,* part. 2. (Proceed. of the royal Soc. of Edinburgh, t. IV, 1857-62, p. 198.)

Emploi du disque percé tournant, avec une modification ingénieuse.

VOLKMANN. *Das Tachistoskop, ein Instrument welches bei Untersuchung des momentanen Sehens den Gebrauch des elektrischen Funken ersetzt.* (Bericht über die Verhandl. der Königl. Sächs. Gesellsch. der Wissensch. zu Leipzig, p. 90.)

Appareil pour obtenir une vision sensiblement instantanée.

MAGNUS. *Hydraulische Untersuchungen,* 2^{me} partie. (Ann. de Poggendorff, t. CVI, p. 1 ; voir à partir de la page 12.)

Emploi du miroir tournant, du disque percé tournant et de l'étincelle électrique.

LISSAJOUS. *Note sur l'étincelle d'induction.* (Comptes rendus, t. XLIX, p. 1009.)

Observation dans un miroir en mouvement.

1859. BECQUEREL (EDMOND). *Recherches sur divers effets lumineux qui résultent de l'action de la lumière sur les corps.* (Ann. de chim. et de phys. de Paris, 5^{me} série, t. LV, p. 5; voir p. 79; et t. LVII, p. 40.)

Phosphoroscope; emploi d'un disque tournant à larges ouvertures.

1860. AUGUST. *Ueber eine neue Art stereoskopischer Erscheinungen.* (Ann. de Poggen-dorff, t. CX, p. 582.)

Aiguille tournant devant les deux yeux et réfléchissant un point lumineux.

HELMHOLTZ. *Physiologische Optik.* Leipzig, § 22.

Étude générale.

DOVE. *Ueber einen besondern Farbenkreis des Herrn Lohmeier in Hamburg.* (Bullet. de l'Acad. de Berlin, p. 491.)

Appareil semblable à ceux de Rose, Gorham et Hunt; voir à 1858 et 1859.

GOODCHILD. *Trocheïdoscope.* (Practical Mechanical Journal, n° d'avril, p. 4.)

1861. BREWSTER. *On the compensation of impressions moving over the retina.* (Rapp. de l'Assoc. britann., 2^{me} partie, p. 29.)

Transport subit des yeux d'objets mus rapidement vers des objets semblables animés d'une moindre vitesse.

SHAW. *Description of a new optical instrument called the Stereotrope.* (Philos. Magaz., 4^e série, t. XXII, p. 557.)

Combinaison du Stéréoscope et du Phéakistoscope.

SWAN. *On the gradual production of luminous impressions on the eye, part 2, being a description of an instrument for producing isolated luminous impressions on the eye of extremely short duration and for measuring their intensity.* (Transact. de la Soc. roy. d'Édimbourg, t. XXII, p. 55.)

Voir l'article 1859 Swan; détails de construction.

ROOD. *Upon some experiments connected with Dove's theory of lustre.* (Journal de Silliman, 2^{me} série, t. XXXI, p. 559; voir p. 545.)

Imitation de l'éclat par la vision de certaines surfaces à travers un disque tournant à larges ouvertures.

VOLKMANN. *Ueber den Einfluss der Extension eines Lichtreizes auf dessen Erkennbarkeit.* (Götting. Nachrichten, p. 170.)

Portion de secteur noir sur un disque blanc, et de secteur blanc sur un disque noir; la visibilité de la zone grise, dans la rotation rapide du disque, dépend non-seulement de la largeur angulaire du secteur, mais aussi de la longueur de celui-ci suivant le rayon.

1861. AUBERT. *Beiträge zur Physiologie der Netzhaut.* (Abhandl. der Schlesischer Gesellschaft, p. 49 ; voir §§ 20 à 22.)

L'addition du blanc à certaines couleurs en change la nature : emploi de disques tournants à secteurs alternativement blancs et colorés.

CORNELIUS. *Die Theorie des Sehens und räumlichen Vorstellens vom physikalischen, physiologischen und psychologischen Standpunkte aus betrachtet.* Halle, 2^{me} section, chap. IV, n^{os} 509 à 515.

FEDDERSEN. *Ueber die elektrische Flaschenentladung.* (Ann. de Poggendorff, t. CXIII, p. 457.)

Projection au moyen d'un miroir concave tournant.

1862. FOUCAULT. *Détermination expérimentale de la vitesse de la lumière ; parallaxe du soleil.* (Comptes rendus, t. LV, pp. 501 et 792.)

Application du miroir tournant.

MELDE. *Ueber einen neuen Apparat zur Darstellung von Schwingungscurven.* (Ann. de Poggendorff, t. CXV, p. 117.)

Modification du Kaléidophone.

AUBERT. *Untersuchungen über die Sinnesthätigkeiten der Netzhaut.* (Ibid., ibid., p. 87 ; voir p. 107 ; et t. CXVI, p. 249 ; voir pp. 223 et 261.)

Effets curieux lors de la rotation rapide d'un disque blanc portant un secteur coloré étroit, etc. — Après un éclaircissement instantané, l'image persistante est souvent précédée d'un court intervalle d'obscurité.

FEDDERSEN. *Ueber die elektrische Flaschenentladung, suite.* (Ibid., t. CXVI, p. 152.)

Voir l'article de 1861.

ZÖLLNER. *Ueber eine neue Art anorthoscopischer Zerrbilder.* (Ibid., t. CXVII, p. 477.)

Anamorphoses avec une fente immobile ; incertitude si la persistance des impressions intervient.

OPPEL. *Vorläufige Notiz über eine eigenthümliche Augentäuschung im Bezug auf Rotationsrichtungen.* (Frankfurt Jahresbericht, 1861-62, p. 36.)

Apparence de mouvement inverse dans une roue dentée qui tournait avec une vitesse modérée.

FELICI. *Esperienze sulla velocità della elettricità e sulla durata della scintilla.* (Nuovo Cimento, t. XV, p. 559.)

Emploi d'un appareil analogue au disque percé tournant.

1865. VAN DER MENSBRUGGE. *Note sur la théorie mathématique des courbes d'intersection de deux lignes tournant dans le même plan autour de deux points fixes.* (Acad. de Belgique, t. XVI des Mém. couronnés et des Mém. des savants étrangers.)

Voir le second des articles J. Plateau 1828.

1863. LABORDE. *Étincelle d'induction appliquée à différents phénomènes.* (Journ. *Les Mondes*, science pure, t. I, p. 252.)
Applications d'un éclaircissement régulièrement intermittent.
- CLAUDET. *Chromatoscope stellaire.* (Ibid. *ibid.*, p. 685.)
Scintillomètre analogue à celui de Montigny de 1856.
- ROOB. *On certain appearances produced by revolving discs.* (Journ. de Silliman, 2^{me} série, t. XXXV, p. 557.)
Aspects d'un disque à secteurs blancs et noirs pour différentes vitesses de rotation.
- FELICI. *Nuove esperienze sopra la velocità della elettricità e sulla durata della scintilla.* (Nuovo Cimento, t. XVII, p. 28.)
Appareil de 1862 perfectionné ; nouvelles expériences.
- VLACOVICH. *Sulla durata della scintilla elettrica.* (Ibid., *ibid.*, p. 536.)
La théorie de l'auteur sur la décharge électrique est confirmée par les expériences de Felici.
- HELMHOLTZ. *Die Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik*, 1^{re} partie, chap. V, § 4¹.
Emploi du microscope à vibrations.
- PAALZOW. *Ueber die Lichterscheinungen bei der Entladung der Leydener Batterie, wenn sie in einem rotirenden Spiegel betrachtet werden.* (Ann. de Poggendorff, t. CXVIII, p. 178.)
Application du miroir tournant.
- LIPPICH. *Bemerkung zu Melde's Lehre von den Schwingungscurven.* (Ibid., t. CXX, p. 660.)
Discussion de priorité.
- SCHLESKE. *Zur Farbenempfindung.* (Archiv für Ophthalmologie, t. IX, 5^{me} partie, p. 59.)
Sensibilité moindre pour certaines couleurs dans les parties périphériques de la rétine ; emploi de disques tournants à secteurs colorés.
- FICK. *Ueber den zeitlichen Verlauf der Erregung in der Netzhaut.* (Archives de Reichert et Dubois, p. 759.)
Dépendance entre la loi de la génération et celle du décroissement d'une impression.
1864. MONTIGNY. *Note sur un nouveau scintillomètre.* (Bulet. de l'Acad. de Belgique, 2^{me} série, t. XVII, p. 260.)
Autre disposition de son scintillomètre de 1856.

¹ Une traduction française a paru en 1868, sous le titre : *Théorie physiologique de la musique fondée sur les sensations auditives*. Le passage cité commence à la page 115 de cette traduction.

1864. MONTIGNY. *Note sur cette question posée par Arago: La scintillation d'une étoile est-elle la même pour les observateurs diversement placés?* (Ibid., *ibid.*, p. 445.)

Application du scintillomètre de l'article précédent.

DOVE. *Ueber den Unterschied der auf der Palette des Malers entstehenden Mischfarben und der auf dem Farbenkreisel hervortretenden.* (Ann. de Poggendorff, t. CXXI, p. 142.)

Emploi d'un prisme bi-réfringent pour obtenir le mélange de deux couleurs sans l'influence de l'absorption.

KÖNIG. *Ueber ein Mittel den wechselnden Dichtigkeitszustand der Luft in tönenden Orgelpfeifen sichtbar darzustellen.* (Ibid., t. CXXII, pp. 242 et 660.)

Emploi du miroir tournant.

BRÜCKE. *Ueber den Nutzeffect intermittirender Netzhautsreizungen.* (Bullet. de l'Acad. de Vienne, t. XLIX, 2^{me} partie, p. 128.)

Dans un cas particulier, le temps exigé pour la formation complète d'une impression a été de 0",186.

1865. JEAN. *Expérience d'optique.* (Journ. Les Mondes, t. VII, p. 52.)

Effet d'un éclaircissement intermittent.

LUCAS. *Théorie mathématique de la vision des corps lumineux.* (Ibid., t. IX, p. 546.)

Génération et décroissement des impressions; etc.

WOLF. *Recherches sur l'équation personnelle dans les observations de passages, sa détermination absolue, ses lois et son origine.* (Comptes rendus, t. LX, p. 1268.)

Rôle de la persistance des impressions dans le phénomène.

FERNET. *Sur les courants d'induction et la lumière stratifiée.* (Ibid., t. LXI, p. 257.)

Emploi du miroir tournant.

CLAUDET. *On moving photographic figures illustrating some phenomena of vision connected with the combination of the stereoscope and the phenakistiscope, by means of photography.* (Rapp. de l'Assoc. Britann., 2^{me} partie, p. 9.)

Combinaison du Stéréoscope et du Phénakistiscope.

LAING. (*Mechanic's Magazine*, nouvelle série, t. XIII, p. 190.)

Combinaison du Stéréoscope et du Phénakistiscope.

ROOD. *On the combination which takes place when light of different tints is presented to the right and left eye.* (Journ. de Silliman, 2^{me} série, t. XXXIX, p. 254.)

Comparaison des résultats de la combinaison de deux couleurs par le Stéréoscope et par un disque tournant.

1865. MACH. *Ueber die Wirkung der räumlichen Vertheilung des Lichtreizes auf die Netzhaut.* (Bullet. de l'Acad. de Vienne, t. LII, 2^{me} partie, p. 505.)

Apparences curieuses qu'offrent les disques tournants portant certains dessins blancs et noirs. Déduction.

Bemerkungen über intermittirende Lichtreize. (Archives de Reichert et Dubois, p. 629.)

Cylindre tournant partagé en espaces blancs et noirs; aspect différent, pour une faible vitesse et un même petit rapport entre le blanc et le noir, suivant que les alternatives sont en petit ou en grand nombre.

AUBERT. *Physiologie der Netzhaut.* Breslau, §§ 50 à 55, 76, 77, 82, et 152 à 155. Etude générale.

SCHIEFLER. *Die physiologische Optik.* Brunswick, t. II, § 65, et § 67 n° 5.

1866. LANDERER. *Illusion optique.* (Journ. Les Mondes, 2^{me} série, t. II, p. 9.)

La durée de la sensation paraît n'être pas la même aux différents points de la rétine.

J. PLATEAU. *Recherches expérimentales et théoriques sur les figures d'équilibre d'une masse liquide sans pesanteur*, 7^{me} Série. Mém. de l'Acad. de Belgique, t. XXXVI; voir le § 59 de ce Mémoire.)

Emploi du disque percé tournant.

ROOD. *On the green tint produced by mixing blue and yellow powders.* (Journ. de Silliman, 2^{me} série, t. XLI, p. 569.)

Observation au spectroscope sur ce vert et sur le gris dû à la rotation d'un disque bleu et jaune.

MACH. *Ueber den physiologischen Effect räumlich vertheilter Lichtreize*, 2^{me} et 5^{me} Mémoires. (Bullet. de l'Acad. de Vienne, t. LIV, 2^{me} partie, pp. 151 et 595.)

Développements théoriques; voir l'article de 1865.

TÖPLER. *Das Princip der stroboskopischen Scheiben als vortheilhaftes Hilfsmittel zur optischen Analyse tönender Körper.* (Ann. de Poggendorff, t. CXXVIII, p. 108.)

Application du disque percé tournant.

Vibroskopische Beobachtungen über die Schwingungsphasen singender Flammen (der chemischen Harmonica) mit Benutzung des Schlierenapparates. (Ibid., ibid., p. 126.)

Idem.

C. F. MÜLLER. *Versuche über den Verlauf der Netzhautermüdung.* Zürich.

Vérification expérimentale d'une hypothèse de Helmholtz concernant la marche de la fatigue de la rétine.

1866. KUNDT. *Ueber die Erzeugung von Klangfiguren in Orgelpfeifen und über die Wirkung tönender Luftsäulen auf Flammen.* Ann. de Poggendorff, t. CXXVIII, p. 337.)

Emplois du miroir tournant et du disque percé tournant.

Beobachtung der Schwingungsform tönender Platten durch Spiegelung.
(Ibid. ibid., p. 610.)

Plaque vibrante en verre étamé réfléchissant de nombreux points lumineux.

1867. PEPPER. *L'Éidoscope.* (Journ. Les Mondes, 2^{me} série, t. XIII, p. 178.)

Combinaison de la lanterne magique et de deux disques perforés tournants.

FELICI. *Esperienze per determinare la legge die oscillazione di un corpo elastico.*
(Ann. delle. Univ. Tosc. t. IX.)

Emploi du disque percé tournant et d'un appareil de projection.

ROLLETT. *Zur Physiologie der Contrastfarben.* (Bullet. de l'Acad. de Vienne, t. LV, 2^{me} partie, p. 741; voir p. 758.)

Teintes de contraste observées au moyen de disques tournants.

DOVE. *Optische Notizen; über die Vereinigung prismatischer Farben zu Weiss.*
(Ann. de Poggendorff, t. CXXXI, p. 651.)

Disque noir à secteurs à jour tournant devant un fond blanc et regardé à travers un prisme.

- 1868 TRÈVES. *Sur le magnétisme développé par induction dans les barreaux d'acier.*
(Comptes rendus, t. LXVII, p. 521.)

Application de la méthode de Lissajous.

SEGUIN. *Expériences sur l'étincelle électrique.* (Ibid., ibid., p. 994.)

Emploi du miroir tournant.

TERQUEM. *Sur l'harmonica chimique.* (Bullet. de la Soc. des sciences naturelles de Strasbourg, 1^{re} année, pp. 9 et 71.)

Emploi du miroir tournant.

SAINT-LOUP. *Théorie des miroirs tournants.* (Ibid., ibid., pp. 28 et 53.)

Le titre indique suffisamment l'objet de l'article.

MONOYER. *Idée d'une nouvelle théorie entièrement physique des images consécutives.*
(Ibid., ibid., pp. 58 et 63.)

Phosphorescence de la rétine.

LUCAS. *Miroirs transparents donnant lieu à de singulières illusions d'optique.*
(Journ. Les Mondes, 2^{me} série, t. XVI, p. 39.)

Disque tournant à secteurs alternativement pleins et vides, les secteurs pleins étant des miroirs.

1868. LANGLOIS et ANGIERS. *Kinéscope*. (Ibid., t. XVII, p. 56.)

Modification du Phénakistoscope.

WOODWARD. *Synthesis of white light from the colours of the spectrum*. (Philos. Magaz., 4^{me} série, t. XXXV, p. 261.)

Spectre solaire projeté sur un écran au moyen d'un miroir oscillant.

FLETCHER BARRETT. *On a simple method of exhibiting the combination of rectangular vibrations*. (Ibid., t. XXXVI, p. 217.)

Modification du Kaléidophone.

MACH. *Einfache Demonstration der Schwingungsgesetze gestrichener Saiten*. (Ann. de Poggendorff, t. CXXXIV, p. 511.)

Apparence produite lors des vibrations simultanées de deux cordes placées à angle droit l'une au-dessus de l'autre.

Ueber die Abhängigkeit der Netzhautstellen von einander. (Vierteljahresschrift für Psychiatrie, etc.)

Effet extrêmement remarquable produit par un cylindre tournant portant certaines figures noires et blanches; déduction.

S. EXNER. *Ueber die zu einer Gesichtswahrnehmung nöthige Zeit*. (Bullet. de l'Acad. de Vienne, t. LVIII, 2^{me} partie, p. 601.)

Détermination de ce temps pour un papier blanc éclairé par la lumière du gaz; procédé très-ingéniereux.

1869. HUGO. *Pyrhélioscope synoptique*. (Comptes rendus, t. LXVIII, p. 967.)

Spectroscope tournant, pour l'observation des protubérances solaires.

MAREY. *Mémoire sur le vol des insectes et des oiseaux*. (Ann. des Sc. natur., 5^{me} série, zoologie, t. XII; voir à partir de la page 60 de ce travail.)

Figure décrite, pendant le mouvement des ailes d'un insecte, par un point brillant disposé à l'extrémité de celles-ci.

CROS. *La photographie des couleurs*. (Journ. Les Mondes, 2^{me} série, t. XIX, p. 505.)

Application du principe du Phénakistoscope.

LAVAUD DE LESTRADE. *Phénomènes qui accompagnent la rotation des tubes de Geissler*. (Ibid., ibid., p. 487.)

Apparence étoilée, etc., provenant de l'intermittence de la lumière.

BERTSCH. *Expérience sur l'intermittence du courant et sur la persistance des images sur la rétine*. (Ibid., ibid., p. 609.)

Disque tournant portant des dessins et soumis à un éclairement intermittent.

1869. RABACHE. *L'anneau de Saturne*. (Ibid., t. XX, p. 444.)

L'aspect de l'anneau de Saturne est dû à une illusion.

MAXWELL. *Zootrope perfectionné*. (Ibid., ibid., p. 585.)

Modification du Phénakistoscope.

F. PLATEAU. *Réflexions et expériences sur le vol des coléoptères*. (Biblioth. Univ., Archiv. des sc., n^{le} période, t. XXXVI, p. 195.)

Trace laissée dans l'œil par une aile de coléoptère fixée à un appareil tournant.

ROOD. *On the nature and duration of the discharge of a Leyden jar connected with an induction coil*. (Journ. de Silliman, 2^{me} série, t. XLVIII, p. 155.)

Emploi du miroir tournant.

VILLARI. *Studi acustici sulle fiamme*. (Nuovo Cimento, 2^{me} série, t. I, p. 552.)

Emploi du disque percé tournant, pour l'observation d'une flamme de gaz soumise à l'influence d'un diapason.

BURCKHARDT. *Eine Relief-Erscheinung*. (Ann. de Poggendorff, t. CXXXVII, p. 471.)

Disques tournants portant certaines figures noires.

BUFF. *Versuche über den Stoss des Wasserstrahls*. (Ibid., ibid., p. 497.)

Emploi de l'étincelle électrique.

VIERORDT. *Das Pendel als Messapparat der Dauer der Gesichtseindrücke*. (Archives de Pflüger, 2^{me} année, p. 121.)

Pendule portant une plaque percée d'une fente verticale, laquelle, dans les oscillations, passe derrière une autre fente verticale fixe.

BURCHARDT et FABER. *Versuche über die zu einer Farbenempfindung erforderliche kleinste Zeit*. (Ibid., ibid., p. 127.)

Emploi de l'appareil décrit dans le Mémoire ci-dessus; la lumière qui traverse les fentes est colorée par des verres de différentes teintes.

LAMANSKY. *Bestimmung der Winkelgeschwindigkeit der Blickbewegung, respective Augenbewegung*. (Ibid., ibid., p. 418.)

Emploi d'un disque percé tournant devant l'image d'une flamme.

RUPP. *Ueber die Dauer der Nachempfindung an den seitlichen Theilen der Netzhaut*. Königsberg.

Les impressions persistent plus longtemps sur les parties latérales de la rétine; emploi d'un disque tournant partagé en secteurs blancs et noirs.

WOISOW. *Zur Farbenempfindung* (Archiv für Ophthalmologie, t. XVI, 1870, p. 212; voir p. 214.)

Emploi d'un disque tournant pour des expériences concernant la vision indirecte des objets colorés.

1869. WOLKOW. *Zur Frage über die Intensität der Farbenempfindungen.* (Ibid., ibid., p. 251.)

Emploi des disques tournants pour des expériences sur la perceptibilité des couleurs.

1870. MELDE. *Berichtigung das Universalkaleidophon betreffend.* (Ann. de Poggendorff, t. CXLI, p. 520.)

Discussion de priorité.

- TÖPLER et BOLTZMANN. *Ueber eine neue optische Methode die Schwingungen tönender Luftsäulen zu analysirend.* (Ibid., ibid., p. 521.)

Application d'un éclairage régulièrement intermittent.

- MACH. *Ueber einen Apparat zur Beobachtung der Schallbewegung.* (Anzeiger de l'Acad. de Vienne, n° I.)

Application d'un éclairage régulièrement intermittent.

Ueber die Beobachtung von Schwingungen. (Ibid., n° VI.)

Application d'un éclairage régulièrement intermittent.

- NEUMANN. *Beobachtungen über die Schwingungen gestrichener Saiten.* (Bullet. de l'Acad. de Vienne, t. LXI, 2^{me} partie, p. 89.)

Application d'un éclairage régulièrement intermittent.

- LAMANSKY. *Ueber die Grenzen der Empfindlichkeit des Auges für Spectralfarben.* (Archiv für Ophthalmologie, t. XVII, 1^{re} partie, 1871, p. 125; voir p. 152.)

Valeurs relatives, pour le rouge et le bleu, du temps nécessaire au maximum d'impression; procédé d'Exner.

- K. EXNER. *Ueber die Curven des Anklings und des Abklings der Lichtempfindungen.* (Ibid., t. LXII, p. 197.)

Lois de la formation et de l'évanouissement des impressions.

- S. EXNER. *Bemerkungen über intermittirende Netzhautreizung.* (Archives de Pflüger, 5^{me} année, p. 214.)

Marche de l'impression pendant qu'on regarde un disque tournant à secteurs blancs et noirs; déductions.

- HOFMANN. *Optische Erscheinung auf fortdauernden Lichteindruck gegründet, und Vorführung von Burkhardt's Reliefscheinungen.* (Zeitschrift für Naturwiss., t. II, 2^{me} partie, p. 205.)

- QUINCKE. *Darstellung von Schwingungen für physikalische Vorlesungen.* (Carl's Repertorium für Experimental-Physik, etc., t. VI, p. 122.)

Application du principe du Phénakisticope.

1871. CORNU. *Sur la détermination de la vitesse de la lumière.* (Comptes rendus, t. LXXIII, p. 857.)

Perfectionnement de la méthode de Fizeau.

WATSON. *Experiments on certain vibratory phenomena.* (Journ. Nature, t. III, p. 454.)

Applications du disque percé tournant.

ROOD. *On the duration of flashes of lightning.* (Journ. de Silliman, 3^{me} série, t. I, p. 15.)

Emploi d'un disque tournant blanc à dessus noirs.

On the amount of time necessary for vision. (Ibid., t. II, p. 159.)

Une durée de 0^{''},00000004 suffit.

On the nature and duration of the discharge of a Leyden jar connected with an induction coil, 2^{me} partie. (Ibid., ibid., p. 160.)

Emploi du miroir tournant. Durée de 0^{''},00000004.

KURZ. *Ueber optische Erscheinungen, welche durch zwei rasch sich drehende Körper hervorgerufen werden.* (Ann. de Poggendorff, Supplément, t. V, p. 655.)

Autre explication de l'apparence décrite par Emsmann; voir à 1845. Faits analogues.

MACH. (Tageblatt der 44^{te} Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Rostock, pp. 49 et 55.)

Applications du miroir tournant et du principe du Phénakisticope.

OBERMAYER. *Ueber die Anwendung eines Elektromotors zur stroboskopischen Bestimmung der Tonhöhe.* (Bullet. de l'Acad. de Vienne, t. LXIII, 2^{me} partie, p. 249.)

Emploi du disque percé tournant.

BAXT. *Ueber die Zeit, welche nöthig ist, damit ein Gesichtseindruck zum Bewusstsein kommt, und über die Grösse (Extension) der bewussten Wahrnehmung bei einem Gesichtseindrucke von gegebener Dauer.* (Archiv. de Pflüger, 4^{me} année, p. 525.)

Expériences sur le temps nécessaire à la perception complète d'un nombre déterminé de lettres noires sur fond blanc; etc.

HELMHOLTZ. *Ueber die Zeit, welche nöthig ist, damit ein Gesichtseindruck zum Bewusstsein kommt.* (Bullet. de l'Acad. de Berlin, p. 555.)

Relation des expériences de Baxt; expériences ultérieures avec l'étincelle électrique.

1871. WOLKOW. *Zur Diagnose der Farbenblindheit.* (Archiv. für Ophthalmol., t. XVII, 2^{me} partie, p. 244.)

Emploi de disques tournants à secteurs colorés pour juger du daltonisme.

- ZIZMANN. *Die Bilder der stroboskopischen Scheiben objectivirt.* (Polytechnisches Journ. de Dingler, t. CXCIX, p. 251.)

Projection, au moyen d'une lanterne magique, des effets du Phénakisticope.

Laterna magica zum Objectiviren der Bilder der stroboskopischen Scheiben. (Polytechn. Centralblatt, Leipzig, p. 505.)

Idem.

1872. YOUNG. *Note on recurrent vision.* (Journ. de Silliman, 5^{me} série, t. III, p. 262.)

Réapparitions de l'image d'un objet après un éclaircissement instantané.

- ROOD. *On the nature and duration of the discharge of a Leyden jar connected with an induction coil,* 5^{me} partie. (Ibid., t. IV, pp. 249 et 371.)

Emplois du miroir tournant et d'un disque percé tournant.

- MAYER. *On a method of detecting the phases of vibration in the air surrounding a sounding body, etc.* (Ibid., ibid., p. 587.)

Emploi du miroir tournant.

On a simple and precise method of measuring the wave lengths and velocities of sounds in gases, and on an application of the method in the invention of an acoustic pyrometer. (Ibid., ibid., p. 425.)

Idem.

- SMITH. *Instantaneousness of lightning* (Journ. Nature, t. VI, p. 242.)

Disque tournant à secteurs colorés observé à la lueur des éclairs.

- VILLARI. *Sulla composizione ottica dei movimenti vibratorii di due o più coristi oscillanti in piani paralleli od ortogonali.* (Nuovo Cimento, 2^{me} série, t. VII-VIII, p. 144.)

Modification du procédé de Lissajous : courbes de vibration visibles dans l'espace.

- MACH. *Spectrale Untersuchung eines longitudinal tönenden Glasstabes.* (Ann. de Poggendorff, t. CXLVI, p. 516.)

Figures produites en projetant sur une corde vibrante un spectre à bandes d'interférence mises elles-mêmes en vibration par un moyen particulier.

Ueber die stroboskopische Bestimmung der Tonhöhe. (Bullet. de l'Acad. de Vienne, t. LXVI, 2^{me} partie, p. 267.)

Emploi du disque percé tournant combiné avec un cylindre tournant qui porte certaines raies noires.

1872. MACH. *Optisch-akustische Versuche. — Die spectrale und stroboskopische Untersuchung tönender Körper.* Prague ¹.

Applications du miroir tournant, des courbes d'intersection de deux lignes mobiles, d'un éclairage régulièrement intermittent, etc.

KÖNIG. *Die manometrischen Flammen.* (Ann. de Poggendorff, t. CXLVI, p. 161.)

Emploi du miroir tournant.

DOBROWOLSKY. *Beiträge zur physiologischen Optik.* (Archiv für Ophthalmologie, t. XVIII, p. 55; voir p. 87.)

Disque tournant blanc portant une zone de secteurs noirs étroits, et observé successivement à l'œil nu, à travers un verre rouge, et à travers un verre bleu; etc.

JANOUSCHEK. *Einige Beobachtungsweisen der Luftschwingungen.* (Ann. de Poggendorff, t. CXLVII, p. 468.)

Particules de silice flottant à l'intérieur d'un tuyau sonore et observées dans un miroir vibrant.

DVOŘÁK. *Ueber Analoga der persönlichen Differenz zwischen beiden Augen und den Netzhautstellen desselben Auges.* (Bullet. de la Soc. roy. de Prague, séance du 8 mars.)

Effet produit par des impressions répétées et non simultanées sur les deux rétines ou sur des parties différentes d'une même rétine.

Ueber eine neue Anwendung des Gesetzes der gegenseitigen Einwirkung benachbarter Netzhautstellen. (Ibid.)

Application de la loi de Mach; voir le premier article Mach 1863.

LAFOND. *Curieuse expérience.* (Journ. Les Mondes, 2^{me} série, t. XXIX, p. 559.)

Eclairage d'une toupie-cameléon par un tube de Geissler.

LABORDE. *Moyen de mesurer avec plus de précision la vitesse de la lumière.* (Ibid., p. 565.)

Modification de la méthode de Fizeau.

TERQUEM. *Sur quelques modifications à apporter aux procédés employés pour observer les courbes acoustiques de M. Lissajous.* (Journ. de Physique de D'Almeida, t. I, p. 255.)

Lentille additionnelle permettant d'employer une quantité de lumière beaucoup plus grande.

J. PLATEAU. *Sur la mesure des sensations physiques et sur la loi qui lie l'intensité de ces sensations à l'intensité de la cause excitante.* (Bullet. de l'Acad. de Belgique, 2^{me} série, t. XXXIII, p. 576.)

Application du principe de Talbot.

¹ Il y a, par erreur, dans le titre, 1873 au lieu de 1872.

1872. J. PLATEAU. *Un mot au sujet du Mémoire présenté par M. Delbœuf et intitulé : Étude psychophysique, etc.* (Ibid., t. XXXIV, p. 141.)
Interprétation d'un passage de la Note ci-dessus.
1875. DELBŒUF. *Étude psychophysique. Recherches théoriques et expérimentales sur la mesure des sensations, et spécialement des sensations de lumière et de fatigue.* (Acad. de Belgique, t. XXIII des Mém. couronnés et autres Mém., collect. in-8°.)
Application du principe de Talbot.
- CORNU. *Détermination nouvelle de la vitesse de la lumière.* (Comptes rendus, t. LXXVI, p. 558.)
Résultats obtenus; voir l'article de 1871.
Sur la détermination de la vitesse de la lumière par la méthode de la roue dentée. (Journ. de Physique de D'Almeida, t. II, p. 172.)
Moyen d'obtenir une valeur approximative dans des conditions restreintes.
- DEPREZ. *Sur un nouveau procédé permettant de déterminer optiquement la vitesse des projectiles.* (Comptes rendus, t. LXXVI, p. 819.)
Trajectoire lumineuse et formée, en apparence, de deux portions superposées, l'une droite, l'autre sinuée.
- GAZIN. *Sur les étincelles électriques composées.* (Ibid., ibid., p. 875.)
Emploi d'un disque tournant percé de fentes étroites.
- LISSAJOUS. *Sur le Phonoptomètre.* (Ibid., ibid., p. 878.)
Emploi d'une lunette à oculaire vibrant.
- BOURBOUZE. *Sur un procédé destiné à constater les nœuds dans un tuyau sonore.* (Ibid., t. LXXVII, p. 1099.)
Membrane de caoutchouc portant un petit miroir sur lequel se réfléchit un rayon de lumière.
- OSSELIN. *Note relative à un système d'objectifs pour lunettes astronomiques à grand diamètre.* (Journ. Les Mondes, 2^{me} série, t. XXX, p. 589.)
Portions d'objets animées d'un mouvement de rotation.
- SMITH. *Mechanical combination of colours.* (Journ. Nature, t. VIII, p. 262.)
Appareil tournant pour le mélange des couleurs mêmes du spectre solaire.
- WOODWARD. *Simple method of studying wave motion.* (Ibid., ibid., p. 506.)
Application du Phénakistiscope.

1873. **MAYER.** *On the experimental determination of the relative intensities of sounds, and on the measurement of the powers of various substances to reflect and to transmit sonorous vibrations.* (Journ. de Silliman, 3^{me} série, t. V, pp. 44 et 125.)

Emploi du miroir tournant.

- ROOD.** *Observations on the duration and multiple character of flashes of lightning.* (Ibid., ibid., p. 163.)

Emploi du disque percé tournant.

- MARANGONI** et **STEFANELLI.** *Monografia delle bolle liquide*, 2^{me} partie. (Nuovo Cimento, 2^{me} série, t. IX, p. 256; voir le n^o II, §§ 12 et 15 de ce Mémoire.)

Emploi d'un éclaircissement instantané pour l'observation de la rupture des bulles.

- RIGHI.** *Sulla composizione dei moti vibratorii.* (Ibid., t. IX, p. 160, et t. X, pp. 19 et 125.)

Extension des expériences de Lissajous à la composition de plus de deux mouvements vibratoires.

- MACH.** *Ein neuer akustischer Versuch.* (Journ. Lotos, n^o d'août.)

Procédé qui permet de trouver le nombre de vibrations successives que doit recevoir l'oreille de la part d'un son déterminé quelconque pour qu'elle puisse juger celui-ci comme son et non comme bruit.

Ein mikrostroboskopischer Versuch. (Ibid., ibid.)

Application du microscope à la détermination des nombres de vibrations.

- PFAUNDLER.** *Ueber einen Apparat zur Demonstration der Zusammensetzung beliebigerechtwinklig aufeinander stattfindender Schwingungen.* (Bullet. de l'Acad. de Vienne, t. LXVIII, 2^{me} partie, p. 424.)

Emploi de l'un des procédés décrits dans l'article J. Plateau 1851.

1874. **TERQUEM.** *Sur la transformation du Vibroscope en Tonomètre, et sur son emploi pour la détermination du nombre absolu des vibrations.* (Comptes rendus, t. LXXVIII, p. 125.)

Deux diapasons placés à angle droit, dont l'un porte une lentille et l'autre un point brillant.

- CHAUTARD.** *Pyromètre acoustique.* (Ibid., ibid., p. 128.)

Emploi du miroir tournant.

- BURGUE.** *Sur la détermination de la vitesse de la lumière.* (Ibid., ibid., p. 1115.)

Disque tournant blanc portant un secteur noir étroit, et éclairé à une grande distance par une lumière intermittente.

- CORNU.** *Détermination de la vitesse de la lumière et de la parallaxe du soleil.* (Ibid., t. LXXIX, p. 1561.)

Emploi précis de la méthode de la roue dentée.

1874. **INGLIS.** *Transmission de la lumière pendant une bourrasque.* (Journ. Les Mondes, 2^{me} série, t. XXXIII, p. 588.)
Dédoublément apparent d'une lumière éloignée.
- DOBLEUR.** *Phénomènes optico-acoustiques.* (Ibid., t. XXXV, p. 140.)
Réflexion d'un rayon de lumière sur un petit miroir vibrant.
- LISSAJOUS.** *Phonoptomètre.* (Journ. de Physique de D'Almeida, t. III, p. 265.)
Nouveaux détails; voir l'article de 1875.
- MONTIGNY.** *La fréquence des variations de couleur des étoiles dans la scintillation est généralement en rapport avec la constitution de leur lumière, d'après l'analyse spectrale.* (Bullet. de l'Acad. de Belgique, 2^{me} série, t. XXXVII, p. 165.)
Observations avec son scintillomètre de 1864.
Nouvelles recherches sur la fréquence de la scintillation des étoiles dans ses rapports avec la constitution de leur lumière, d'après l'analyse spectrale. (Ibid., t. XXXVIII, p. 500.)
Idem.
- WÜLLNER.** *Studien über die Entladungen des Inductionsstromes in mit verdünnten Gasen gefüllten Räumen.* (Ann. de Poggendorff, Jubelband, p. 52.)
Emploi du miroir tournant.
- KOHN.** *Unmittelbare manometrische Flammen.* (Ann. de Poggendorff, t. CLI, p. 521.)
Emploi du miroir tournant.
- POSKE.** *Ueber die Bestimmung der absoluten Schwingungszahl eines Tones und die Abhängigkeit der Tonhöhe von der Amplitude.* (Ibid., t. CLII, p. 448.)
Emploi du disque percé tournant.
- KUNKEL.** *Ueber die Abhängigkeit der Farbenempfindung von der Zeit.* (Archives de Pflüger, t. IX, p. 197.)
Modification du procédé d'Exner; voir l'article 1868 Exner; valeurs relatives pour le rouge, le vert et le bleu.
- SCHÖN.** *Einfluss der Ermüdung auf die Farbenempfindung.* (Archiv für Ophthalmol., t. XX, 2^{me} partie, p. 275.)
Nature de la courbe qui exprime cette influence.
- ROOD.** *On an optical method of studying the vibrations of solid bodies.* (Journ. de Silliman, 5^{me} série, t. VIII, p. 126.)
Observation, à l'aide d'une lunette, du lieu des points d'intersection apparents de deux fils d'acier minces et courts fixés à deux corps vibrants.

1874. MAYER. *Researches in acoustics.* (Ibid., ibid., p. 170; voir n° 8, p. 180.)

Représentation curieuse de certaines vibrations d'une molécule d'air.

Researches in acoustics, suite. (Ibid., ibid., p. 241.)

Application du disque percé tournant aux phénomènes de l'audition.

GORINI. *Un caso straordinario di lunga persistenza delle immagini nell' occhio umano.* (Ann. di Ottalm., t. III, p. 164.)

L'auteur, qui s'était endormi en lisant, a vu, à son réveil, sur le mur de la chambre, l'image plus ou moins confuse des lignes de l'imprimé.

1875. DECHARME. *Nouvelles flammes sonores.* (Comptes rendus, t. LXXX, p. 1602.)

Emploi du miroir tournant.

ALLARD. *Sur la transparence des flammes et de l'atmosphère, et sur la visibilité des feux scintillants.* (Ibid., t. LXXXI, p. 1096.)

Rotation d'un système de lentilles à éclats.

SPOTTISWOODE. *On a new revolving polariscope.* (Philos. Magaz., 4^{me} série, t. XLIX, p. 472.)

Prisme de Nicol fixe, et prisme à double image tournant.

Experiments on stratification in electrical discharge through rarefied gases. (Proceedings de la Soc. Roy. de Londres, séance du 10 juin.)

Emploi du miroir tournant.

MAYER. *A redetermination of the constants of the law connecting the pitch of a sound with the duration of its residual sensation.* (Journ. de Silliman, 5^{me} série, t. IX, p. 267.)

Évaluations plus précises; voir le dernier article 1874 Mayer.

RICCO. *Sulla successione e persistenza delle sensazioni dei colori.* (Atti della R. Accademia di scienze, lettere ed arti in Modena, t. XVI.)

Les impressions des couleurs les moins réfrangibles se forment plus vite et persistent moins longtemps que celles des autres; expérience curieuse.

BRESINA. *Ueber eine einfache Methode zur Vergleichung zweier tönender Luftsäulen durch schwingende Flammen.* (Ann. de Poggendorff, t. CLV, p. 465.)

Emploi du miroir tournant.

MACH. *Ueber einen Polarisationsapparat mit rotirendem Zerleger.* (Ibid., t. CLVI, p. 169.)

Rayon polarisé traversant un système tournant formé d'un analyseur et d'un prisme, puis une lentille qui projette l'image.

MORTON. *Ein neues Chromatrop.* (Ibid., t. CLVII, 1876, p. 150.)

Disques colorés tournants, pour différentes expériences.

1875. S. EXNER. *Experimentelle Untersuchung der einfachsten psychischen Prozesse*, 5^{me} Mémoire. (Archives de Pflüger, t. XI, p. 405.)

Détermination de la plus petite différence de temps perceptible entre deux impressions successives; divers cas.

4^{me} Mémoire. (Ibid., ibid., p. 581.)

Considérations sur le siège des phénomènes subjectifs.

1876. ALLARD. *Sur la transparence des flammes et de l'atmosphère, et sur la visibilité des phares à feux scintillants*, rapport de M. Ed. Becquerel. (Comptes rendus, t. LXXXII, p. 1500.)

La loi du décroissement d'une impression lumineuse est analogue à la loi du refroidissement de Newton.

LALANNE. *Sur la durée de la sensation tactile*. (Ibid., ibid., p. 1514.)

Expériences analogues à celles de Valentin; voir à 1852¹; les durées respectives des sensations de la vue, de l'ouïe et du toucher sont du même ordre.

MERCADIER. *Sur la composition optique des mouvements vibratoires rectangulaires de période et de phase quelconques*. (Journ. de Phys. de D'Almeida, t. V, p. 509.)

Perfectionnement de l'appareil de Lissajous; voir à 1855 et 1857.

Sur les lois du mouvement vibratoire des diapasons. (Comptes rendus, t. LXXXIII, p. 800; voir le procédé optique.)

Nouvel emploi de l'appareil.

LAVAUD DE LESTRADE. *Nouveau moyen de recomposer la lumière du spectre solaire*. (Journ. Les Mondes, 1877, 2^{me} série, t. XLII, p. 579.)

Passage rapide du spectre projeté sur un écran.

MONTIGNY. *Recherches sur les variations d'intensité de la scintillation des étoiles selon l'état de l'atmosphère, particulièrement aux approches et sous l'influence de la pluie*. (Bulet. de l'Acad. de Belgique, 2^{me} série, t. XLII, p. 255.)

Nouvelles observations avec son scintillonètre de 1864.

LOUDON. *Recomposition of the component colours of white light*. (Philos. Magaz., 5^{me} série, t. I, p. 170.)

Spectre solaire réfléchi par un miroir oscillant.

SPOTTISWOODE. *Observations on stratified discharges by means of a revolving mirror*. (Proceedings de la Soc. Roy. de Londres, t. XXV, p. 75.)

Emploi du miroir tournant.

¹ M. Lalanne dit que ses expériences sont effectuées depuis trente-quatre ans, ce qui les placerait en 1842, c'est-à-dire avant celles de Valentin.

1876. WORTHINGTON. *On the forms assumed by drops of liquids falling vertically on a horizontal plate.* (Proceed. de la Soc. Roy. de Londres, t. XXV, p. 261.)

Emploi de l'étincelle électrique pour l'observation de ces formes pendant leur développement.

MCKENDRICK. *On modes of demonstrating the action of the Membrana tympani.* (Journ. Nature, t. XIV, p. 255.)

Emploi du miroir tournant.

LOVERING. *On a new method of measuring the velocity of electricity.* (Journ. de Siliman, 5^{me} série, t. XI, p. 211.)

Ligne lumineuse de Lissajous produite par les vibrations rectangulaires de deux diapasons et modifiée par un fil métallique introduit dans le circuit.

VON ETTINGSHAUSEN. *Notiz über die stroboscopische Vergleichung der Constanz von Rotationen.* (Carl's Repertorium, t. XII, p. 1.)

Emploi du diapason stroboscopique de König.

AUBERT. *Grundzüge der physiologischen Optik.* (Handbuch der gesammten Augenheilkunde, herausgeg. von Graef eund Saemisch, t. II, 2^{me} partie, chap. IX, § 24.)

Emploi du disque tournant à ouvertures radiales.

HOLTZ. *Ein Apparat, die Dauer der verzögerten Entladung durch die Rotation der Funkenstrecke sichtbar zu machen.* (Ann. de Poggendorff, t. CLVII, p. 396.)

Aspect de la décharge jaillissant entre deux pointes qui tournent autour d'un axe perpendiculaire à leur ligne de jonction.

STÖHRER. *Ueber einen Apparat zur Combination auf einander senkrechter Schwingungen.* (Ibid., t. CLVIII, p. 615.)

Projection sur un écran de l'intersection de deux fentes rectilignes perpendiculaires entre elles et oscillant chacune parallèlement à elle-même.

RICCO. *Studio di un caso di Daltonismo.*

Disques tournants à secteurs colorés appliqués à l'étude du Daltonisme.

Nota. M. Dove, dans son article de 1867 (voir à cette date), parle de Von Münchow et de Steinheil comme ayant opéré la combinaison des couleurs du spectre, le premier au moyen d'un prisme oscillant, et le second au moyen d'un prisme tournant sur son axe; mais je n'ai pu savoir ni à quelles époques, ni dans quels recueils ces expériences ont été publiées.

BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE

DES

PRINCIPAUX PHÉNOMÈNES SUBJECTIFS DE LA VISION,

DEPUIS LES TEMPS ANCIENS JUSQU'A LA FIN DU XVIII^e SIÈCLE,

SUIVIE

D'UNE BIBLIOGRAPHIE SIMPLE POUR LA PARTIE ÉCOULÉE DU SIÈCLE ACTUEL ;

PAR

J. PLATEAU,

MEMBRE DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE,
CORRESPONDANT DE L'INSTITUT DE FRANCE, DE LA SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES,
DE L'ACADÉMIE DE BERLIN, ETC.

DEUXIÈME SECTION.

COULEURS ACCIDENTELLES ORDINAIRES DE SUCCESSION.

(Présentée à la classe des sciences dans la séance du 3 mars 1877.)

BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE

DES

PRINCIPAUX PHÉNOMÈNES SUBJECTIFS DE LA VISION,

DEPUIS LES TEMPS ANCIENS JUSQU'À LA FIN DU XVIII^e SIÈCLE.

DEUXIÈME SECTION.

COULEURS ACCIDENTELLES ORDINAIRES DE SUCCESSION.

Vers 1100. ALHAZEN. *Opticæ thesaurus*. Bâle, 1572¹; Lib. III, cap. V.

Si les yeux sont frappés d'une vive lumière, la vue en est blessée, et si l'on dirige aussitôt les regards vers quelque objet coloré, celui-ci paraît obscur, jusqu'à ce que l'organe soit revenu à l'état naturel.

1307. PORTA. *De refractione optices parte libri novem*. Naples, Lib. III, prop. 7, p. 76.

Lorsque après être demeuré dans les ténèbres, on expose tout à coup les yeux à la lumière, on éprouve de la douleur; et si, au contraire, après s'être promené au soleil, on entre tout à coup dans un lieu sombre, on est comme aveugle. Ces effets proviennent, dans le premier cas, de la contraction de la

¹ C'est la date de la traduction latine; l'original est en arabe.

pupille, et, dans le second, de ce que cette même pupille ne peut se dilater assez tôt.

Quoique Porta explique ces faits par les variations de la pupille, je les ai rapportés ici parce qu'ils doivent être, et ont été en effet plus tard, rattachés aux phénomènes dont il s'agit dans cette section. (Voyez 1758 JURIN, 1765 SCHIEFFER.)

1613. LE PÈRE D'AGULLON. *Francisci Aguilonii opticonum libri sex*. Anvers, Lib. I, prop. 52, pp. 56 et 57.

Lorsqu'on a regardé une fenêtre fixement pendant quelque temps, et qu'on ferme les yeux, on conserve l'image de cette fenêtre, mais d'une manière contraire : c'est-à-dire que les parties par lesquelles la lumière avait passé paraissent obscures, tandis que les barreaux opaques paraissent lumineux. Les espaces lumineux de la fenêtre se montrent obscurs dans cette image, parce que les parties de l'organe qui y correspondent ont été affaiblies par la lumière qui les a frappées ; au contraire, les parties de l'organe correspondantes aux barreaux n'ayant pas souffert, ceux-ci se montrent lumineux dans l'image à cause de l'afflux des esprits animaux, lesquels sont lumineux.

1653. BACON (François). *Sylva sylvarum, or a natural history, etc.* Londres, Centur. IX, § 871.

La raison pour laquelle, lorsqu'on passe subitement d'une grande lumière dans un lieu obscur ou vice versa, on voit moins bien d'abord qu'après quelque temps, c'est que les esprits visuels sont brusquement troublés, et ne peuvent faire leur office que lorsque l'ordre y est rétabli.

- 1659¹. GASSENDI. *Vita Peireskii*. Paris, 1641, Lib. V. (Voyez aussi *Petri Gassendi opera omnia*. Lyon, 1658, t. V, p. 317.)

Peiresc a observé très-fréquemment le phénomène suivant : lorsqu'il avait regardé une fenêtre formée de châssis de bois et de carreaux de papier, il en portait ensuite la forme dans les yeux, mais avec cette particularité, que lorsqu'il tenait les yeux fermés, les châssis lui paraissaient noirs et les carreaux blancs, comme ceux de la fenêtre réelle, tandis que s'il ouvrait les

¹ C'est la date inscrite à la fin de l'ouvrage.

yeux et les portait sur une surface modérément éclairée, les carreaux se montraient : lors obscurs, et les châssis présentaient l'éclat de la surface.

Pour expliquer ce phénomène, il admettait que la lumière émanée de la fenêtre s'imprimait dans son œil d'une manière analogue à ce qui arrive lorsque le phosphore de Bologne s'imprègne de la lumière qu'il a reçue du soleil.

Cette persistance des images était surtout prononcée après le sommeil.

Gassendi paraît considérer ces effets comme particuliers aux yeux de Peïrese ; mais ils sont généraux, et chacun peut les observer avec plus ou moins d'intensité, en s'y prenant convenablement. (Voyez 1765 FRANKLIN.)

1643. MICHAELIUS. *De oculo, seu de natura visus, libellus*. Dordrecht, à la fin des Paralipomena.

L'auteur a plusieurs fois observé qu'une image qui succède à la contemplation d'un objet, après s'être évanouie, reparait de nouveau. C'est que, selon lui, ce n'est pas sur la rétine, mais bien dans l'imagination, que les images persistent (voir à la même date dans la première section); or il y a une sorte de lutte entre l'imagination et le jugement; ces deux facultés résident dans deux parties distinctes du cerveau, et, quand l'âme juge, elle attire vers le siège du jugement les esprits qui occupaient celui de l'imagination, de sorte que cette dernière se trouve alors affaiblie; puis, quand, à son tour, le jugement devient moins actif, l'imagination reprend le dessus.

C'est, je pense, la première fois que des réapparitions de l'impression ont été signalées.

1665. BOYLE. *Experiments and observations upon colours*. (Voyez aussi *The philosophical works of the honourable Robert Boyle, etc.* 2^{me} édit. publ. à Londres en 1738, t. II, pp. 3 et 4 ¹.)

L'auteur a souvent observé qu'après avoir regardé le soleil à travers un télescope où l'image était suffisamment obscurcie pour que l'éclat en fût supportable, l'impression produite sur la rétine était telle que s'il dirigeait ensuite l'œil sur une flamme, cette dernière lui paraissait d'une couleur toute différente de celle qui lui était propre. Si, après cela, il ouvrait et fermait

¹ Je n'ai pas eu en main la première édition, c'est pourquoi j'indique les pages de la seconde.

plusieurs fois de suite l'œil affecté, la nouvelle couleur semblait changer ou s'affaiblir graduellement.

Pour obscurcir l'image du soleil, l'auteur employait un verre coloré. Or, on doit regarder comme probable, d'après cela, que la nouvelle couleur qu'il voyait ensuite en regardant une flamme, était la complémentaire de celle du verre. Les changements qui se manifestaient en ouvrant et fermant successivement l'œil affecté, étaient sans doute les passages successifs de l'impression complémentaire à l'impression primitive, et vice versa, comme on le voit dans l'article de Gassendi qui précède. Ces considérations m'ont engagé à placer ici le passage dont il s'agit; si elles sont fondées, ce serait la première fois qu'on aurait mentionné la production d'une image accidentelle colorée appartenant à cette section¹. Il se pourrait, du reste, que le phénomène appartint à la section suivante.

1685. ZANN. *Oculus artificialis teledioptricus etc.* Herbipolis.

Fundament. I, Syntagma I, Cap. VI. L'auteur ayant observé sans précautions suffisantes une éclipse de soleil, vit ensuite, pendant plus d'un mois, sur tous les objets qu'il regardait, une grande tache dont le milieu était noir, et l'extérieur jaune et couvert de stries entre-croisées. C'est que les rayons solaires avaient pour ainsi dire brûlé une partie de la rétine.

Le caractère de ce phénomène n'étant pas tel qu'on puisse décider s'il appartient à cette section ou à celle de la persistance des impressions, je l'ai rapporté dans toutes les deux.

Fundam. I, Synt. 2, Cap. XIII. Sur une feuille de papier ou autre surface plane enduite d'une couleur claire et vive, comme la couleur de feu que donne le minium, on colle une figure découpée à jour, et peinte d'une autre couleur un peu sombre, telle que le bleu. On expose cet appareil soit à la lumière du jour, soit à celle du soleil, soit à celle d'une chandelle bien claire, et l'on tient les yeux invariablement fixés pendant quelque temps sur la figure découpée; puis on les porte subitement sur la partie libre du papier coloré, et l'on y voit pendant quelque temps la représentation de la figure

¹ Voici le passage original :

« I have often observed, upon looking at the sun thro' a telescope, darkened so as to
 » make the splendor of that luminary supportable, the impression upon the retina, would
 » nevertheless be so vivid and permanent, that if afterwards I turned the eye, therein made
 » use of, towards a flame, it would appear of a colour very different from its natural one. And
 » if I several times successively shut and opened the same eye, this new colour seemed changed
 » or impaired by degrees; till at length the flame appeared to me of the same colour it did to
 » other spectators. »

découpée, mais d'une manière tout à fait contraire : car ce qui était bleu dans cette figure sera d'une couleur de feu intense dans l'image ; et ce qui, dans la figure, était clair et de couleur de feu, sera d'un bleu sombre dans l'image ¹.

Fund. I, Synt. 2, cap. XVI, quaest. XII. L'auteur explique le fait que lorsqu'on passe brusquement de l'obscurité à la lumière et vice versà, on ne peut rien voir, en disant que, dans le premier cas, les esprits de la rétine sont encore imprégnés de l'image de la lumière d'où l'on sort, de sorte que les objets éclairés ne peuvent produire d'impression distincte que lorsque cette image se sera évanouie ; tandis que, dans le second, la pupille dilatée dans les ténèbres, et exposée subitement à la lumière, admet celle-ci en trop grande abondance, d'où il résulte que la vue en est blessée, et qu'on est obligé de se couvrir les yeux.

Dernier tiers
du XVII^e siècle.

MARIOTTE. *Traité des couleurs*, II^{me} partie, 4^{me} discours : *Des apparences des couleurs qui procèdent des modifications internes des organes de la vision.* (Oeuvres. La Haye, édit. de 1740.)

Page 318. « Si l'on regarde, pendant 10 ou 12 secondes, la lumière

¹ J'admettais difficilement que les portions couleur de feu dans la figure découpée pussent donner lieu ensuite à du bleu, quand on porte les yeux sur une autre partie du papier, laquelle est aussi couleur de feu. En conséquence, j'ai fait répéter l'expérience par deux personnes différentes ; l'une a vu, dans l'image accidentelle, les portions dont il s'agit d'une couleur grise violacée, et l'autre d'un rose violacé sombre ; Zahn n'a donc que partiellement raison. Quoi qu'il en soit, son expérience offre un premier fait un peu mieux caractérisé que celui de Boyle (voir à 1665), d'une image accidentelle colorée appartenant à cette section. Voici, du reste, le passage latin ; je le prends dans la deuxième édition, publiée à Nuremberg en 1702 ; je n'ai pas eu la première à ma disposition. Ce passage contient probablement des fautes d'impression, qui ne sont pas corrigées par l'errata placé à la fin du volume :

« In folio chartæ, vel alio plano, quod illustri ac vivaci aliquo colore sit imbutum (velut esse potest color igneus, ut est minii) figura quædam excisa alterius coloris aliquantulum obfuscata (qualis esse potest cæruleus) agglutinetur, aut superpingatur, ita tamen ut hæc figura mediam folii partem non excedat ; reliqua permutatur (sic) vacua. Exposito deindè hoc folio chartæ lucis (sic) aut solis radiis, aut illustri candele flammæ, ut vides in C ; oculo D fixo et obfirmato intuitu aliquandiu intueri figuram illam excisam A. Deindè mox converte oculos ad vacuum reliquæ chartæ partem B : et videbis aliquandiu eandem figuram ibidem expressam, sed converso planè modo ; quod enim in A erat cæruleum, hic in B erit intensè rubeum aut flammeum ; et quod erat ibidem in A illustre et intensum flammæ coloris, hic in B erit obfuscatum coloris cærulei. Sed hæc indicasse sufficiat. »

du soleil réunie par un verre convexe sur du papier blanc, le grand éclat du petit rond blanc qui est au foyer au milieu de l'ombre que fait le verre, et le médiocre éclat du reste du papier éclairé par le soleil continuent longtemps leurs impressions dans les organes de la vision; et si l'on regarde alors quelque paroi blanche médiocrement éclairée, on y verra un rond blanc, et un petit rond obscur au milieu. Cette apparence se fait, parce que l'endroit de la choroïde ¹ où la lumière du soleil réunie a fait une forte impression, ne peut être touché par une clarté faible présente, ni même tout l'espace qui a reçu l'impression du papier blanc éclairé par le soleil. Mais l'espace rond où a été reçue la peinture de l'ombre du verre convexe, recevra l'impression tout entière de l'objet présent, parce qu'il ne lui reste point d'impression sensible de la partie du papier qui était à l'ombre. »

Mariotte explique de la manière suivante les inversions d'éclat dans l'image de la fenêtre (p. 319); dans les yeux fermés et couverts, l'image, qui est alors directe, est simplement due à la persistance de l'impression: « mais peu à peu les parties de la choroïde qui ont reçu l'impression des quarez éclairés, communiqueront leurs mouvements aux parties contiguës qui ont reçu la peinture des traverses de bois, et les ayant enfin entièrement ébranlées à cause de leur peu de largeur, elles leur donneront une impression suffisante pour faire paraître de la blancheur, en sorte que toute l'apparence sera blanche. Mais si, tenant toujours les yeux fermés (non couverts), vous les tournez vers le chassis ou vers quelque autre lieu fort éclairé, la lumière qui passera alors à travers vos paupières sera assez forte pour faire impression sur les endroits de la choroïde où s'est faite la peinture des traverses du chassis, mais elle sera trop faible pour faire une impression sensible sur les endroits qui ont reçu la lumière des quarez; et par conséquent leurs apparences paraîtront obscures, et celles des traverses paraîtront blanches, étant aisé de juger que les impressions que les parties ébranlées par la lumière des quarez blancs ont communiqué aux petites parties qui ont reçu la peinture des traverses noires, sont bien plus faibles que celles qu'elles ont reçu elles-mêmes par la lumière immédiate. Cette lumière qui

¹ Suivant Mariotte, c'est la choroïde, et non la rétine, qui est le siège de la vision.

passé à travers les paupières peut aussi agir sur les endroits de la choroïde qui sont à côté de ceux où le chassis a été peint, et ainsi on verra partout une apparence de blancheur, à la réserve des quarrez qui paraîtront noirs. »

1694. DE LA HIRE. *Dissertation sur les différents accidents de la vue*, première partie, § XVI. (Mém. de l'Acad. des Sc. de Paris, t. IX, publié en 1730.)

Lorsqu'on a regardé d'un œil pendant quelque temps une grande lumière avec une lunette d'approche qui occupe tout l'œil, les objets qu'on regarde ensuite paraissent beaucoup plus sombres pour cet œil que pour l'autre. C'est ce qui a lieu, par exemple, lorsqu'on a observé la lune.

L'auteur explique cet effet par le rétrécissement de la pupille dans l'œil qui a été affecté par la lumière; mais il dit qu'on pourrait ajouter à cette raison, que la rétine ayant été fortement ébranlée par une grande lumière, ne peut pas l'être aussitôt par celle d'un objet médiocrement éclairé, de sorte qu'elle en est affectée moins vivement que la rétine de l'autre œil.

1758. JURIN. *An essay upon distinct and indistinct vision*. (Ce mémoire est inséré à la fin du traité d'optique de Smith: *A compleat system of optiks*. Cambridge.)

§§ 258-274. L'auteur, après avoir regardé fixement pendant quelque temps un rectangle noir sur un papier blanc, vit se développer, autour de cette figure, une bordure d'un blanc plus brillant que celui du papier; en détournant un peu les yeux d'un côté ou d'un autre, il vit la bordure augmenter, de ce côté, en éclat et en largeur; enfin en détournant totalement les yeux du rectangle noir et les portant sur un autre endroit du fond blanc, il vit un rectangle de même grandeur, mais d'un blanc plus éclatant que celui du fond. Cette apparence s'affaiblit graduellement, et finit par disparaître.

Quelques amis de l'auteur lui communiquèrent des observations analogues: ainsi l'un d'eux ayant fixé les yeux pendant un certain temps sur l'extrémité noire de sa plume qu'il tenait contre un papier blanc, et ayant enlevé subitement cette plume sans détourner les yeux, vit, au même endroit du papier, l'apparence d'un bec de plume d'un blanc éclatant.

Un autre cherchant la raison de la grande longueur de l'image du soleil couchant réfléchi sur l'eau de la Tamise, la regarda pendant si longtemps, que, lorsqu'il en détourna les yeux, chaque objet lui parut marqué d'un long rayon noir, et cela pendant plus d'un quart d'heure.

Un autre encore ayant regardé trop longtemps une éclipse de soleil, vit une tache noire sur tous les objets pendant plusieurs mois après.

« Ces phénomènes, » dit l'auteur, « et plusieurs autres de la même espèce, paraissent dépendre de ce principe, que lorsque nous avons été pendant quelque temps affectés d'une sensation, dès que nous cessons d'en être affectés, une sensation contraire tend à se développer en nous, quelquefois spontanément, et quelquefois par des causes qui, dans un autre temps, ne produiraient point du tout cette sensation, ou du moins ne la produiraient pas au même degré. »

« Chacun sait que la cessation subite d'un grande douleur qui a duré quelque temps, est immédiatement suivie d'un plaisir sensible. »

« Lorsqu'on a passé d'un lieu vivement éclairé dans une chambre dont les volets sont presque fermés, on a immédiatement une sensation d'obscurité, et celle-ci dure beaucoup plus de temps qu'il n'en faut à la pupille pour se dilater et s'accommoder à ce faible degré de lumière, ce qu'elle fait presque instantanément. »

« Mais si l'on est demeuré quelque temps dans un lieu plus sombre, la chambre ci-dessus, qui auparavant semblait obscure, paraîtra alors assez éclairée. »

L'auteur cite encore quelques autres exemples : ainsi lorsqu'on sort d'un bain froid, on éprouve aussitôt un vif sentiment de chaleur. Si, après avoir pris du café ou du thé sans sucre, l'on en goûte où il y a très-peu de sucre, celui-ci paraîtra fort doux ; mais si l'on commence par manger quelque chose de très-doux, le café ou le thé médiocrement sucré paraîtra très-amer.

« Il n'est donc pas étonnant que la rétine entière ou une partie de cette membrane, après avoir été pendant quelque temps affectée d'une vive sensation, soit, aussitôt après la cessation de la cause excitante, affectée d'une sensation contraire. On doit s'attendre naturellement que les parties de la rétine

qui ont reçu pendant quelque temps l'impression d'une image brillante..... soient, à l'instant où la cause excitante vient à cesser, affectées d'une sensation d'obscurité, c'est-à-dire qu'une image sombre, de la même grandeur, doit se montrer au même endroit où paraissait auparavant l'image brillante..... »

« Et les parties de la rétine qui ont été pendant quelque temps occupées par une image obscure,..... c'est-à-dire les parties qui ont été pour ainsi dire dans l'obscurité tandis que les parties voisines étaient dans la lumière, seront, aussitôt que cette inégalité cessera, affectées d'une sensation contraire, et il en résultera l'apparence des images brillantes égales aux images obscures qui occupaient auparavant les mêmes parties de la rétine. »

L'auteur explique alors la bordure lumineuse qui se montre autour d'un objet noir que l'on regarde attentivement, par les petits mouvements inévitables de la tête, d'où résulte que des parties de la rétine, qui avaient été occupées par les portions de l'objet voisines des bords, reçoivent la lumière du fond blanc; cette lumière, d'après les principes ci-dessus, doit alors paraître plus brillante. L'auteur pense que le grand éclat de l'anneau lumineux qui, dans les anneaux colorés de Newton, entoure la tache noire centrale, est dû à une illusion provenant de la même cause.

1745. BUFFON. *Dissertation sur les couleurs accidentelles.* (Mém. de l'Acad. des Sc. de Paris, année 1743; volume publié en 1746.)

Lorsqu'on regarde fixement et longtemps une tache rouge sur un fond blanc, on voit naître autour de la tache une bordure d'un vert faible, et si l'on porte l'œil sur un autre endroit du fond blanc, on y voit une tache d'un vert tendre tirant un peu sur le bleu, de même forme et de mêmes dimensions que la tache rouge. Cette apparence s'évanouit ensuite peu à peu.

Dans les mêmes circonstances, une tache jaune fait naître autour d'elle une bordure d'un bleu pâle, et lorsqu'on jette les yeux en un autre endroit du fond blanc, on voit une tache bleue de mêmes forme et dimensions, qui subsiste peut-être plus longtemps que la tache verte résultant de la contemplation du rouge.

Une tache verte donne lieu de la même manière à une bordure blanchâtre

très-légèrement teinte de pourpre, puis à une tache de pourpre pâle qui ne dure pas à beaucoup près aussi longtemps que les précédentes.

Une tache bleue donne lieu à une bordure blanchâtre un peu teinte de rouge, puis à une tache d'un rouge pâle, qui ne dure pas plus longtemps que l'apparence pourpre produite par la tache verte.

L'auteur mentionne aussi les apparences déjà connues (voyez l'article précédent), résultant de la contemplation d'un objet noir sur un fond blanc, et d'un objet blanc sur un fond noir.

C'est la première fois que le phénomène des images accidentelles *colorées* produites par la contemplation d'objets colorés a été nettement décrit.

L'auteur nomme ces apparences *couleurs accidentelles*.

Les couleurs accidentelles paraissent être à différentes distances, selon qu'on les projette sur des objets plus ou moins éloignés.

Lorsqu'on a poussé la contemplation d'un petit carré coloré jusqu'à ce qu'il paraisse se transformer en un rectangle étroit (voyez l'article 1743 Buffon, dans la cinquième section), l'image accidentelle qui en résulte ensuite subsiste fort longtemps, et reste dans l'œil même après qu'on l'a fermé.

Les couleurs qui résultent du mélange des couleurs accidentelles avec les couleurs naturelles, mélange qu'on obtient en projetant l'image accidentelle sur un fond coloré, sont les mêmes que celles qui proviennent du mélange des couleurs naturelles entre elles.

1761. LE PÈRE SCHERFFER. *De coloribus accidentalibus*.

C'est le premier Mémoire que l'auteur a publié sur ce sujet. Je n'ai pu consulter ce Mémoire même; mais celui dont on trouvera l'indication plus loin en est la reproduction, augmentée seulement de quelques observations nouvelles. (Voyez les *Institutiones opticae* du même auteur, première partie, p. 75.)

1763^c. FRANKLIN. *New experiments and observations*. Londres 1769, p. 469, et Journal de physique de Rozier 1773, t. II, p. 383.

L'auteur décrit une expérience qui est à peu près identique avec l'observation de Peirese rapportée par Gassendi (voyez à la date 1639). Seulement

^c Cette date est celle de la lettre de Franklin qui contient le passage dont il s'agit.

il ne s'agit pas de carreaux de papier, et, en outre, d'après l'auteur, si l'on tient simplement les yeux fermés, les carreaux de la fenêtre paraissent obscurs et les châssis brillants; mais si l'on renforce l'obscurité en couvrant les yeux avec la main, l'apparence devient immédiatement inverse: les carreaux paraissent brillants et les châssis obscurs; si l'on retire la main, les choses reprennent leur premier état.

Je cite ce passage quoiqu'il ne renferme à peu près rien de nouveau, parce qu'il a servi plus tard à l'exposition de certaines idées théoriques. (Voyez à la date 1776, le premier article DE GODART.)

Lorsqu'on a regardé longtemps avec des lunettes vertes, et qu'on les ôte, le papier blanc d'un livre semble avoir une nuance rougeâtre. Si les lunettes étaient rouges, la nuance paraîtrait verdâtre.

1763. LE PÈRE SCHERFFER. *Abhandlung von den zufälligen Farben*. Vienne. (La traduction française de ce Mémoire se trouve dans le Journal de physique de Rozier, année 1783, t. XXVI, pp. 173 et 273.)

§§ VIII à XI. Les couleurs accidentelles sont complémentaires de celles qui les ont fait naître. Pour le prouver, l'auteur les compare aux résultats de la construction indiquée par Newton pour le mélange des couleurs.

§ III. Leur explication repose sur le principe suivant: « Si un sens reçoit une double impression, dont une est vive et forte, mais dont l'autre est faible, nous ne sentons point celle-ci. Cela doit avoir lieu principalement quand elles sont toutes deux d'une même espèce, ou quand une action forte d'un objet sur quelque sens est suivie d'une autre de même nature, mais beaucoup plus douce et moins violente, que cela vienne de ce que l'organe de ce sens est fatigué, et, pour ainsi dire, relâché, et qu'il lui faille quelque temps pour se remettre en état de transmettre aux nerfs des impressions même faibles, ou bien de ce que le mouvement et l'ébranlement violent des moindres parties de cet organe ne cessent pas aussitôt avec l'action de l'objet extérieur. »

C'est pour cela qu'en passant d'un lieu bien éclairé dans un lieu sombre, il semble d'abord qu'il y fait entièrement nuit, parce que la lumière faible qui s'y trouve ne peut agir sur les yeux qui viennent de recevoir l'impression d'une lumière intense, etc.

§ IV. Ainsi lorsqu'on a regardé un carré blanc sur un fond noir, et qu'on porte les yeux en un autre endroit de ce même fond, la faible lumière qu'il réfléchit agira bien moins sur la partie de la rétine qui a été affectée par la lumière émanée du carré blanc, que sur le reste de l'organe, et il en résultera l'apparence d'un carré plus sombre que le fond. L'effet sera plus prononcé encore si l'on jette les yeux sur une surface blanche : la lumière plus forte frappera d'autant plus vivement les fibres qui sont encore fraîches, et l'impression correspondante à celles qui sont fatiguées en deviendra, par opposition, d'autant moins sensible.

§ V. Le même principe explique de la même manière le phénomène inverse qui résulte de la contemplation d'un objet noir sur un fond blanc.

§ VIII. Par la même raison encore, si l'œil est demeuré fixé sur un objet vert, et qu'il se porte ensuite sur une surface blanche, il n'est plus en état de ressentir vivement une impression moins forte de rayons verts. « Or, à la vérité, toutes les modifications de la lumière sont réfléchies par la surface blanche ; mais les vertes sont en beaucoup moindre quantité, en comparaison de celles qui frappaient l'œil en venant de la tache verte. » La sensation que la partie affectée de l'œil recevra alors, sera donc du blanc moins une certaine quantité de vert, ou une couleur de pourpre pâle.

Même raisonnement pour les autres couleurs.

§ V. Une preuve que les couleurs accidentelles dépendent d'une modification partielle de la rétine, qui persiste pendant quelque temps après la contemplation de l'objet, c'est que les images accidentelles paraissent d'autant plus grandes qu'on les projette sur des surfaces plus éloignées.

De plus, lorsqu'une personne myope a ainsi imprimé dans son œil une image accidentelle, elle la voit nettement dessinée, même à une distance de dix pieds.

§ XV. L'auteur a essayé inutilement de reproduire les apparences de croisée et de rectangle étroit dont parle Buffon (voyez à la date 1743, dans la cinquième section). Il pense que ce dernier se sera fatigué les yeux par ses expériences au point de ne pouvoir plus les tenir assez tranquilles pour que les axes visuels se rencontrent sur le carré coloré : en admettant que les axes se soient coupés en deçà ou au delà de l'objet et que, de plus, les yeux aient

éprouvé de petits mouvements qui aient fait changer à l'image sa place sur la rétine, il peut être résulté de cette double cause quatre images représentant quatre panneaux de fenêtre avec leur croisée.

§ XVII. Quand on a considéré les figures colorées plus longtemps que de coutume, leur image accidentelle se montre aussi dans les yeux fermés. Pour expliquer ce fait, on pourrait adopter une autre théorie des couleurs accidentelles, théorie que voici :

Comme l'objet coloré que l'on regarde envoie à l'œil, outre les rayons principaux qui constituent sa couleur, des rayons de toutes les autres espèces, il se peut que ces derniers pris ensemble causent à l'œil un mouvement modéré qui, par cela même, persiste ensuite plus longtemps que le mouvement violent qui est produit par la couleur réelle de la figure. Or ces rayons de toutes les couleurs, excepté de celle de l'objet, constituent évidemment la teinte de l'image accidentelle.

On peut aussi faire rentrer dans la première théorie le fait de la vision des couleurs accidentelles dans les yeux fermés, en remarquant qu'il passe à travers les paupières une quantité notable de lumière, et que, dans un tel état d'obscurité, cette lumière pourrait remplacer celle d'une surface sur laquelle on jetterait les yeux.

Enfin peut-être résulte-t-il quelque effet de la lumière qui est absorbée par les parties opaques de l'œil quand on regarde fixement la figure, comme cela arrive à beaucoup de corps que l'on expose au soleil.

Peut-être que pour apercevoir les couleurs accidentelles avec les yeux fermés, il suffit que le peu de lumière qui pénètre alors à travers les paupières, mette en mouvement les particules lumineuses qui déjà se trouvent éparses dans l'œil.

L'auteur a exposé ainsi aux rayons solaires les nerfs optiques, la rétine, et même la choroïde d'un œil de bœuf; mais il n'a pu les trouver ensuite lumineux; il fait, du reste, remarquer que cela prouve peu, parce que ces parties étaient nécessairement dans un autre état que chez l'animal vivant.

La lumière qui passe à travers les paupières est rougeâtre, et si on la considère pendant quelque temps et qu'on jette ensuite les yeux sur une muraille blanche, on y voit la couleur verte accidentelle.

§ XX. Les expériences faites sur les couleurs accidentelles à la lueur d'une chandelle, donnent d'autres résultats qu'à la lumière du jour. Par exemple, un carré jaune sur du papier blanc donne ensuite, sur un autre endroit de ce même papier, une image accidentelle d'un vert jaunâtre : c'est que la lumière de la chandelle est jaune, et que par conséquent le papier se teint aussi de cette couleur, de sorte qu'en se mêlant à la couleur accidentelle bleue, il en résulte un vert jaunâtre, etc.

Les couleurs accidentelles ne se montrent pas toujours immédiatement après qu'on a cessé de regarder l'objet coloré. Il faut souvent attendre quelque temps, et on doit alors tenir l'œil aussi immobile que possible.

Les images accidentelles disparaissent ordinairement pour reparaitre de nouveau à plusieurs reprises, en diminuant toujours d'intensité.

§ XXIV. Les couleurs accidentelles se combinent entre elles comme les couleurs réelles : ainsi le bleu accidentel mêlé au rouge accidentel donne du violet. Pour mélanger ainsi deux couleurs accidentelles, l'auteur place à côté l'un de l'autre, sur un fond noir, deux petits carrés colorés, par exemple l'un jaune et l'autre vert; puis il regarde fixement pendant quelque temps le milieu de chacun de ces carrés, en passant alternativement et à plusieurs reprises de l'un à l'autre, sans remuer la tête; enfin il dirige les yeux vers une muraille blanche; où il voit trois carrés accidentels juxtaposés, dont celui du milieu résulte évidemment de la superposition des couleurs accidentelles correspondantes à celles des deux carrés; dans le cas ci-dessus, ce carré du milieu est violet. Quant aux images latérales, elles dépendent de ce que tandis que l'œil se fixe, par exemple, sur le carré jaune, que je suppose à gauche de l'autre, il voit indirectement à droite le carré vert, qui donnera de ce côté une image accidentelle rouge; et de même tandis que l'œil se fixe sur le carré vert, il voit indirectement à gauche le carré jaune, qui donnera de cet autre côté une image accidentelle bleue.

Lorsque les deux carrés contemplés étaient l'un rouge, l'autre vert, Scherffler n'a pu distinguer, comme image du milieu, qu'une ombre obscure.

§ XXX. Il est difficile, lorsqu'on observe une image accidentelle, de maintenir l'œil à une même hauteur; la plupart de ceux à qui l'on fait faire ces expériences, se plaignent de ce qu'au moment où ils voient l'image le plus distinctement sur la muraille, elle commence aussitôt à descendre.

§ II. Les couleurs accidentelles se montrent beaucoup mieux lorsque les objets colorés qui les ont fait naître se détachaient sur un fond noir, que lorsqu'on les voyait sur un fond blanc.

§ XI. L'image accidentelle d'un objet coloré placé sur un fond noir ou blanc, paraît obscure ou ombrée si on la projette sur une surface de la même couleur que cet objet ¹, de même qu'on ne voit sur un fond blanc qu'une tache sombre, après avoir regardé une tache blanche sur un fond noir.

Lorsque l'objet que l'on regarde est placé sur un fond coloré, et qu'on jette ensuite les yeux sur une surface blanche, celle-ci se teint de la couleur accidentelle du fond. Ainsi un carré rouge sur une surface jaune donne lieu à une image verte sur un fond bleu.

§ XVIII. Lorsque, après avoir regardé une figure blanche sur un fond coloré, on porte les yeux sur une surface blanche, l'image accidentelle paraît teinte de la couleur même de ce fond, et se montre très-foncée; elle se détache, du reste, sur la couleur accidentelle de ce même fond. Ainsi une figure blanche sur un fond rouge produit ensuite, sur une surface blanche, une tache d'un rouge foncé, sur un champ vert; etc. « On en conclura que la partie de l'œil sur laquelle tombe la figure, souffre moins que les autres de la couleur du fond, et que par conséquent elle est en état de recevoir l'impression de cette espèce de rayons quand on la porte sur une surface blanche; mais que cependant il faut que cette couleur paraisse bien plus foncée qu'elle ne serait naturellement puisqu'elle a déjà été affaiblie en partie par la blancheur de la figure. »

§ XXVIII. On peut faire servir les couleurs accidentelles à un amusement de la manière suivante : on représente en peinture un objet quelconque, une tête, par exemple, en lui donnant des couleurs complémentaires des naturelles; ainsi le visage sera vert-bouteille, le blanc des yeux sera noir et la prunelle blanche, etc. Si alors on regarde fixement pendant un temps suffisant un même point de cette figure, et que l'on jette ensuite les yeux sur une surface blanche, on y verra la figure représentée avec ses couleurs naturelles.

¹ Ce que dit ici Scherffer est vrai lorsque l'objet coloré était posé sur un fond noir; mais si le fond était blanc, l'image accidentelle de l'objet projetée ensuite sur une surface de la même couleur que lui paraîtrait d'un gris plus clair que cette surface.

§ XXIX. Le fait observé par Halley (voyez à la date 1704 dans la cinquième section) est probablement dû à ce que ce savant ayant eu les yeux fixés pendant longtemps sur l'eau verte, la couleur accidentelle rouge se montra lorsqu'il vint ensuite à regarder le dessus de sa main. Quant au dessous de cette même main, qui lui paraissait vert, cela tenait sans doute à ce que la réflexion plus abondante de la couleur verte de l'eau empêchait, en cet endroit, la couleur accidentelle de paraître.

§ XXX. C'est aussi par les couleurs accidentelles qu'il faut expliquer ces arcs colorés accessoires que Langewith a remarqués au bord intérieur de l'arc-en-ciel. (Philos. Transact., n° 375.) Ces arcs sont les images accidentelles de ceux qui forment l'arc-en-ciel véritable, et ils se montrent toutes les fois qu'après avoir regardé fixement ce dernier pendant quelque temps, on jette les yeux un peu au-dessous sur le nuage.

§ XXXI. Enfin c'est encore à une cause de ce genre qu'on doit attribuer un fait rapporté par Beccaria : tandis que celui-ci faisait, à l'aide d'un cerf-volant, des expériences sur l'électricité des nuages, le D^r Laneri l'avertit qu'on voyait, autour du cerf-volant et même d'une partie de la ficelle, un petit nuage éclatant dont la grandeur variait, qui disparaissait quelquefois entièrement, etc.

1775. LE PÈRE SCHERFFER. *Institutionum opticarum partes quatuor*. Vienne, Pars I, caput II, art. III.

§ XCIX. L'auteur prouve par l'expérience que la grandeur absolue que nous attribuons à une image accidentelle, est proportionnelle à la distance de l'œil au plan sur lequel nous la projetons : après avoir regardé fixement, d'une distance connue, un petit cercle rouge placé sur un fond noir, il porte les yeux sur une surface blanche divisée en pouces carrés, et placée à une autre distance connue; puis il examine combien de pouces occupe sur cette surface le diamètre de l'image accidentelle. Il a toujours trouvé ainsi que le diamètre du petit cercle rouge était à celui du cercle accidentel vert, à très-peu près comme la distance du premier à l'œil était à celle de la surface blanche sur laquelle on regardait le second.

L'auteur tire de là cette conclusion, que nous rapportons toujours l'objet

que nous voyons ou que nous croyons voir, au plan dans lequel se coupent les axes optiques. Pour le montrer d'une manière plus concluante encore, il suspend, à une certaine distance d'une surface blanche verticale, un fil à plomb sur lequel est marqué un point noir. Ensuite, après avoir regardé fixement le petit cercle rouge, il dirige d'abord les axes optiques sur ce point noir, de manière que l'image accidentelle verte soit ainsi rapportée à un plan imaginaire passant par le fil, puis il dirige les axes optiques vers un point de la surface blanche : l'image ayant été mesurée dans les deux cas à l'aide d'un compas, les deux diamètres se sont trouvés aussi à très-peu près entre eux comme les distances à l'œil du fil et de la surface blanche.

1773. ROZIER. *Journal de physique de Rozier*, t. VI, p. 486¹.

Dans un appartement suffisamment obscur, posez à vos pieds une bougie allumée, et, tenant vos yeux verticalement au-dessus d'elle, regardez fixement la flamme pendant quelque temps; puis placez-y subitement un éteignoir, levez vos regards vers le mur de l'appartement, et tenez-les fixés sur le même point sans cligner les yeux. Bientôt vous verrez paraître vers ce point une obscurité beaucoup plus grande que celle du reste de l'appartement. Peu à peu dans le milieu de cette obscurité se manifesterà une couleur rougeâtre, elle s'animerà insensiblement, finira par acquérir la couleur de la flamme, et se montrera scintillante. Continuez à fixer vos regards de la même manière, vous verrez cette flamme se détacher du mur, et venir comme en roulant très-près de votre œil. Si vous détournez la tête, elle semblera fuir, mais elle reviendra comme la première fois, si vous persistez de nouveau à fixer votre vue.

1776. DE GODART. *Premier Mémoire d'optique, ou explication d'une expérience de M. Franklin*. (*Journal de physique de Rozier*, t. VII, p. 509.)

L'expérience de Franklin dont il s'agit est celle que j'ai rapportée dans cette section à l'année 1763.

Les fibres de la rétine éprouvent en tout temps un certain degré de mou-

¹ Cet article de Rozier forme la continuation de celui de Mongez *Sur une dégradation des couleurs*. (Voyez à l'année 1775 dans la troisième section.)

vement; dans l'obscurité la plus profonde, on voit de légères images confuses et mouvantes, changeant continuellement de formes et de nuances. Ces fantômes augmentent d'intensité par l'action des objets extérieurs; on peut s'en convaincre en les observant dans un lieu obscur, après être resté quelque temps au grand jour. Et si, dans ce cas, au lieu de laisser errer ses yeux sur différents objets avant de passer dans l'obscurité, on les a tenus fixés pendant quelque temps sur un objet fort éclairé, alors ce ne sont plus des formes vagues qui flotteront devant les yeux, ce sera l'image de l'objet même que vous avez considéré; c'est qu'alors l'objet a produit son impression sur une partie déterminée de la rétine.

La vision est le résultat d'une différence notable entre le mouvement de la rétine excité par l'objet actuel, et celui dont elle se trouve agitée spontanément, ou qu'elle conserve des impressions antérieures. De là trois sortes de visions, deux positives et une négative. La première des positives est celle qui résulte de l'excès des impressions des objets présents sur le mouvement antérieur de la rétine. La seconde est celle qui est occasionnée par l'excès du mouvement que la rétine conserve des impressions antérieures sur celui que les objets présents lui impriment. La négative est celle où ces deux sortes de mouvements sont égaux, ou ne se surmontent pas assez pour faire une sensation particulière, c'est-à-dire que leurs impressions se confondent et n'offrent rien de distinct. Ainsi lorsqu'on regarde un trou obscur, tous les objets qui l'entourent sont vus distinctement, parce qu'ils impriment à la rétine un mouvement plus fort que le sien propre; c'est une vision positive; mais on ne peut distinguer le fond du trou, parce que la faible lumière qu'il réfléchit imprime aux fibres visuelles un mouvement qui ne surpasse pas assez celui dont elles sont agitées, ou qui lui est égal; c'est une vision négative.

Lorsqu'on passe d'un endroit fort éclairé dans un autre qui l'est beaucoup moins, les objets qui se trouvent dans ce dernier ne commencent à se laisser voir que lorsque les mouvements spontanés de la rétine, augmentés par l'action antérieure de l'endroit éclairé, se sont suffisamment affaiblis, et à mesure que cet affaiblissement continue, les objets se distinguent de mieux en mieux.

Au contraire si, après être demeuré quelque temps dans l'obscurité, on passe tout à coup au grand jour, l'impression des objets surpasse tellement les mouvements spontanés de la rétine, que les yeux en sont blessés; les couleurs de ces objets paraissent alors notablement plus vives et plus brillantes. La dilatation que la pupille a éprouvée dans l'obscurité entre pour quelque chose dans cet effet, mais la première cause y contribue beaucoup. L'auteur cite, à l'appui de cette assertion, les expériences suivantes. Arrêtez quelque temps la vue sur un coussin jaune garni de flocons bleus, puis détournez-la un peu; tous les endroits de la rétine qui auront reçu les images des flocons, seront affectés d'un jaune beaucoup plus vif que celui du reste du coussin; et cela parce que le bleu donnant un moindre mouvement à la rétine que le jaune, il y a, dans ces endroits, une plus grande différence entre le mouvement objectif et le mouvement organique. Si, au contraire, ces endroits avaient été plus agités que le reste de la rétine, l'effet aurait été opposé: que l'on se place dans une chambre où la lumière ne pénètre que par une petite ouverture, et que l'on regarde fixement cette dernière pendant quelque temps; si alors on passe au grand jour, on remarquera que la vision des objets qui viendront se peindre sur la partie affectée de la rétine, sera bien moins sensible que celle des autres.

Regardez pendant quatre ou cinq minutes une maison blanche ayant les fenêtres ouvertes, et sur laquelle le soleil donne obliquement, de sorte que le fond des chambres soit obscur, puis retirez-vous dans un endroit sombre, mais non complètement privé de lumière; vous y verrez la maison toute noire, et les fenêtres seront remplies par les objets du lieu dans lequel vous trouvez. La maison sera noire, parce qu'elle sera vue négativement, la lumière du lieu ne l'emportant pas assez sur ce qui reste du mouvement violent produit par cette maison, pour qu'il en résulte une sensation; tandis que, dans les endroits correspondants aux fenêtres et où la rétine n'a pas été vivement affectée, l'impression due aux objets présents surpasse assez les mouvements organiques de la rétine pour donner lieu à des sensations distinctes; ces objets seront donc vus positivement. Mais si l'endroit dans lequel vous vous retirez est totalement dépourvu de lumière, les fenêtres seront noires, et la maison rouge ou lumineuse. En effet, dans ce cas,

l'ébranlement que la rétine a reçu de la partie blanche de la maison agit seul et n'a aucune impression étrangère à vaincre pour se faire sentir; les fenêtres doivent paraître noires, puisque l'endroit où vous êtes est supposé complètement obscur. C'est pour les mêmes raisons qu'après avoir fixé les yeux sur le soleil ou sur la flamme d'une chandelle on voit une tache noire sur tous les objets de la chambre où l'on se trouve; et si l'on passe dans un lieu complètement obscur, ce n'est plus une tache noire que l'on aperçoit, mais une image lumineuse plus ou moins vive.

Ce qui précède explique tout naturellement l'expérience de Franklin. Lorsqu'on a simplement les yeux fermés, les carreaux de la fenêtre paraissent sombres, parce que la faible lumière qui passe à travers les paupières agissant sur des endroits de la rétine qui conservent le mouvement qu'elles ont reçu de ces carreaux, il en résulte une vision négative. Au contraire, les châssis doivent paraître brillants, parce que les endroits correspondants de la rétine ayant été moins ébranlés, la lumière qui traverse les paupières surpasse suffisamment leur faible mouvement pour produire une vision positive. Mais lorsqu'on renforce l'obscurité en plaçant les mains sur les yeux, les carreaux doivent alors paraître lumineux, parce que les endroits correspondants de la rétine conservent l'impression de ces carreaux, et les châssis doivent paraître noirs, parce que les endroits qui y correspondent n'ont pas reçu d'impression.

Si l'on ôte les mains, les choses reviendront à leur premier état, par les mêmes causes.

1776. DE GODART. *Deuxième Mémoire d'optique, ou recherches sur les couleurs accidentelles.* (Journal de physique de Rozier, t. VIII, p. 1.)

C'est une loi de l'économie animale que nos sensations varient d'après la diversité de la tension de nos fibres. Ainsi l'auteur, ayant la fièvre, entendait un son extrêmement aigu et perçant, comparable à celui des trompettes; à mesure que la maladie diminua, ce son changea de caractère; il parut approcher de celui du violon, puis d'une basse; puis il ressembla au bruit d'un torrent, puis enfin au murmure d'un ruisseau. Les épileptiques, dans le commencement de leurs accès, voient d'abord des couleurs brillantes, qui augmen-

tent d'éclat à proportion que les fibres se raidissent davantage, jusqu'à ce que tout leur paraisse être en feu et qu'ils entendent en même temps un sifflement excessivement aigu.

Ainsi les fibres de la rétine fourniront différentes couleurs selon qu'elles seront plus ou moins tendues.

L'échelle des tons de la vision correspondants à ces tensions croissantes est la suivante :

Noir, bleu, vert, rouge, jaune, blanc.

L'auteur rapporte, pour le prouver, des expériences qui appartiennent les unes à la cinquième section, les autres à la troisième. Voici l'une des expériences en question :

Mettez-vous à lire au soleil, de façon que quelques rayons puissent entrer directement dans vos yeux ; les lettres deviendront bleues, puis d'un beau vert, puis d'un rouge obscur qui passera au rouge écarlate, et deviendra de plus en plus éblouissant. Il n'y a nul doute que si l'on continuait l'expérience, ce rouge passerait au jaune, puis enfin au blanc ; en effet, l'auteur, ayant soumis le rouge à l'expérience précédente, lui a vu prendre une couleur écarlate d'un brillant inexprimable, puis ensuite il l'a vu pâlir ; mais il n'a pas osé pousser l'expérience plus loin, de crainte de se gâter la vue. Pour que ces expériences réussissent bien, il faut que le soleil ne soit pas trop élevé sur l'horizon.

L'auteur pose en principe que quand la rétine perçoit une impression, le *ton* de la vision est en raison directe du *ton* de cette impression, et en raison inverse de l'*intensité* et du *ton* du mouvement organique.

Ce principe se rattache à celui que l'auteur a mis en avant dans son premier Mémoire (voyez l'article précédent), savoir que la vision est le résultat d'une différence entre le mouvement objectif et le mouvement organique. En effet, ces mouvements, peuvent être considérés relativement à l'intensité et relativement au ton.

En premier lieu, comme l'intensité du mouvement organique dépend surtout du degré de lumière qui éclaire le milieu, il en résulte que, l'impression d'un objet étant donnée, le ton de la vision est d'autant plus élevé que la lumière du milieu est moindre, et vice versa. Voici des faits à l'appui :

l'image qui reste dans l'œil après qu'on a regardé fixement le soleil ou une bougie, est de couleur différente selon le degré de clarté de l'endroit où l'on se trouve : dans un lieu complètement privé de lumière, c'est une lueur plus ou moins vive et comme phosphorique ; moins d'obscurité laisse voir une image pourpre ; celle-ci est bleu-verdâtre s'il fait un peu plus clair ; plus de jour encore donne un bleu décidé ; enfin l'image est noire dans un endroit fort éclairé.

La maison blanche éclairée par le soleil (voyez l'analyse du Mémoire précédent) donne ensuite une image qui n'est lumineuse que dans une obscurité complète. Un carton blanc éclairé par le soleil et se projetant sur un fond obscur paraît au bout de quelque temps se garnir d'une bordure pourpre, et si ce carton est percé, l'ouverture se remplit également de cette couleur.

L'auteur rapporte encore d'autres faits, mais qui me paraissent étrangers à notre sujet.

En second lieu, quant à l'effet du ton du mouvement organique sur le ton de la vision, l'auteur fait remarquer que les couleurs s'avivent en général lorsqu'elles sont vues par un œil qui vient de considérer celles d'un moindre ton, et qu'elles se ternissent dans le cas opposé. Ainsi un objet noir sur un fond blanc donne ensuite sur ce même fond une tache d'un blanc plus brillant, et un objet blanc sur un fond noir produit ensuite sur ce fond noir une tache d'un noir plus foncé.

De là la théorie des couleurs accidentelles, car il en résulte que si l'on jette les yeux sur du blanc après avoir regardé un objet coloré, le ton de la vision de ce blanc devra être d'autant plus abaissé que celui de la couleur de l'objet était plus élevé : ainsi si l'on a regardé du bleu, qui est le degré de l'échelle des tons immédiatement après le noir, le mouvement organique qui en résultera sur la portion affectée de la rétine fera baisser d'un degré la sensation du blanc, et l'on verra une image jaune. Si l'on a regardé du vert, qui est élevé de deux degrés au-dessus du noir, la sensation du blanc baissera de deux degrés et l'on verra du rouge, et ainsi de suite.

La bordure teinte de la nuance accidentelle, qui se montre autour de l'objet coloré pendant qu'on le regarde (voyez l'art. 4743 Buffon dans la cinquième section), résulte de la vacillation des yeux ou des mouvements de la tête, qui, dérangeant la vue de dessus l'objet, donnent lieu à un commencement d'image accidentelle.

L'auteur propose, pour observer les couleurs accidentelles d'une manière facile, un procédé qui consiste à regarder, pendant un temps suffisant, la flamme d'une bougie à travers des liquides colorés, puis à fermer les yeux ou à les couvrir.

Dans ce cas, les couleurs accidentelles apparaissent dans l'obscurité, et l'explication précédente ne semble pas s'y adapter; mais ce sont alors les sensations vagues de lumière dont la rétine est affectée dans les ténèbres qui jouent le rôle du fond blanc; car, lorsque l'organe est complètement soustrait aux excitations extérieures, les fantômes que l'on aperçoit sont blanchâtres, ce dont on peut se convaincre lorsqu'on s'éveille pendant la nuit.

L'auteur prévient, de la manière suivante, une objection, et avance une autre hypothèse pour l'explication des couleurs accidentelles: « Quoique la manière dont j'ai rendu raison de la loi que suivent les couleurs accidentelles soit appuyée sur des faits assurés, ou sur ce qui arrive certainement dans l'économie visuelle lorsque les impressions subséquentes ou secondaires diffèrent notablement de celles qui les ont précédées, néanmoins si l'on jugeait que, dans le cas des couleurs accidentelles produites à ma façon, le résultat de cette différence fût trop peu de chose pour causer un changement de ton dans la sensation, voici une autre théorie de ces phénomènes contre laquelle cette difficulté n'a pas de prise: c'est de dire tout uniment qu'une fibre ébranlée par un objet reste incapable de donner la sensation d'un autre aussi longtemps qu'elle conserve l'impression du premier, et que les différentes couleurs étant exprimées par des portions d'une même fibre d'autant plus courtes que le ton de la couleur est plus vif, c'est la partie qui n'a pas joué, qui, excitée par le blanc à le faire, donne la couleur accidentelle. »

L'auteur n'a pu parvenir à reproduire l'apparence de croisée dont parle Buffon (voyez à la date 1743, dans la cinquième section), mais il a très-bien vu le cadre et le rectangle; il les explique, mais d'une manière peu claire, par les mouvements des yeux ou de la tête.

1776. DE GODART. *Troisième Mémoire d'optique, ou suite de celui sur les couleurs accidentelles.* (Journal de physique de Rozier, t. VIII, p. 269.)

Ce Mémoire renferme une suite d'observations à l'appui de la théorie

exposée dans le précédent. Si, après être demeuré pendant quelque temps en plein soleil, on passe dans un endroit obscur, les yeux sont affectés d'une impression verdâtre. C'est que la vive lumière du soleil a déterminé dans la rétine un mouvement organique qui s'élève au ton vert, et qui devient sensible dans les ténèbres.

Après avoir lu assez longtemps au soleil de manière que ses rayons donnent sur le livre, si l'on passe à l'ombre, les lettres sont vertes et le papier est rougeâtre. Lorsque les lettres perdent leur couleur verte, on la fait renaître en plaçant le papier très-près des yeux. Ce fait est une conséquence du précédent, quant à la couleur des lettres, et le papier paraît rougeâtre parce que le mouvement organique de la rétine étant au ton vert, il doit produire sur le blanc la couleur accidentelle rouge.

Si l'on a lu moins longtemps au soleil, les lettres paraissent ensuite bleues et le papier jaunâtre. Les lettres sont bleues parce que les fibres ne sont parvenues qu'au ton bleu, et le papier est jaunâtre, parce que le mouvement organique étant au ton bleu, il doit produire sur le blanc la couleur jaune.

« Si vous êtes resté quelque temps au soleil, et que vous baissiez peu à peu un livre que vous tenez à la main, comme pour lire, dès que les rayons solaires commenceront à raser la page, le blanc du papier prendra une teinte rouge; le rouge paraît également dans l'ombre que vous faites avec un doigt. »

Si vous regardez un papier blanc avec des lunettes vertes à la lueur de la flamme d'une bougie, le rouge ne paraît pas lorsque vous les ôtez, mais il paraît si c'est la flamme que vous avez regardée. C'est que, dans le premier cas, l'impression verte est trop peu intense.

Ayant les yeux fermés, levez la tête vers le soleil pour que ses rayons donnent obliquement sur vos paupières, puis couvrez vos yeux exactement; vous verrez le plus beau bleu que l'on puisse imaginer. Si vous tenez la tête plus élevée, et que vous restiez plus longtemps dans cette position, c'est une couleur verdâtre que vous apercevrez ensuite.

Dans le premier cas, les rayons solaires ont produit une impression jaune doré, qui, donnant sur le blanc que prend la rétine dans l'obscurité, excite la couleur bleue accidentelle.

Dans le second cas, ces rayons ayant agi plus vivement et plus longtemps, ont monté la rétine au ton rouge, qui donne ensuite le vert accidentel.

« Les couleurs accidentelles produites en plein soleil prennent toutes une teinte plus ou moins rouge lorsque l'on transporte le papier ou le fond blanc dans une médiocre obscurité. » C'est que les objets colorés que l'on a regardés ont agi si vivement sur la rétine qu'ils y ont déterminé le ton vert, qui donne ensuite, sur le blanc médiocrement éclairé, la couleur accidentelle rouge.

Le phénomène n'a pas lieu dans une obscurité complète. C'est qu'alors il n'y a pas assez de blanc pour la production de la couleur accidentelle rouge.

1781. KRATZENSTEIN. *Afhandling om det menneskelige (h)ies achromatiske Beskaffenhed.* (Sur l'achromatisme de l'œil humain.) (Nouvelle collect. des Mém. de la Soc. roy. Danoise des Sc., 1^{re} partie, p. 131, Copenhague.)

Chaque couleur imprime aux fibres nerveuses de la rétine un mouvement vibratoire, dont la vitesse nous donne la notion de cette couleur, de même que la vitesse des vibrations des nerfs auditifs nous renseigne sur les sons. Pendant la contemplation prolongée d'un objet rouge posé sur un fond blanc, on voit naître, on le sait, autour de cet objet un bord de couleur verte, et si alors on enlève l'objet, on voit à sa place une image verte, agrandie de la largeur du bord ci-dessus; un objet jaune donne un bord bleu et une image bleue, etc. L'explication probable de ces faits est la suivante : on ne peut douter que les fibres nerveuses, dès qu'elles sont mises directement en vibration par la lumière colorée émanée de l'objet, ne communiquent une partie de leur mouvement aux fibres voisines; telle est la cause de l'apparence d'un bord coloré (voyez, pour plus de détails à l'égard de ce bord, l'article 1781 Kratzenstein dans la cinquième section). Quand l'objet est enlevé, le mouvement vibratoire qu'il produisait dans les fibres persiste pendant quelque temps, mais affaibli, moins rapide, et donne ainsi la sensation d'une couleur différente de celle de l'objet.

Un objet blanc sur un fond noir s'entoure d'un bord plus noir que le fond, et laisse après lui une image également plus noire. C'est que la vive lumière émanée de l'objet blanc imprime aux fibres de la rétine un mouvement

énergique qui les fatigue et les rend moins sensibles aux faibles rayons envoyés par le fond noir, et que cette diminution de sensibilité a lieu aussi dans les fibres qui ne reçoivent le mouvement que par communication latérale. Avec un objet noir sur un fond blanc, les effets sont opposés, et cela par les raisons contraires.

1786. DARWIN (Robert Waring). *New experiments on the ocular spectra of light and colours*. (Philos. Transact., t. LXXVI, année 1786, part. 2, p. 313.)

Pages 313-317. L'auteur nomme en général *spectres oculaires*, les images qui succèdent à la contemplation des objets, et il les divise en quatre espèces :

- 1° *Les spectres par défaut de sensibilité* ;
- 2° *Les spectres par excès de sensibilité* ;
- 3° *Les spectres oculaires directs* (ce sont les apparences résultant de la persistance des impressions sur la rétine. Voyez la première section) ;
- 4° *Les spectres oculaires inverses*.

La rétine est dans un état *actif*, et non passif, durant l'existence des spectres oculaires ; car si cela n'était pas, les spectres devraient ou persévérer dans le même état, ou diminuer graduellement, tandis qu'on les voit, dans des circonstances convenables, paraître et disparaître alternativement, ou éprouver des changements successifs de couleurs.

L'expérience qui montre ces changements de couleurs est la suivante : on regarde fixement, pendant une minute, le centre d'une figure composée de zones concentriques de couleurs différentes, placée sur un fond blanc et exposée au soleil ; puis on ferme les yeux, et l'on tient la main au-devant, à environ un pouce de distance, de manière qu'il ne passe ni trop ni trop peu de lumière à travers les paupières. Les zones colorées se forment en superposant une série de disques en soie, dont les couleurs sont successivement, en commençant par le plus grand : bleu, jaune, rouge, vert et indigo, et dont les diamètres respectifs sont : quatre pouces, trois pouces, deux pouces, un pouce et un demi-pouce. Le dernier doit présenter une petite tache d'encre au centre, et c'est sur cette tache qu'on tient les yeux fixés. Les spectres que l'on voit ensuite dans les yeux fermés et abrités comme on l'a

dit ci-dessus, sont fort beaux, et présentent de continuel changements de couleurs.

Si quelqu'un tourne rapidement sur un pied jusqu'à s'étourdir et tomber, les spectres des objets ambiants continuent pendant quelque temps à se montrer en mouvement; ce fait vient encore à l'appui de l'activité de la rétine pendant l'existence des spectres oculaires.

L'auteur ne dit pas s'il entend parler ici des spectres que l'on verrait, par exemple, en fermant les yeux après avoir tourné sur soi-même, ou s'il attribue aux spectres oculaires le mouvement que semblent prendre, dans cet état d'étourdissement, les objets eux-mêmes que l'on cherche à regarder. J'ai néanmoins donné l'analyse du passage, parce qu'il a été attaqué plus tard par Wells. (Voyez à 1792.)

Pages 317-320. *Spectres par défaut de sensibilité.* L'auteur comprend sous ce nom les images obscures qui succèdent à la contemplation des objets blancs ou lumineux. Ils dépendent du principe suivant :

UNE IRRITATION MOINDRE N'EXCITE PAS AUSSI AISÉMENT L'ACTION DE LA RÉTINE, LORSQUE CET ORGANE VIENT D'ÊTRE SOUMIS A UNE IRRITATION PLUS FORTE.

Parmi eux se range encore l'effet qui se produit quand on passe du grand jour dans un appartement obscur. Aussi la pupille se dilate alors autant que possible, et se contracte ensuite en quelque degré à mesure que la sensibilité revient.

Il faut placer dans la même catégorie le fait suivant : on regarde fixement pendant quelque temps un morceau de papier blanc d'un pouce carré, posé sur un grand morceau de soie couleur de paille, puis on porte les yeux sur un autre endroit de cette soie, et l'on y voit une image d'un jaune plus prononcé que le reste; c'est que la partie correspondante de la rétine ayant été pendant un certain temps exposée au stimulus d'une grande quantité de lumière blanche, est devenue moins sensible à une plus petite quantité de cette même lumière, et par conséquent ne voit que les rayons jaunes dans cette partie de la soie couleur de paille; cette dernière couleur résulte, en effet, principalement d'un mélange de jaune et de blanc.

Les spectres par défaut de sensibilité sont la source d'un genre de *muscæ volitantes*, ou taches noires qui semblent flotter devant les yeux : si le spectre git au-dessus du centre de l'œil, on dirige la vue de ce côté, dans

l'espoir de la ramener au centre de l'organe, et de voir ainsi le spectre plus distinctement, et alors celui-ci paraît se mouvoir de bas en haut. Lorsque le spectre se trouve au-dessous du centre de l'œil, on cherche encore à le saisir, et, dans ce cas, il semble descendre. On ne doit donc pas attribuer ces *muscæ volitantes* à quelque chose qui flotterait dans l'humeur aqueuse.

Parfois le spectre, lorsqu'il est produit par un objet lumineux circulaire, prend une forme oblongue, parfois aussi il se divise en deux spectres circulaires. Cela provient de ce que l'on change l'angle des axes optiques, d'après la distance des autres objets sur lesquels on suppose le spectre projeté¹. Si le spectre n'est produit que dans un seul œil, sa forme demeure invariable, et il ne se double pas.

Des faits analogues s'observent dans d'autres organes. On ne saurait entendre des sons faibles pendant quelque temps après qu'on vient d'en entendre de forts; on éprouve des frissons quand on entre dans une atmosphère tempérée après être demeuré un certain temps dans une chambre très-chaude; l'estomac et les organes digestifs des personnes habituées au grand stimulus des liqueurs spiritueuses, ne sont plus excités par celui des aliments ordinaires, et il en résulte des indigestions et l'hypocondrie.

Pages 320-323. *Spectres par excès de sensibilité*. Ils s'expliquent par ce principe :

LA RÉTINE EST PLUS AISÉMENT MISE EN ACTION PAR UNE IRRITATION PLUS GRANDE, LORSQU'ELLE VIENT D'ÊTRE SOUMISE A UNE IRRITATION MOINDRE.

Parmi eux se rangent les images lumineuses qui succèdent à la contemplation des objets obscurs. Par exemple, si l'on regarde fixement une fenêtre pendant quelques minutes au commencement du crépuscule du soir, ou dans un jour sombre, et si l'on change ensuite un peu la position des yeux, on verra sur les vitres des raies lumineuses, qui présenteront la forme des châssis obscurs.

Cette expérience rentre dans la classe des faits déjà connus; mais je la cite à cause de la facilité de son exécution, et parce qu'on doit souvent la faire sans y songer.

Autres faits qui se rattachent au même principe : on tient les yeux fermés et parfaitement couverts pendant quelques minutes dans un jour bien clair,

¹ Voyez la note de la page 41.

puis on les découvre subitement sans les ouvrir; on voit alors une lumière rouge ou cramoisie. C'est la lumière qui passe à travers les paupières et que l'on distingue à cause de l'accroissement dans la sensibilité de la rétine. Si, après avoir regardé fixement une tache noire sur un papier blanc, on ferme les yeux, on voit un spectre rouge; cette couleur est encore due à la lumière rouge qui passe à travers les paupières et qui agit sur un endroit plus sensible de l'organe. Si l'on fait cette expérience à la lumière d'une chandelle, le spectre paraît jaune, à cause de la grande quantité de rayons jaunes que produit la chandelle et qui passent aussi à travers les paupières.

Ces phénomènes peuvent servir à l'explication du fait historique rappelé par Voltaire (voyez cinquième section, année 1737), car un observateur qui regarderait fixement pendant une minute, dans un jour clair, les points noirs d'un dé, et qui fermerait ensuite les yeux par hasard, verrait des dés avec des points rouges.

Darwin rapporte d'une manière inexacte le fait historique, et suppose que le prince crut voir les taches de sang sur les dés.

Quand on sort d'un lieu obscur où l'on est demeuré longtemps, la lumière du jour est insupportable; aussi la pupille se contracte d'abord autant que possible, et se dilate ensuite graduellement, à mesure que la rétine s'habitue au stimulus de la clarté du jour.

La scintillation d'une étoile brillante ou d'une chandelle éloignée provient peut-être encore de la même cause: lorsque nous continuons à regarder ces objets lumineux, leur partie centrale pâlit graduellement, à cause de la diminution de sensibilité de la portion correspondante de la rétine; en même temps la mobilité de l'œil fait que leurs bords tombent perpétuellement sur des parties de l'organe qui venaient d'être exposées à l'obscurité de la nuit, et étaient par conséquent beaucoup plus sensibles; d'où l'apparence de brillantes scintillations.

Faits analogues dans d'autres organes: la sensation de chaleur occasionnée par la température ordinaire de l'atmosphère et celle de nos vêtements, au sortir d'un bain froid; la douleur que l'on ressent aux doigts en les approchant du feu après avoir manié de la neige; le danger de donner toute de suite une nourriture abondante ou du vin à ceux qui ont souffert la famine.

Pages 324-327. *Spectres oculaires directs.*

Je les mentionne ici quoiqu'ils appartiennent à la première section, pour conserver l'ordre que l'auteur établit entre les quantités successives de stimulus; ils dépendent de ces principes :

UNE QUANTITÉ DE STIMULUS UN PEU PLUS GRANDE QUE LA QUANTITÉ NATURELLE EXCITE LA RÉTINE À UNE ACTION SPASMODIQUE, QUI CESSE APRÈS UN PETIT NOMBRE DE SECONDES.

UNE QUANTITÉ DE STIMULUS UN PEU PLUS GRANDE QUE LA PRÉCÉDENTE EXCITE LA RÉTINE À UNE ACTION SPASMODIQUE, QUI CESSE ET REVIENT ALTERNATIVEMENT.

(Voyez, pour les spectres oculaires directs, l'article Darwin dans la première section.)

Pages 327-329. *Spectres oculaires inverses.* Ce sont les couleurs accidentelles proprement dites, ou les apparences colorées succédant à la contemplation prolongée des objets colorés. Ils sont régis par le principe suivant :

QUAND LA RÉTINE A ÉTÉ MISE EN ACTION PAR UN STIMULUS UN PEU PLUS FORT QUE CELUI QUI EST MENTIONNÉ EN DERNIER LIEU, ELLE TOMBE DANS UNE ACTION SPASMODIQUE DE NATURE OPPOSÉE.

Il paraît qu'il se passe alors dans l'œil quelque chose d'analogue à ce qui arrive dans nos grands muscles, lorsque quelques-uns d'entre eux ont été longtemps ou violemment en action, tandis que leurs antagonistes ont été en extension; dès que l'action des premiers cesse, le membre s'étend en sens contraire pour se soulager, et il survient des pandiculations ou des bâillements. De même après que l'organe de la vision a été fatigué par une certaine action, il prend spontanément un genre d'action opposé.

Ainsi la contemplation d'un objet :

Rouge donne ensuite un spectre *vert*,
Vert *rouge*,
Orangé *bleu*,
Bleu *orangé*,
Jaune. *violet*,
Violet. *jaune*.

Si l'on veut observer un de ces spectres dans les yeux fermés, on abritera les paupières avec la main, de manière à y laisser tomber un peu mais pas trop de lumière.

L'auteur reconnaît comme Scherffer que la teinte des spectres est sem-

blable à celle que l'on obtiendrait par la combinaison de toutes les couleurs primaires excepté celle qui a fatigué l'œil, et, pour s'en convaincre par l'expérience, il décrit le procédé suivant :

Supposons qu'il s'agisse de connaître la teinte résultant du mélange des couleurs primaires moins le rouge. On divise un disque de carton en secteurs dont le nombre et les largeurs respectives soient tels que, si l'on donnait à ces secteurs les couleurs prismatiques, et si l'on faisait ensuite tourner le disque avec rapidité, on obtiendrait du blanc. Mais au lieu de peindre ainsi les secteurs, on supprime d'abord celui qui correspond au rouge, en étendant les autres proportionnellement, de manière à compléter le cercle; ensuite, comme l'orangé est un mélange de rouge et de jaune, et que le violet est un mélange de rouge et d'indigo, on devra, pour supprimer complètement le rouge, remplacer l'orangé par du jaune, et le violet par de l'indigo. Peignant alors le disque avec ces modifications, et le faisant tourner, on obtient une teinte verte, correspondante, avec une grande exactitude, à celle du spectre inverse du rouge.

Pages 329, 330 et 338-344. Lorsqu'on contemple un spectre inverse dans les yeux fermés et abrités, et qu'il s'affaiblit, on peut le raviver en ôtant la main de devant les yeux, pour admettre plus de lumière.

On est porté ainsi à conclure que non-seulement la partie fatiguée de la rétine prend spontanément un mode d'action opposé dès que le stimulus est enlevé, mais, en outre, qu'elle demeure capable d'être mise en action par l'ensemble de toutes les couleurs, moins celle qui l'a fatiguée.

Ce dernier principe explique les faits suivants : le spectre inverse se forme avec plus de facilité lorsqu'on porte l'œil sur une surface blanche, ou qu'on laisse passer la lumière à travers les paupières, que lorsqu'on se couvre complètement les yeux. Quand on voit un spectre inverse dans les yeux fermés et découverts, si l'on vient à les couvrir, le spectre disparaît souvent pendant quelques instants, jusqu'à ce que la rétine devienne sensible à un stimulus plus faible. Souvent le spectre observé dans les yeux fermés et découverts, présente une couleur particulière : ainsi le spectre produit par un petit morceau de papier rouge placé sur une feuille de papier blanc

et exposé au soleil, de vert qu'il était dans les yeux fermés et couverts, se changeait en jaune quand on retirait les mains de devant les yeux; il reprenait ensuite immédiatement sa couleur verte si l'on replaçait les mains, pour redevenir jaune si on les ôtait, et ainsi de suite. C'est que, cette partie de la rétine étant devenue insensible aux rayons rouges, était alors affectée par les rayons différents de cette couleur qui passaient en plus grande abondance à travers les paupières, c'est-à-dire par les rayons jaunes.

Quoiqu'une certaine quantité de lumière étrangère facilite la formation du spectre inverse, une trop grande quantité lui est au contraire nuisible, parce qu'alors le stimulus devient assez puissant pour exciter l'action des parties mêmes de l'organe qui sont fatiguées; la quantité de lumière la plus favorable varie avec la clarté du jour et l'énergie du spectre.

Tous les spectres obscurs, tels que les noirs, les bleus ou les verts, observés dans les yeux fermés et couverts, se changent en spectres rougeâtres, si, après quelque temps, on découvre les paupières, et cela à cause de la lumière rouge qui passe à travers ces mêmes paupières.

Lorsqu'on a produit un spectre direct, soit en regardant des objets qui ont plus d'éclat que la lumière ambiante, tels qu'une chandelle le soir, ou le soleil couchant, soit en regardant un objet bien éclairé à travers un tube obscur (voyez l'article Darwin dans la 1^{re} section), on le convertit sur-le-champ en spectre inverse par l'admission d'une lumière étrangère, et on le fait repasser à l'état de spectre direct par l'exclusion de cette même lumière. Par exemple, lorsqu'on a, dans les yeux fermés et couverts, le spectre direct jaune du soleil couchant, ce spectre se change immédiatement en bleu, c'est-à-dire en spectre inverse, si l'on regarde le ciel; dès qu'on referme les yeux, le spectre redevient jaune, et ainsi de suite, aussi vite qu'on peut ouvrir et fermer les yeux.

Le fait observé par Melvill que les scintillations de Sirius sont quelquefois colorées, peut s'expliquer en admettant qu'elles étaient dues au spectre direct du firmament bleu sur les parties de la rétine fatiguées par la lumière blanche de l'astre.

Lorsqu'un spectre direct est projeté sur une couleur plus sombre que la

sienne, il se mêle simplement avec elle; mais s'il est projeté sur une couleur plus éclatante, il se change immédiatement en spectre inverse, dont la teinte se mêle avec cette couleur; ainsi le spectre direct jaune du soleil couchant devient bleu sur le ciel, et sa teinte change avec la couleur ou l'éclat des nuages sur lesquels on le projette.

Au contraire, un spectre inverse demeure tel, quel que soit l'éclat ou l'obscurité de la couleur sur laquelle on le projette, et sa teinte se combine avec cette couleur. Exemples : le spectre inverse d'un objet jaune se montre, sur un papier blanc, d'un bleu verdâtre clair; sur un fond noir, il devient d'un violet foncé; le spectre inverse d'un objet bleu se montre d'un jaune pâle sur le blanc, et d'un orangé obscur sur le noir ¹.

Ces mélanges s'expliquent en admettant que la rétine est mise en action par le stimulus direct des couleurs extérieures, en même temps qu'elle exerce l'action spontanée d'où résultent les spectres.

Le changement du spectre direct en spectre inverse par l'action d'une couleur plus éclatante, rentre dans l'effet général d'une lumière étrangère, et si des couleurs plus sombres ne produisent pas cet effet, c'est que leur stimulus est trop faible.

Pages 330-332.

UN STIMULUS UN PEU PLUS CONSIDÉRABLE QUE LE PRÉCÉDENT FAIT TOMBER LA RÉTINE DANS DIFFÉRENTES ACTIONS SPASMODIQUES SUCCESSIVES.

Les phénomènes dépendant de ce principe appartiennent à la troisième section. (Voyez, dans cette troisième section, l'article Darwin.)

UN STIMULUS UN PEU PLUS CONSIDÉRABLE ENCORE DÉTERMINE UNE ACTION SPASMODIQUE PERMANENTE, QUI CONTINUE PENDANT QUELQUES JOURS.

Même remarque.

Page 332.

UNE QUANTITÉ DE STIMULUS ENCORE PLUS GRANDE, PRODUIT UNE PARALYSIE MOMENTANÉE DE L'ORGANE DE LA VUE.

Le fait que l'auteur cite à l'appui de ce principe appartient à la 5^{me} section. (Voyez, dans cette 5^{me} section, l'article Darwin.)

¹ Je rapporte ici quelques-uns des exemples donnés par l'auteur, parce que les teintes dont il s'agit ne sont pas parfaitement d'accord avec ses principes.

Pages 333-337. Faits divers et remarques se rattachant à tout ce qui précède :

Un carré de papier rouge d'environ six pouces de côté étant placé sur un papier blanc d'environ un pied carré, donnait, dans l'œil fermé, un spectre vert sur un fond rouge ; la même chose avait lieu lorsque le papier rouge était posé sur un fond noir. Si le papier intérieur était blanc et l'extérieur rouge, le spectre était rouge sur un fond vert. Le papier intérieur étant violet foncé et l'extérieur blanc, le spectre se montrait jaune sur un fond violet. Ces faits proviennent de la cause suivante : tandis que les rayons émanés de la portion colorée de la figure agissent avec toute leur force sur l'endroit de la rétine où ils peignent l'image de cette portion colorée, et y déterminent la production de leur spectre inverse, plusieurs de ces mêmes rayons éparpillés dans l'œil tombent sur les autres parties de l'organe, mais en quantité trop petite pour y causer beaucoup de fatigue, et y déterminent ainsi la production de leur spectre direct.

Un carré de papier rouge de six pouces de côté posé sur un carré de papier bleu d'un pied, donnait, dans les yeux fermés, un spectre bleu sur un fond rouge ; c'est-à-dire que les couleurs des deux spectres étaient réciproquement les mêmes que celles des deux objets. C'est que les rayons éparpillés provenant du papier rouge intérieur produisaient leur spectre direct sur les parties extérieures de l'organe, et que les rayons éparpillés provenant du papier bleu extérieur produisaient aussi leur spectre direct sur la partie intérieure de la rétine, au lieu que ces parties de l'organe aient donné respectivement les spectres inverses des couleurs qui les avaient frappées.

Lorsque le papier intérieur était bleu et l'extérieur jaune, le spectre était d'un jaune brillant sur un fond d'un bleu brillant. L'éclat des spectres provient ici de ce que chacun d'entre eux est à la fois le spectre inverse de l'objet correspondant, et le spectre direct de l'autre, de sorte que les rayons directs et les rayons éparpillés concourent à l'effet total.

Un carré de papier rouge n'ayant qu'un demi-pouce de côté, placé sur un morceau d'un pied carré de papier violet foncé, donnait un spectre vert, avec un halo d'un bleu rougeâtre. Lorsque le carré rouge était de deux pouces, le spectre était d'un vert plus foncé, et l'extérieur plus rouge. Enfin

lorsque le carré rouge avait six pouces de côté, le spectre était bleu sur un fond rouge. Ici, selon les différents rapports de grandeur des deux parties, la teinte du spectre intérieur offre différentes combinaisons de la couleur du spectre inverse du rouge et de celle du spectre direct du violet. Les halos proviennent de ce que l'objet intérieur étant très-petit, les rayons éparpillés qui en émanaient ne pouvaient s'étendre loin sur l'image du papier extérieur. Un carré d'un demi-pouce de papier bleu sur un carré de six pouces de papier jaune donnait un spectre jaune entouré d'un halo bleu.

Il résulte de l'ensemble de ces faits que la teinte du spectre inverse d'un objet contigu à d'autres objets éclairés, est influencée par la couleur de ces derniers. Le résultat est une teinte composée de celle du spectre inverse de l'objet, et de celle du spectre direct des objets circonvoisins, en proportion de leur quantité et de leur éclat respectifs.

Pour prouver que les rayons éparpillés dont il a été question ci-dessus, se mêlent en réalité avec les rayons directs, l'auteur dit qu'on n'a qu'à regarder, à travers un tube opaque d'un pouce de diamètre et d'environ deux pieds de longueur, une muraille peinte, en portant un œil au tube et laissant l'autre ouvert; on verra ainsi que, par l'exclusion de la lumière latérale, la portion de la muraille vue à travers le tube paraît comme éclairée par le soleil, comparativement au reste ¹.

Pages 337-341. Nouveaux faits relatifs à l'influence d'une lumière étrangère :

Si l'on regarde un fond blanc après la contemplation prolongée d'un objet rouge, le spectre vert que l'on aperçoit peut être considéré et comme le spectre inverse du rouge, et comme le spectre direct de la lumière blanche, moins le rouge qui a fatigué l'œil. Or, quand on regarde un objet coloré pendant le jour, où il y a beaucoup de lumière latérale, celle-ci, d'après les faits exposés plus haut, doit contribuer, par ses rayons éparpillés, à la production subséquente du spectre inverse de l'objet, puisque ce spectre inverse est en même temps le spectre direct de ces rayons, déduction faite seulement de la couleur qui a fatigué l'œil. C'est pour cela qu'il

¹ On ne voit pas bien la liaison entre ce fait et le principe qu'il est destiné à appuyer; mais je donne le sens exact du passage.

est difficile d'obtenir, dans le jour, le spectre direct d'un objet coloré, à moins que cet objet ne soit très-éclatant, comme le soleil couchant, ou que l'on n'intercepte la lumière latérale à l'aide d'un tube obscur. Et, par suite, il est difficile d'obtenir le spectre inverse lorsqu'il n'y a point de lumière latérale pour concourir à sa formation. C'est ce que l'on peut observer en regardant un papier coloré à travers un tube obscur, ou en regardant la flamme d'une chandelle pendant la nuit.

Page 341. Faits divers :

Le bord plus brillant que l'on voit se balancer d'un côté ou de l'autre d'un objet coloré placé sur un fond blanc et regardé pendant quelque temps, dépend des petits mouvements de l'œil. En effet, il en résulte que, certaines parties de la rétine correspondant tantôt au bord de l'image de l'objet, et tantôt au fond blanc, ces parties sont par conséquent moins fatiguées par la couleur de l'objet que la partie centrale de l'organe, et doivent ainsi percevoir avec plus de vivacité la lumière colorée émanée du bord de cet objet. La fatigue de l'œil augmentant, le bord en question paraît d'une couleur plus foncée que la teinte primitive de l'objet, parce qu'on le compare à la partie centrale de celui-ci, laquelle, à cause de la fatigue de l'œil, se montre alors plus pâle.

Il paraît que sur la partie centrale de l'œil les spectres s'affaiblissent plus tôt que sur les autres parties, peut-être à cause de sa plus grande sensibilité.

Expérience : tracez trois cercles concentriques, ayant successivement pour diamètres un pouce et demi, un pouce et un demi-pouce ; colorez en bleu le petit cercle intérieur et la zone extérieure, et colorez en jaune la zone intermédiaire ; alors placez cette figure au grand jour, regardez-en le centre pendant une minute, et fermez les yeux ; le spectre de la zone extérieure paraîtra le premier, puis celui de la zone intermédiaire, et enfin celui du cercle intérieur ; puis ce dernier disparaîtra, et les autres suivront dans l'ordre inverse de leur apparition. On voit encore de ces disparitions successives de spectres après avoir regardé le soleil, si l'œil n'est pas demeuré immobile. (Voyez l'article Darwin dans la 3^{me} section.)

Les résultats des expériences sur les spectres oculaires deviennent très-

variables lorsque, après avoir contemplé l'objet qui doit donner un spectre, on porte les yeux sur d'autres objets, même pendant un seul instant, avant de les fermer, pour voir le spectre du premier; car la lumière émanée de ces objets agit comme un stimulus sur la rétine fatiguée, et empêche pendant un certain temps l'apparition du spectre désiré, ou mêle son propre spectre avec lui. Il en résulte qu'on n'aperçoit alors pendant quelques secondes qu'un champ obscur, ou qu'on voit des couleurs que l'on n'attendait pas.

Il arrive quelquefois, quand les globes des yeux ont été frottés rudement avec les doigts, qu'on voit des étincelles brillantes qui se meuvent rapidement dans le spectre que l'on observe. Cet effet est semblable à celui que produit un coup sur l'œil, et doit être attribué probablement à une accélération du sang artériel dans les vaisseaux vidés par la pression qu'ils ont éprouvée.

Quand les yeux ont été fatigués par les expériences sur les spectres et que celles-ci ont été faites le dos tourné au jour, on peut ordinairement voir la circulation du sang dans les yeux; pour cela, il faut se couvrir les paupières pendant une demi-minute, jusqu'à ce que le dernier spectre qu'on observait soit évanoui, puis se tourner vers le jour, retirer les mains de dessus les paupières, et les recouvrir tout de suite encore un peu; la circulation devient alors très-distincte. Il est quelquefois nécessaire, pour faciliter l'expérience, de se frotter les yeux avec une certaine force après les avoir fermés, et de retenir son haleine autant qu'on le peut, pour accumuler plus de sang dans les yeux.

L'auteur, parlant du fait rapporté plus haut, que lorsque deux couleurs contiguës sont opposées l'une à l'autre, les spectres inverses qu'elles produisent sont le plus brillants, conseille l'application de ce fait aux livres imprimés en petits caractères, aux petites graduations des thermomètres, etc. : si ces caractères sont orangés sur un fond indigo, rouges sur un fond vert, etc., ils paraîtront beaucoup plus distincts que s'ils étaient blancs ou noirs. En effet, le spectre inverse du caractère étant de la même couleur que le fond, la mobilité de l'œil ne produira point de lignes colorées sur les bords de ce caractère, lignes qui sont la principale cause de la vision confuse de ces petits objets. La beauté des couleurs voisines dont les spectres inverses

sont réciproquement semblables à chacune d'entre elles, résulte de cette plus grande facilité que l'œil éprouve à les voir distinctement, et il est probable que, dans l'organe de l'ouïe, une circonstance analogue constitue le plaisir que nous procure la mélodie.

Lorsqu'on regarde fixement pendant un temps suffisant un objet coloré placé sur un fond blanc, et qu'on augmente ensuite la distance de l'œil à l'objet, on voit celui-ci entouré d'un espace coloré de la teinte opposée. C'est un effet dû au grossissement apparent du spectre inverse de l'objet, par l'accroissement de la distance.

1737. ANONYME. *Dissertation sur les couleurs accidentelles*. (Journal de physique de Rozier, t. XXX, p. 407.)

§§ IV-VIII. L'auteur propose une théorie qui diffère trop peu de la seconde de celles dues à Scherffer (voyez à l'année 1765, l'analyse du § XVII du Mémoire de Scherffer), pour que j'en donne ici l'analyse.

§ IX. Il avance ensuite une autre hypothèse, savoir que la couleur accidentelle est due à l'affaiblissement des vibrations de l'organe, après la soustraction de l'objet. Ainsi, parlant du fait, mal compris par lui, qu'un objet rouge amène une image accidentelle d'un vert bleuâtre, il suppose que ces vibrations, dans toute leur force primitive, donnaient la sensation du rouge, puis qu'affaiblies jusqu'à un certain degré, elles donnent celle du vert, et qu'enfin, plus affaiblies encore, elles donnent celle du bleu, ou seulement du violet.

§ XII. Du reste, l'auteur n'a pu parvenir à observer lui-même les couleurs accidentelles comme les autres les voient. Un petit carré de papier rouge sur un fond blanc lui a donné ensuite, lorsqu'il regardait un autre endroit de ce fond, une image circulaire, d'un blanc plus brillant, entourée d'une auréole rougeâtre.

Ce Mémoire est écrit d'une manière si peu claire, et avec un tel décousu, qu'il est difficile de ne pas croire à un dérangement dans les idées de l'auteur; à moins d'admettre qu'une singulière erreur typographique ait substitué à un certain nombre de paragraphes du Mémoire, le même nombre de paragraphes pris dans un Mémoire différent.

1792 WELLS. *An essay upon single vision with two eyes : together with experiments and observations on several other subjects in optics.* Londres.

Pages 65-73. La tache colorée que l'on voit après la contemplation d'un objet lumineux, paraît constamment simple, que la surface sur laquelle on la projette touche le visage ou qu'elle soit placée à la plus grande distance. C'est que les parties des deux rétines sur lesquelles cette image est imprimée sont aussi celles qui reçoivent les peintures des objets situés à l'intersection des axes optiques ; or comme des objets ainsi placés paraissent toujours simples, il doit en être de même de la tache. Darwin s'est trompé lorsqu'il a avancé le contraire. (Voyez à la page 30.) L'auteur a répété l'expérience plus de cent fois, et toujours avec le même résultat ¹.

Il y a plus, c'est que la tache ne peut jamais paraître doublée, quelque moyen que l'on emploie pour y parvenir : si, par exemple, on la projette sur un morceau de papier blanc, et que l'on presse l'un des yeux de haut en bas, de bas en haut ou de côté, le papier paraîtra double, mais la tache conservera son unité, et se maintiendra à la place où la voit l'œil non dérangé.

On pourrait croire que, dans ce cas, le dérangement forcé opéré dans l'un des yeux trouble ses fonctions, et y fait disparaître la tache, de sorte que celle-ci n'est plus aperçue que par l'autre œil ; l'expérience suivante a prouvé à l'auteur que les choses ne se passent point ainsi : il regarda d'un œil seulement l'objet qui devait déterminer la tache, de manière que celle-ci n'existait ensuite que dans cet œil ; puis il dirigea les deux yeux sur le milieu d'une feuille de papier placée à quelques pieds de distance, et, continuant à fixer son attention vers le même point, il poussa successivement de différents côtés l'œil dans lequel la tache était imprimée ; or cette tache ne resta pas moins immobile, et conserva invariablement sa place sur le milieu de l'image du papier vue par l'œil non dérangé.

Ces deux dernières expériences conduisent l'auteur à conclure que la situation apparente de la tache ne dépend ni de la seule position des yeux, ni de la seule position des muscles de l'œil, ni d'une affection quelconque du nerf

¹ Darwin a reconnu plus tard son erreur. Le Mémoire sur les spectres oculaires a été reproduit dans la *Zoologie* d'Erasmus Darwin ; j'ai en sous la main la 5^e édition qui est de 1801, et j'y ai trouvé, t. II, p. 553, l'erreur en question nettement corrigée.

optique ; et comme, d'un autre côté, cette situation apparente est affectée par les mouvements *volontaires* de l'œil, on doit nécessairement l'attribuer à l'*action* des muscles qui effectuent ces mouvements. On voit alors pourquoi la tache ne bouge pas lorsqu'on change, par une pression extérieure, la position de l'œil dans lequel elle existe; c'est que l'*état d'action* (*state of action*) des muscles de cet œil correspond toujours nécessairement à celui des muscles de l'autre œil qui est supposé demeurer immobile, et que la pression extérieure ne change évidemment rien à ce même état d'action.

Ce qui est vrai pour la situation apparente d'une semblable tache, doit également l'être pour la situation apparente d'un objet réel qui envoie son image à un point donné quelconque de la rétine, celle-ci dépend donc aussi seulement de l'état d'action des muscles de l'œil. De là on déduit la vraie raison pour laquelle les objets paraissent doubles quand on pousse l'un des yeux hors de sa place. En effet, comme les images de ces objets tombent alors, dans cet œil, sur des points de la rétine différents de ceux qu'elles occupaient auparavant; et comme la pression extérieure n'a introduit aucun changement dans la situation apparente donnée par chaque partie de la rétine les objets seront vus par ce même œil exactement dans les mêmes directions qu'ils auraient eues avant la pression, si leurs images étaient alors tombées sur les points de la rétine qu'elles occupent en dernier lieu. Ces objets doivent donc être vus dans des directions différentes par les deux yeux, et, par conséquent, paraître doubles. L'auteur déduit encore des faits et des considérations qui précèdent d'autres conséquences relativement à la théorie de la vision simple.

Pages 94-97. L'auteur fait servir les images accidentelles à la recherche de la cause pour laquelle les objets semblent tourner autour de nous, après que nous avons tourné nous-mêmes rapidement pendant quelque temps.

Et d'abord, en rappelant les opinions des savants qui l'ont précédé, il examine celle de Darwin (voyez page 29). Il ne la comprend pas complètement; mais, dans tous les cas, si le mouvement apparent des objets environnants dépend d'une manière quelconque de leurs spectres, le phénomène ne devra pas avoir lieu si l'on tient les yeux fermés pendant qu'on tourne sur soi-même, pour ne les ouvrir qu'après; or les mouvements apparents ont lieu tout aussi bien dans cette circonstance.

Dans l'état d'étourdissement pendant lequel les objets semblent se mouvoir, les yeux que nous croyons être en repos se meuvent en réalité eux-mêmes, et c'est là la cause véritable du mouvement apparent que nous attribuons aux objets. Pour appuyer cette opinion, l'auteur rapporte entre autres l'expérience suivante : il détermina dans ses yeux une tache colorée, en regardant pendant quelque temps la flamme d'une chandelle; puis, après avoir tourné sur lui-même jusqu'à s'étourdir, il cessa subitement ce mouvement, et dirigea les yeux sur le milieu d'une feuille de papier attachée au mur de la chambre. Alors la tache se montra pendant un moment sur le papier, puis elle parut se mouvoir d'un côté, et le papier de l'autre, quoiqu'il semblât à l'auteur que ses yeux ne bougeaient pas. Lorsque le papier et la tache se furent éloignés jusqu'à un certain point, ils se réunirent de nouveau subitement pour se séparer encore, et ainsi de suite plusieurs fois, les limites de la séparation se rapprochant graduellement, jusqu'à ce qu'enfin tous deux parussent en repos, la tache se montrant au milieu du papier. En répétant l'expérience, l'auteur put constater qu'il voyait toujours la feuille de papier marcher en sens contraire du mouvement qu'il s'était donné à lui-même, tandis que, par conséquent, la tache colorée marchait dans le sens de ce dernier mouvement. Lorsqu'il inclinait la tête de côté, les mouvements avaient lieu dans le sens vertical. Il suit de tout cela que les yeux étaient réellement en mouvement, alors qu'ils paraissaient à l'auteur être en repos; car sans cela les positions relatives de la tache et du papier n'auraient pu être altérées ¹.

1796. VOIGT. *Beobachtungen und Versuche über farbiges Licht, Farben und ihre Mischung.* (Journal de Gren, t. III, p. 235.)

Voigt admet, comme d'autres l'avaient fait avant lui, qu'un rayon coloré est une combinaison chimique de lumière et de calorique, et que les diffé-

¹ Quoique l'auteur ait fait toutes ses expériences sur les images colorées qui succèdent à la contemplation d'un objet très-lumineux, tels que la flamme d'une chandelle, j'ai placé dans cette 2^{me} section, et non dans la 5^{me}, l'article qui les concerne, parce que les phénomènes qu'il s'agissait d'observer n'ont aucun rapport avec les changements de couleur que pourrait éprouver l'image, et parce que d'ailleurs ces mêmes phénomènes se produiraient évidemment aussi avec les images accidentelles ordinaires.

rentes couleurs sont dues aux proportions relatives du calorique par rapport à la lumière.

Partant de là, Voigt déduit de ses expériences sur le mélange des couleurs par la rotation des disques (voyez l'article Voigt dans la première section), des nombres plus ou moins hypothétiques pour représenter les quantités relatives de calorique contenues dans une partie des teintes du spectre solaire, ces teintes étant supposées de même intensité.

Il avance, d'après un cas particulier, la loi suivante : si l'on range à la suite les uns des autres, les nombres désignant les quantités relatives de calorique de deux couleurs et de leurs teintes accidentelles, ces dernières étant placées dans un ordre inverse par rapport aux deux premières, les quatre nombres forment une proportion arithmétique, dans laquelle, par conséquent, la somme des moyens est égale à celle des extrêmes. Voigt considère cette somme comme constante pour tous les cas, et il s'en sert pour compléter l'ensemble de ses nombres proportionnels.

D'après la loi ci-dessus, si l'on a regardé pendant quelque temps une certaine couleur, il suffit, pour avoir la couleur accidentelle subséquente, de retrancher de la somme constante en question la quantité de calorique correspondante à la première couleur ; le reste donnera la quantité de calorique correspondante à la seconde, et déterminera conséquemment celle-ci.

Nous ne jugeons des couleurs que par comparaison : par exemple, lorsqu'on regarde à travers des lunettes vertes, la comparaison avec l'état antérieur fait d'abord juger verdâtres tous les objets ; mais si l'on continue, l'idée de la comparaison s'efface, et les objets paraissent reprendre leurs teintes naturelles. C'est par une comparaison, en vertu de la loi indiquée plus haut, que si, après avoir contemplé un objet coloré on porte les yeux sur du blanc, on juge ce blanc d'une autre couleur.

Fin du XVIII^e siècle. VENTURI. *Indagine fisica sui colori*. (Réimprimé à Modène en 1801¹.)

Les couleurs homogènes obtenues au moyen du prisme produisent les mêmes teintes accidentelles que les couleurs correspondantes des matières

¹ J'ignore la date de la première publication.

colorantes. Les couleurs accidentelles se montrent vivement dans l'obscurité la plus complète; les expériences ont été entourées d'une foule de précautions; elles ont été effectuées dans une chambre obscure; après la contemplation, l'auteur fermait les yeux et les couvrait de plusieurs doubles d'une étoffe noire. Il conclut de là l'inadmissibilité de la théorie de Scherffer, puisque, dans une obscurité absolue, l'œil ne reçoit aucune lumière qui puisse imprimer dans l'organe la teinte complémentaire, et il faut chercher la cause de ces apparences dans l'activité des fibres sensibles, activité qui persiste et se modifie spontanément après la disparition de l'objet.


Les couleurs accidentelles peuvent être considérées comme les harmoniques des couleurs réelles qui les ont provoquées.

Venturi oppose encore à la théorie de Scherffer un autre argument : supposant qu'on ait regardé fixement, pendant une minute environ, une tache blanche sur un fond noir, et qu'on ait porté ensuite les yeux sur une surface blanche pour observer la tache accidentelle obscure qui s'y dessine, il dit : « S'il s'agissait d'un effort extraordinaire de vision continué pendant plusieurs heures, ou pendant un quart d'heure au moins, j'accorderais qu'après un tel effort, les parties fatiguées de la rétine ne puissent plus ressentir le même degré de clarté; mais est-il admissible que l'action d'une lumière modérée s'exerçant pendant une seule minute sur l'œil, en fatigue et en affaiblisse subitement la puissance visuelle jusqu'à diminuer la sensation d'un quart et quelquefois d'un tiers de son intensité première? Si l'action peu prolongée d'une lumière modérée suffit pour amoindrir à un tel point en nous la sensation du blanc, à quel affaiblissement extrême, à quelle cécité presque complète ne serions-nous pas réduits, la même dégradation continuant, lorsque nous demeurons pendant plusieurs heures dans des chambres blanches, les yeux fixés sur des papiers et sur des livres? Et cependant cela n'arrive pas. »

« Pour se convaincre que la tache obscure accidentelle sur la surface blanche est tout autre chose qu'un affaiblissement des fibres optiques, qu'on porte l'œil dans une obscurité complète, et l'on y trouvera la même tache présentant un certain éclat, faible, à la vérité, mais supérieur à celui du champ environnant. »

Si l'on rouvre ensuite les yeux et qu'on regarde d'une manière permanente la tache obscure sur la surface blanche, on voit s'y succéder les teintes qui s'observent, dans l'obscurité, après la contemplation d'un objet blanc; dans ce dernier cas, les teintes dont il s'agit se montrent en général peu lumineuses, et ce sont elles qui, en se mêlant au blanc de la surface, l'assombrissent de manière à y imprimer une tache plus obscure que le reste.

Lorsqu'une couleur quelconque a une intensité lumineuse suffisante, elle paraît blanche. L'expérience consiste à décomposer, dans une chambre obscure, un rayon solaire au moyen d'un prisme, à faire tomber le spectre sur un écran percé d'une petite ouverture qui ne laisse passer que les rayons d'une seule couleur, et à recevoir ceux-ci directement dans l'œil placé derrière l'écran. L'image lumineuse vue ainsi se compose d'un anneau ou auréole de la couleur du rayon soumis à l'expérience, et d'un espace central sensiblement blanc. Venturi ajoute: « Il semble, d'après cela, que la sensation du blanc est due, en général, à un degré d'exaltation des nerfs que ceux-ci atteignent immédiatement et avec facilité lorsque les sept espèces de rayons, même faibles, agissent sur eux à la fois; mais une action plus énergique est nécessaire pour exciter cette sensation quand des rayons d'une seule espèce ou d'un petit nombre d'espèces excitent le nerf optique. »



BIBLIOGRAPHIE SIMPLE

DU PHÉNOMÈNE POUR LE SIÈCLE ACTUEL,

JUSQU'À LA FIN DE 1876.

1803. P. PRÉVOST. *Remarques sur trois suites d'observations cyanométriques de H. B. de Saussure.* (Journ. de Physique de Rozier, t. LVII, p. 372; voir p. 382.)

Apparence observée en jetant les yeux sur le ciel après avoir regardé de loin la cime du Mont-Blanc.

HIMLY. *Einiges über die Polarität der Farben.* (Ophthalmologische Bibliothek, t. I, 2^{me} partie, p. 1.)

Quand on contemple successivement deux couleurs complémentaires pendant un temps convenable, il ne se forme pas d'image accidentelle.

1804. TROXLER. *Præliminarien zur physiologischen Optik.* (Ophthalmolog. Biblioth. de Himly, t. II, 2^{me} partie, p. 54, et 3^{me} partie, p. 1; voir spécialement p. 49.)

Les couleurs accidentelles résultent d'un état opposé que prend l'organe.

1810. GOETHE. *Zur Farbenlehre*, t. I, pp. 10, 15, 14 et 18 à 25.

Chaque sensation appelle la sensation opposée.

1811. VAN BREDÀ. *Theses philosophicæ inaugurales.* Leyde. Thèse III.

Idée théorique.

1816. SCHOPENHAUER. *Ueber das Sehen und die Farben.* Leipzig ¹.

La rétine est active dans la vision. Le blanc excite l'activité complète de l'organe, et l'épuise; la contemplation d'une couleur n'épuise qu'une portion de cette activité, et la portion non altérée donne la couleur accidentelle; objections contre la théorie de Scherffer.

ANONYME. *Ueber physiologie Gesichts-und Farbenscheinungen.* (Journ. de Schweigger, t. XVI, p. 121.)

Idées singulières.

¹ Je n'ai pu consulter que la troisième édition publiée en 1870; les passages cités se trouvent dans les §§ 2 à 5, et 10 de cette troisième édition.

1819. PURKINJE. *Beobachtungen und Versuche zur Physiologie der Sinne*, t. I : *Beiträge zur Kenntniss des Sehens in subjectiver Hinsicht*, Prague; chap. XIV : *Die Blendungsbilder*.

Expérience sur l'image d'une fenêtre, citée ici à cause de sa relation avec le principe des oscillations de l'impression.

1820. MUNCKE. *Ueber subjective Farben und gefärbte Schatten*. (Journ. de Schweigger, t. XXX, p. 74; voir p. 85.)

Expérience pour prouver que les couleurs accidentelles sont de nature physiologique et non psychique.

1821. ANONYME. *Ueber physiologie Farbenerscheinungen, insbesondere das phosphorische Augenlicht als Quelle derselben, betreffend*. (Goethe : *Zur Naturwissenschaft überhaupt*, 1825, t. II, p. 20.)

Les couleurs accidentelles doivent leur origine à l'inflammation d'une matière phosphorique contenue dans le pigment noir de la choroïde.

1825. BELL. *On the motions of the eye, in illustration of the uses of the muscles and nerves of the orbit*. (Philos. Transact., p. 166; voir p. 178.)

Pour qu'une image accidentelle paraisse se mouvoir, il faut que les muscles volontaires de l'œil exercent leur action.

1824. BREWSTER. *Observations on the vision of impressions on the retina, in reference to certain supposed discoveries respecting vision announced by M. Charles Bell*. (Edinb. Journ. of Science, t. II, 1825, p. 1.)

Refutation de l'opinion de Bell; voir à 1825.

1825. PURKINJE. *Beobachtungen und Versuche zur Physiologie der Sinne*, t. II : *Neue Beiträge zur Kenntniss des Sehens in subjectiver Hinsicht*, Berlin, p. 95 : *Untersuchungen über Blendungsfarben*.

Curieuses expériences. Reaction de la rétine.

1826. BREWSTER. *Farther observations on the supposed optical and physiological discoveries of M. Charles Bell*. (Edinb. Journ. of Science, t. V, p. 259.)

Additions à l'article de 1824.

1850. LEHOT. *Nouvelle explication des couleurs accidentelles*. (Ann. des sciences d'observation, de Saigey et Raspail, t. III, p. 529.)

La couleur accidentelle est due à une modification spontanée de l'impression primitive, et elle existe sur la rétine en même temps que cette impression.

- BROCKEDON. *On the perception and application of colour*. (Quarterly Journ. of Science, nouv. série, t. VII, p. 599.)

1830. HJORT. *De functione retinae*. Christiania, 2^{me} partie, §§ 3 à 9, 34 et 35.

Chaque couleur tend à être expulsée de la rétine par son opposée. Les images accidentelles s'avivent par la fermeture et l'ouverture alternatives des paupières; celles formées en dehors de l'axe optique s'évanouissent plus tôt.

1831. BREWSTER. *A Treatise on Optics* (Lardner's Cabinet Cyclopedia), p. 309 de la deuxième édition, publiée en 1855.

Les couleurs accidentelles sont en quelque sorte les harmoniques des couleurs réelles qui les ont provoquées.

GERGONNE. *Essai théorique sur les couleurs accidentelles*. (Ann. de Mathém. pures et appliquées, de Gergonne, t. XXI, p. 284.)

Théorie de Scherffer simplifiée.

1852. TREVIRANUS. *Erscheinungen und Gesetze des organischen Lebens*. Brème, t. II, p. 97.

Les couleurs accidentelles sont peut-être dues à une faible phosphorescence de l'organe visuel.

1853. J. PLATEAU. *Sur les couleurs accidentelles*. (Supplément à la traduction, par Verhulst et Quetelet, du *Traité de la lumière*, de J. Herschel, p. 490.)

L'impression due à la contemplation d'un objet coloré suit, en s'effaçant, une marche oscillatoire.

Sur le phénomène des couleurs accidentelles. (Ann. de Chim. et de Phys. de Paris, t. LIII, p. 386.)

Idem.

1854. J. PLATEAU. *Essai d'une théorie générale comprenant l'ensemble des apparences visuelles qui succèdent à la contemplation des objets colorés, et de celles qui accompagnent cette contemplation*. (Mém. de l'Acad. de Belgique, t. VIII.)

Idem; développements, principe de la réaction de la rétine.

Sur un phénomène de couleurs accidentelles. (Corresp. math. et phys. de Quetelet, t. VIII, p. 211.)

Étude des oscillations d'une impression accidentelle.

BREWSTER ¹. *On the connexion of the physical sciences, by M^{rs} Sommerville*. (Edinb. Review, t. LIX, p. 154; voir p. 160.)

Objections contre la théorie de J. Plateau.

¹ L'article n'est pas signé; mais, plus tard, Brewster a déclaré en être l'auteur.

1854. CREWSTER. *On the influence of successive impulses of light upon the retina.* (Philos. Magaz., 5^{me} série, t. IV, p. 241.)

Dessin régulier et colore de teintes complémentaires qui se montre dans les yeux lorsqu'un champ lumineux agit sur eux d'une manière intermittente.

Account of two experiments on accidental colours, with observations on their theory. (Ibid., ibid., p. 535.)

Simultanéité de l'impression accidentelle et de celle de la couleur excitante; objection contre la théorie de Scherffer.

ADDAMS. *An account of a peculiar optical phenomenon seen after having looked at a moving body, etc.* (Ibid., t. V, p. 575.)

A cause de la relation du fait avec le principe des oscillations de l'impression.

FUSINIERI. *Della tramutazione dei colori di riflessione delle lamine sottili nei loro complementari di trasmissione col mezzo della stessa luce riflessa.* (Ann. delle Scienze del Regno Lomb. Veneto, t. IV, p. 154.)

Lame mince et colorée formée sur la surface du mercure, et réfléchissant d'abord une lumière vive, puis une lumière faible.

CHERARD. *De visione, quæ duobus simul oculis, vel alter utro tantum exercetur; item de nonnullis præstantibus phænomenis visionis quæ fit ope vitrorum coloratorum, deque coloribus quos vocant accidentales, eorumque theoria.* (Novi commentarii Acad. Scient. Instituti Bononiensis, t. I, p. 549; voir p. 562.)

Objections contre la théorie de Scherffer. L'organe fatigué par l'action d'une couleur contracte une disposition à percevoir la complémentaire.

1855. TOMLINSON. *On the theory of accidental and complementary colours, with additional experiments and observations.* (Thomson's Records of general science, t. II, p. 285.)

Objections contre la théorie de l'épuisement de la rétine.

1856. TOMLINSON. Suite du même article. (Ibid., t. IV, p. 208.)

Expériences diverses.

COOPER. *On accidental colours and coloured shadows.* (Ibid., ibid., p. 427.)

Défense de la théorie de Scherffer, objections contre celle de J. Plateau.

OSANN. *Ueber Ergänzungsfarben.* (Ann. de Poggendorff, t. XXXVII, p. 287.)

Objections contre la théorie de J. Plateau; hypothèses tendant à faire considérer les couleurs accidentelles comme objectives.

J. PLATEAU. *Berichtigung veranlasst durch einen Aufsatz des Hrn. Prof. Osann.* (Ibid., t. XXXVIII, p. 626.)

Osann n'a pas bien compris le travail de J. Plateau.

1856. CAPITAINE. *Mémoire sur la vision et l'audition*. (Journal des Débats, feuilleton du 10 août.)

1857. OSANN. *Einige nachträgliche Bemerkungen zu meinem Aufsatz über Ergänzungsfarben*. (Ann. de Poggendorff, t. XLII, p. 72.)

Doutes sur la question si les couleurs accidentelles sont objectives ou subjectives.

J. PLATEAU. *Réponse aux objections publiées contre une théorie générale des apparences visuelles dues à la contemplation des objets colorés*. (Corresp. math. et phys. de Quetelet, t. IX, p. 97.)

Défense de la théorie exposée dans le Mémoire de 1854.

1858. WHEATSTONE. *Contributions to the physiology of vision, 1^{re} partie : On some remarkable, and hitherto unobserved, phenomena of binocular vision*. (Philos. Transact., 2^{me} partie, 1858, p. 571; voir p. 592.)

Image accidentelle paraissant en relief dans les yeux fermés, après une contemplation stéréoscopique.

FECHNER. *Ueber die subjectiven Complementarfarben, 2^{me} partie*. (Ann. de Poggendorff, t. XLIV, p. 515.)

Objections contre la théorie de J. Plateau; voir les articles 1855 et 1854 J. Plateau. La théorie de Scherffler complétée au moyen du principe de la lumière propre de la rétine.

1859. SZOKALSKI. *Essai sur les sensations des couleurs dans l'état physiologique [et pathologique de l'œil]*. (Ann. d'Oculistique, t. II, pp. 41, 57, 77 et 163.)

La fonction complète de l'organe donne la sensation du blanc; après la contemplation d'une couleur, production spontanée de ce qui manquait pour compléter la fonction.

BREWSTER. *Observations on Professor Plateau's defence of his theory of accidental colours*. (Philos. Magaz., t. XV, p. 455.)

1840. SPLITTGERBER. *Methode subjective und complementäre Farbenerscheinungen zu erregen*. (Ann. de Poggendorff, t. XLIX, p. 587.)

Des couleurs peintes en divers endroits du globe dépoli d'une lampe, donnent lieu, lors de l'extinction graduelle de celle-ci, à leurs accidentelles avant l'extinction totale.

FECHNER. *Ueber die subjectiven Nachbilder und Nebenbilder*. (Ibid., t. L, 2^{me} partie, p. 201, et 5^{me} partie, p. 427.)

Passage graduel des couleurs accidentelles ordinaires à celles qui succèdent à la contemplation d'objets éclatants, etc.

TOURNAI. *Bericht über die Leistungen im Gebiete der Physiologie der Sinne, im Besondern des Gesichtssinnes*. (Archiv. de Müller, p. 1; voir p. LXXVIII.)

Comparaison des théories de Fechner et de J. Plateau; probabilités en faveur de cette dernière.

1841. SCHAFFGOTSCH. *Ueber einige Apparate für subjective Farbenercheinungen.* (Ann. de Poggendorff, t. LIV, p. 193.)
Diploscope : appareil produisant, sur les deux rétines, des couleurs accidentelles différentes.
1842. FISCHER. *Ueber die chromatischen Erscheinungen der Blendungsbilder.* (Bericht über die Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft, in Basel, t. V, 1845, p. 240.)
1845. BREWSTER. *On the combination of prolonged direct luminous impressions on the retina with their complementary impressions.* (Philos. Magaz., 5^{me} série, t. XXII, p. 454.)
Phénomène observé le matin, peu après le réveil.
1848. BREWSTER. *Notice on two new properties of the retina.* (Rapp. de l'Assoc. Britann., 2^{me} partie, p. 8.)
Pour un fait à l'appui du principe des oscillations de l'impression.
1846. COATES. *Ocular spectra.* (Proceed. of the Americ. Philos. Society, t. IV, p. 259.)
Les images accidentelles ne décroissent pas d'une manière indéfinie.
1847. DOVE. *Ueber subjective Farbenercheinungen bei einem Farbenkreisel, und eine darauf gegründete Methode seine Umdrehungsgeschwindigkeit zu bestimmen.* (Ann. de Poggendorff, t. LXXI, p. 112.)
Tige noire passant devant un disque tournant à secteurs colorés.
1848. GRÜEL. *Ueber einen Apparat für die subjectiven Farbenercheinungen.* (Ibid., t. LXXV, p. 524.)
Disque tournant portant, sur fond blanc, une figure colorée en forme de spirale.
- DOVE. *Ueber Scheiben zur Darstellung subjectiver Farben.* (Ibid., ibid., p. 526.)
Expériences analogues.
1849. J. PLATEAU. *Quatrième Note sur de nouvelles applications curieuses de la persistance des impressions sur la rétine.* (Bullet. de l'Acad. de Belgique, t. XVI, 2^{me} partie, p. 254.)
Expérience à l'appui du principe des oscillations de l'impression.
1850. MINICH. *Sui colori accidentali.* (Atti delle adunanze dell' I. R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti, t. I, ser. 2, p. 47.)
Exposé des théories proposées; adoption de l'idée de la réaction de la rétine.
1850. NAMIAS. (Ibid., ibid., p. 49.)
Les phénomènes des couleurs accidentelles ne sont pas explicables dans l'état actuel de nos connaissances.

1850. BELLAVITIS. (Ibid., *ibid.*, p. 50.)

La théorie de J. Plateau ne paraît pas susceptible d'expliquer tous les phénomènes.

ZANTEDESCHI. *Delle dottrine di Giambattista Venturi intorno ai colori accidentali od immaginari.* (Mem. dell' Istit. Veneto, 1853, t. V, p. 545.)

Analyse et éloge du travail de Venturi; voir à la fin de la partie analytique de cette section.

LOOMIS. *On optical moving figures.* (Proceedings de l'Association Américaine, 1851, p. 295.)

Théorie du phénomène des cœurs dansants.

1851. SINSTEDEN. *Ueber einen neuen Kreisel zur Darstellung subjectiver Complementarfarben, und eine eigenthümliche Erscheinung welche die Orangefarbe dabei zeigt.* (Ann. de Poggendorff, t. LXXXIV, p. 43.)

Disque orangé à secteurs à jour tournant devant un fond blanc, etc.; phénomènes particuliers, théorie.

BRÜCKE. *Untersuchungen über subjective Farben.* (Ibid., *ibid.*, p. 418.)

L'auteur adopte la théorie de Fechner: difficulté résultant des passages alternatifs de certaines impressions du positif au négatif quand on les observe dans les yeux couverts, ou projetées sur une surface blanche; etc.

1852. SEGUIN. *Deuxième Mémoire sur les couleurs accidentelles.* (Comptes rendus, t. XXXIV, p. 767.)

Pendant la contemplation d'un objet coloré sur un fond noir ou blanc, il se développe, à sa surface, une teinte complémentaire, et, tout à l'entour, une auréole de la couleur même de l'objet.

Troisième Mémoire sur les couleurs accidentelles. (Ibid., t. XXXV, p. 476)

Suite de l'article précédent.

GROVE. *On a mode of reviving dormant impressions on the retina.* (Philos. Magaz., 4^{me} série, t. III, p. 455.)

Influence d'une lumière intermittente.

1853. SCORESBY. *An inquiry into some of the circumstances and principles which regulate the production of pictures on the retina of the human eye, with their measure of endurance, their colours and changes.* (Proceedings de la Soc. Roy. de Londres, t. VI, 1850-54, p. 580.)

Influence des différentes circonstances sur les images accidentelles dans les yeux fermés; quelques expériences curieuses.

1854. SEGUIN. *Recherches sur les couleurs accidentelles.* (Ann. de Chim. et de Phys. de Paris, t. XLI, p. 415.)

Développement des articles de 1852. Objections contre la théorie de J. Plateau et contre la loi de Chevreul.

1854. OPPEL. *Ueber das Phänomen der flatternden Herzen.* (Jahresbericht des Frankfurt. Vereins, 1855-54, p. 50.)

Explication par les couleurs accidentelles.

1855. MARIANINI. *Sopra un modo di vedere con facilità i colori accidentali.* (Nuovo Cimento, t. I, p. 165.)

Contemplation, par la vision indirecte, d'une surface colorée et d'une surface blanche se succédant alternativement.

1856. OPPEL. *Neue Beobachtungen und Versuche über eine eigenthümliche, noch wenig bekannte Reactionsthätigkeit des menschlichen Auges.* (Ann. de Poggen-dorff, t. XCIX, p. 540.)

Phénomène qui succède à la contemplation d'objets en mouvement, à cause de la relation avec le principe des oscillations de l'impression.

VAN BREDA. *Eenige waarnemingen over de zogenaamde nabebelden.* (Verslagen en Mededeelingen der Koninklyke Acad. van Wetensch. van Amsterdam, afdeeling natuurkunde, t. V, p. 542.)

L'image accidentelle dans les yeux fermés et couverts paraît s'agrandir et se rapetisser lorsque l'observateur s'éloigne ou se rapproche de l'objet, etc.

1857. MELSENS. *Recherches sur la persistance des impressions de la rétine.* (Bullet. de l'Acad. de Belgique, 2^{me} série, t. III, p. 214) ¹.

L'auteur ne voit pas les changements observés par Van Breda; voir à 1856. Effet en employant un prisme, etc.

AUBERT. *Ueber die Grenzen der Farbenwahrnehmung auf den seitlichen Theilen der Retina.* (Archiv für Ophthalmologie, t. III, 2^{me} partie, p. 58; voir p. 55.)

Effet de la contemplation prolongée d'un petit objet coloré vu directement et vu indirectement, etc.

1858. SEGUIN. *Note sur les couleurs accidentelles.* (Comptes rendus, t. XLVII, p. 198.)

Accroissement apparent de l'image dans les yeux fermés, quand l'auteur s'éloignait de l'objet. Influence de la lumière blanche sur les oscillations de l'impression.

AUBERT. *Ueber das Verhalten der Nachbilder auf den peripherischen Theilen der Netzhaut.* (Untersuchungen zur Naturlehre der Menschen und der Thiere, de Moleschott, t. IV, p. 215.)

¹ En réalité, les phénomènes ont été observés par l'auteur sur l'image positive qui suivait la contemplation prolongée de la flamme d'une lampe Carcel, image modifiée dans sa teinte comme celles qui succèdent à la contemplation des objets éclatants; mais plusieurs de ces phénomènes se constateraient évidemment aussi avec les images accidentelles ordinaires ou négatives, dues aux objets colorés; c'est pourquoi je cite ici le *Memoire en question*.

1860. HELMHOLTZ. *Physiologische Optik*. Leipzig; §§ 25, 29 et 51.

Etude générale; l'auteur penche pour la théorie de Scherffer.

OSANN. *Ueber Ergänzungsfarben*. (Würzburg, *Naturwissenschaftliche Zeitschrift*, p. 61.)

FECHNER. *Elemente der Psychophysik*. Leipzig, t. II, p. 509.

La marche oscillatoire de l'impression est la marche normale.

OPPEL. *Zur Theorie einer eigenthümlichen Reactionsthätigkeit des menschlichen Auges in Bezug auf bewegte Netzhautsbilder*. (Jahresbericht des Frankfurter Vereins, 1859-60, p. 54.)

ZÖLLNER. *Ueber eine neue Art von Pseudoskopie, und ihre Beziehungen zu den von Plateau und Oppel beschriebenen Bewegungerscheinungen*. (Ann. de Poggendorff, t. CX, p. 500.)

Les apparences inverses qui succèdent à l'observation d'objets en mouvement, sont purement psychiques.

1861. LAURENCE. *Some observations on the sensibility of the eye to colour*. (Philos. Magaz., 4^{me} série, t. XXII, p. 220.)

Action sympathique d'un œil sur l'autre.

NEWCOMB. *On some illusions and other phenomena attendant on vision through coloured media*. (Journ. de Silliman, t. XXXI, p. 418.)

Curieuse preuve que les couleurs accidentelles ne résultent point d'un faux jugement; théorie particulière.

CORNELIUS. *Die Theorie des Sehens und räumlichen Vorstellens, vom physikalischen, physiologischen und psychologischen Standpunkte aus betrachtet*. Halle; 2^{me} section, chap. IV, n^{os} 514-522, et 5^{me} section, chap. II, n^{os} 455 et 456.

1862. AUBERT. *Untersuchungen über die Sinnesthätigkeiten der Netzhaut*. (Ann. de Poggendorff, t. CXV, p. 87; voir p. 108, et t. CXVI, p. 249.)

Étude générale des phénomènes des couleurs accidentelles au point de vue de la relation entre l'action objective et l'excitation subjective.

1863. SEGUIN. *De l'influence de la lumière blanche sur les images accidentelles des objets colorés*. (La Presse scientifique, t. I, p. 545.)

BURCKHARDT. *Ueber Contrastfarben*. (Ann. de Poggendorff, t. CXVIII, p. 505.)

Tache noire sur fond blanc observée en armant les deux yeux de verres de couleurs respectivement différentes, et en doublant l'image

1865. MARIA BOKOWA. *Ein Verfahren, künstliche Farbenblindheit hervorzubringen.* (Zeitschrift für rationelle Medizin, t. XVII, p. 161.)
Imitation du daltonisme pour le rouge, au moyen de certains verres rouges tenus pendant longtemps devant les yeux.
1865. BURCKHARDT. *Die Contrastfarben im Nachbilde.* (Ann. de Poggendorff, t. CXXIX, 1866, p. 529.)
Image accidentelle d'un petit objet incolore ou coloré placé sur un fond coloré.
- BRÜCKE. *Ueber Ergänzungs- und Contrastfarben.* (Bullet. de l'Acad. de Vienne, t. LI, 2^{me} partie, p. 461.)
Les couleurs accidentelles semblent n'être pas toujours complémentaires des réelles; discussion.
- SCHIEFFLER. *Die physiologische Optik.* Brunswick; t. II, §§ 66 et 67.
- REFELL. *Trugbilder. Eine Anleitung Erscheinungen auf optischer Täuschung beruhend, nach Belieben hervorzurufen, etc.* Stuttgart.
Amusement optique, application d'une idée de Scherffer.
1866. SCHIEFFLER. *Die Statik der Netzhaut und die pseudoskopische Erscheinungen.* (Ann. de Poggendorff, t. CXXVII, p. 105; voir p. 122.)
A cause de la relation avec le principe des oscillations de l'impression.
- ENGELMANN. *Ueber Scheinbewegung in Nachbildern.* (Jenaer Zeitschrift für Med., t. III, p. 445.)
Mouvement apparent dans l'intérieur de l'image accidentelle de la fenêtre d'un wagon en marche.
1867. DOVE. *Optische Notizen; Ueber subjective Farben durch elektrische Beleuchtung.* (Ann. de Poggendorff, t. CXXXI, p. 654.)
Disque tournant à secteurs à jour, éclairé par une lumière jaune permanente, puis par une étincelle électrique.
1868. MONOYER. *Idée d'une nouvelle théorie entièrement physique des images consécutives.* (Bullet. de la Soc. des Sc. de Strasbourg, 1^{re} année, pp. 58 et 65.)
Phosphorescence de la rétine.
- S. EXNER. *Ueber einige neue subjective Gesichterscheinungen.* (Archiv. de Pflüger, 1^{re} année, p. 575.)
Image accidentelle produite par une couleur homogène, et projetée sur une autre couleur homogène.
1869. BENSON. *Contrast and admixture of colors.* (Scientific American, t. XX, p. 257.)
La désignation des couleurs complémentaires, et, par suite, des couleurs accidentelles, manque en général d'exactitude.

1870. MARANGONI. *Nuovo metodo di sviluppare nell' occhio le immagini accidentali abbaglianti.* (Nuovo Cimento, 2^{me} série, t. III, p. 152.)
Procédé donnant de nombreuses oscillations de l'impression.
- DVOŘÁK. *Versuche über die Nachbilder von Reizveränderungen.* (Bullet. de l'Acad. de Vienne, t. LXI, p. 257.)
A cause de la relation de ces phénomènes avec le principe des oscillations de l'impression.
- CZERMAK. *Ueber Schopenhauer's Theorie der Farbe.* (Ibid., t. LXII, p. 593.)
Voir l'article 1816 Schopenhauer.
- ADAMŮK et WOJNOW. *Beiträge zur Lehre von den negativen Nachbildern.* (Archiv für Ophthalmologie, t. XVII, 4^{re} partie, 1871, p. 155.)
Étude des images accidentelles sur les différentes parties de la rétine.
1871. DUBRUNVAULT. *Sur quelques particularités des perceptions visuelles objectives et subjectives.* (Comptes rendus, t. LXXIII, p. 752.)
Dans la contemplation d'un objet coloré, l'image subjective existe toute formée sur la rétine et superposée à l'image objective.
- BECKER. *Zur Lehre von den subjectiven Farbenercheinungen.* (Ann. de Poggenдорff, t. V du Supplément, p. 505.)
Objections contre la théorie de Scherffer.
1872. YOUNG. *Note on recurrent vision.* (Journ. de Silliman, 5^{me} série, t. III, p. 262.)
Réapparitions de l'image d'un objet après un éclaircissement instantané.
- DAVIS. *On recurrent vision.* (Philos. Magaz., 4^{me} série, t. XLIV, p. 526.)
Même sujet; l'image récurrente d'un objet coloré présente une teinte à peu près complémentaire.
- MARANGONI. *Neue Methode die Blendungsbilder im Auge zu entwickeln.* (Ann. de Poggenдорff, t. CXLVI, p. 115.)
Reproduction de l'article de 1870, avec quelques changements.
- S. EXNER. *Ueber den Erregungsorgan im Sehnervenapparate.* (Bullet. de l'Acad. de Vienne, t. LXV, 5^{me} partie, p. 59.)
Expériences curieuses sur la première image accidentelle qui se montre après la contemplation d'un objet très-éclatant; conséquences théoriques.
- HERING. *Zur Lehre vom Lichtsinne, 1^{re} communication: Ueber successive Lichtinduction.* (Ibid., t. LXVI, 3^{me} partie, p. 5.)
Expériences en opposition avec la théorie de la lumière intérieure et de la fatigue.

1873. RAGONA. *Su taluni nuovi fenomeni di colorazione soggettiva.* (Mém. de l'Acad. de Modène, t. XIV, p. 7.)

Couleur bleuâtre observée dans les yeux fermés, lorsque, sur un chemin de fer, le train pénètre dans un tunnel.

MACH. *Physikalische Versuche über den Gleichgewichtssinn des Menschen.* (Bullet. de l'Acad. de Vienne, t. LXXVIII, 5^{me} partie, p. 124.)

A cause de la relation de certains phénomènes avec le principe des oscillations de l'impression.

HERING. *Zur Lehre vom Lichtsinne*, 2^{me} communication : *Ueber simultanen Lichtcontrast.* (Ibid., ibid., p. 186.)

Dépendance entre les phénomènes de succession et ceux de simultanéité.

Zur Lehre vom Lichtsinne, 5^{me} communication : *Ueber simultane Lichtinduction und über successiven Contrast.* (Ibid., ibid., p. 229.)

Nouvelles expériences contre la théorie de la lumière intérieure et de la fatigue.

1874. HERING. *Zur Lehre vom Lichtsinne*, 5^{me} communication : *Grundzüge einer Theorie des Lichtsinnes.* (Ibid., t. LXXIX, 5^{me} partie, p. 179.)

Théorie chimique de la sensation de la lumière.

Zur Lehre vom Lichtsinne, 6^{me} communication : *Grundzüge einer Theorie des Farbensinnes.* (Ibid., t. LXXX, 5^{me} partie, 1875, p. 169.)

Théorie chimique de la sensation des couleurs réelles et des couleurs subjectives.

SCHÖN. *Einfluss der Ermüdung auf die Farbenempfindung.* (Archiv für Ophthalmologie, t. XX, 2^{me} partie, p. 275.)

Mesures pour le vert, le rouge et le bleu de la lumière spectrale.

1875. OGER. *La vérité sur le redressement des images.* (Journ. Les Mondes, t. XXXVIII, p. 159.)

Explication déduite des images accidentelles.

DELBOEUF. *Théorie générale de la sensibilité.* (Acad. de Belgique, Mém. couronnés et autres Mém. Collection in-8°, t. XXVI, 5^{me} fascicule; voir p. 95, dans la 1^{re} note.)

Essai d'explication de l'effet de la spirale tournante (voir l'art. 1849 J. Plateau) en partant d'un principe autre que celui des oscillations de l'impression.

J. PLATEAU. *Sur les couleurs accidentelles ou subjectives.* (Bullet. de l'Acad. de Belgique, 2^{me} série, t. XXXIX, p. 100.)

Défense de la première partie de la théorie de l'auteur; voir les articles J. Plateau 1833 et 1854.

1875. MACH. *Grundlinien der Lehre von den Bewegungsempfindungen*. Leipzig; voir p. 25.

A cause de la relation entre l'un des phénomènes décrits et le principe des oscillations de l'impression.

S. EXNER. *Experimentelle Untersuchung der einfachsten psychischen Prozesse*, 4^{me} Mémoire. (Archiv. de Pflüger, t. XI, p. 384.)

Considérations sur le siège des phénomènes subjectifs.

1876. HARTSHORNE. *On some disputed points in physiological optics*. (Proceedings of the American philos. Society, t. XVI, p. 218; voir p. 221.)

Les couleurs accidentelles sont un phénomène d'interférence.

BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE

DES

PRINCIPAUX PHÉNOMÈNES SUBJECTIFS DE LA VISION,

DEPUIS LES TEMPS ANCIENS JUSQU'A LA FIN DU XVIII^e SIÈCLE.

SUIVIE

D'UNE BIBLIOGRAPHIE SIMPLE POUR LA PARTIE ÉCOULÉE DU SIÈCLE ACTUEL ;

PAR

J. PLATEAU,

MEMBRE DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE,
CORRESPONDANT DE L'INSTITUT DE FRANCE, DE LA SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES,
DE L'ACADÉMIE DE BERLIN, ETC.

TROISIÈME SECTION.

IMAGES QUI SUCCÈDENT
A LA CONTEMPLATION D'OBJETS D'UN GRAND ÉCLAT
OU MÊME D'OBJETS BLANCS BIEN ÉCLAIRÉS.

Présentée à la classe des sciences dans la séance du 7 avril 1877.

BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE

DES

PRINCIPAUX PHÉNOMÈNES SUBJECTIFS DE LA VISION,

DEPUIS LES TEMPS ANCIENS JUSQU'À LA FIN DU XVIII^e SIÈCLE.

TROISIÈME SECTION.

IMAGES QUI SUCCÈDENT
À LA CONTEMPLATION D'OBJETS D'UN GRAND ÉCLAT
OU MÊME D'OBJETS BLANCS BIEN ÉCLAIRÉS.

Je reproduis ici, à cause de son extrême importance, un passage de l'avant-propos placé au commencement de la première section et concernant l'ouvrage entier.

Les expériences qui font l'objet de cette troisième section sont dangereuses; c'est à la suite d'une expérience imprudente de ce genre, que s'est développé chez moi le germe de l'affection qui a fini par me priver complètement de la vue. Je ne saurais donc engager trop fortement les physiiciens et les physiologistes à s'abstenir de semblables essais, qui ne présentent qu'une importance bien minime à côté des maux qu'ils peuvent entraîner. D'ailleurs les faits observés jusqu'ici sur cette matière sont, je pense, assez nombreux pour qu'on puisse se dispenser d'en recueillir de nouveaux.

4 BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE DES IMAGES SUCCÉDANT

Environ
trois siècles et demi
avant J.-C.

ARISTOTE. *Sur les Songes*, chap. 2¹.

Si l'on a fixé ses regards sur le soleil ou sur un autre objet éclatant, et qu'on ferme ensuite les yeux, on voit d'abord une image de l'objet tel qu'il est, puis cette image devient rouge, puis pourpre, puis enfin s'évanouit.

Seconde moitié
du IV^e siècle.

THEMISTIUS. *Sur les Songes*.

Dans les mêmes circonstances que ci-dessus, l'auteur dit qu'on voit d'abord une certaine couleur, telle que le blanc ou le vert, puis que cette couleur se convertit en rouge, puis en pourpre, puis successivement en d'autres, puis enfin en noir.

1395. PORTA. *De refractione optices parte libri novem*. Naples.

Livre VII, prop. 10, p. 170. Après avoir regardé le soleil ou sa lumière réfléchi par un miroir ou un corps poli, tous les objets que l'on regarde paraissent d'abord jaunes, puis rouges, puis verts, et enfin bleus.

Livre IX, prop. 5, p. 193, et prop. 6, pp. 195 et 196. L'auteur, en parlant du même fait, n'indique plus que les couleurs successives jaune, vert et bleu.

Ces effets proviennent de ce que la couleur la plus rapprochée de la lumière même est le jaune, et que la plus rapprochée de l'obscurité, au contraire, est le bleu. Ainsi l'image lumineuse du soleil, en s'affaiblissant, a dû passer du jaune au bleu.

1644. DESCARTES. *Dioptrice et Meteora*. Amsterdam, chap. 6, § IV.

Si l'on a regardé fixement le soleil ou un autre objet très-éclatant, on voit ensuite, même lorsqu'on tient les yeux fermés, l'image persister pendant quelque temps, en présentant une série de couleurs différentes, qui se succèdent en s'affaiblissant. C'est que les filets du nerf optique ébranlés par un mouvement inaccoutumé, ne peuvent revenir au repos aussi rapidement qu'à l'ordinaire; et comme l'agitation qu'ils conservent après que l'on a

¹ L'édition que j'ai consultée est celle de Duval, Paris, 1659; le passage dont il s'agit se trouve dans le t. II, p. 401.

fermé les yeux n'est cependant plus assez forte pour reproduire une image aussi éclatante que celle de l'objet lui-même, cette agitation se manifeste seulement par une série de couleurs plus faibles et comme délayées; les changements successifs qu'elles éprouvent, montrent bien que la nature des couleurs ne consiste qu'en une diversité de mouvements.

1645. MICHAELIUS. *De oculo, seu de natura visus, libellus*. Dordrecht. A la fin des Paralipomena.

L'image que l'on croit voir, dans les yeux fermés, après avoir regardé le soleil, est d'abord simplement lumineuse, puis devient rouge, verte, et enfin noire, et l'on peut même observer ainsi successivement toutes les couleurs de l'arc-en-ciel; le phénomène se reproduit ensuite une seconde, et même une troisième fois. Ces images n'existent que dans l'imagination, et leurs réapparitions successives tiennent à une sorte de lutte entre l'imagination et le jugement. (Voir, à ce sujet, l'article Michaelius dans la 1^{re} section.)

1646. LE PÈRE KIRCHER. *Ars magna lucis et umbræ*. Rome. (Autre édition, Amsterdam, 1671; les indications de pages ci-dessous sont relatives à cette dernière édition; je n'ai pu consulter la première.)

Page 54. Si l'on a regardé fixement le soleil et qu'on dirige ensuite les yeux vers des objets sombres, on les verra d'abord blancs, puis successivement jaunes, rouges, verts, et enfin bleus, la vue passant ainsi de la lumière aux ténèbres par l'ordre naturel des couleurs ¹.

Page 118. Ayez un lieu dans lequel la lumière ne puisse pénétrer que par une seule ouverture exposée aux rayons du soleil, et appliquez à cette dernière un papier transparent, sur lequel vous aurez peint en noir une figure quelconque. Regardez alors pendant quelque temps cet objet, puis fermez l'ouverture, de manière à vous placer dans des ténèbres complètes, et tenez devant vos yeux un papier blanc; vous y verrez se succéder des couleurs

¹ On sait que les anciens physiciens considéraient les différentes couleurs comme résultant d'un mélange, en proportions différentes, de lumière et d'obscurité.

6 BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE DES IMAGES SUCCÉDANT

variées, passant du jaune au rouge, etc. Puis se montrera la figure dans une position renversée ; quelquefois aussi elle paraîtra droite ¹.

L'idée de cette expérience, ou peut-être l'expérience elle-même (l'auteur ne s'exprime pas nettement à ce sujet), avait été communiquée au Père Kircher par Joseph Bonacursius ; le premier l'a ensuite exécutée ou répétée.

La cause qui imprime ainsi les couleurs et les images dans l'œil, est analogue à celle par laquelle le phosphore de Bologne exposé au soleil s'imbibe d'une lumière qu'il reproduit ensuite dans l'obscurité.

L'image de l'objet paraît renversée dans l'expérience dont il s'agit, parce que, dans l'obscurité, la pupille se dilate, et qu'alors l'image est renvoyée du fond de l'œil à travers la pupille selon des lignes qui ne se croisent pas : cette image représente ainsi l'objet sur le papier blanc dans la position que cet objet occupe au fond de l'œil, c'est-à-dire dans une position renversée ².

Quant à la diversité des couleurs qui se succèdent, elle provient de l'affaiblissement graduel de la lumière ainsi imprimée dans l'œil : la couleur la plus lumineuse, le jaune, se montre d'abord, à cause de la grande quantité de lumière absorbée, puis, cette lumière s'affaiblissant, vient le rouge, et ainsi de suite.

¹ Le passage original ne me paraissant pas assez clair quant aux apparences et aux couleurs qui se succèdent, je vais le rapporter ici :

..... in ipsa charta primo intueberis veluti auroram quandam consurgentem croceo primo, deinde rubro, mox puniceo, omni denique (quæ in iride) colorum genere depictum orbem intueberis, et postea tandem figuram fenestræ inversam, quæ tandem in cæruleum colorem pulcherrimum, rubro intenso mistum degenerabit. Imago vero, quæ primo in lucido circulo nigra, modo flava, subinde recta, et nonnunquam inversa comparebit. Quæ simulacra tandem in umbram densissimam vergent, et sic, spiritibus consumtis, speciebusque evanescentibus, imago origini suæ, id est tenebris, reddita, oculos subterfugiet.

Et plus loin :

Diversitas vero colorum contingit juxta gradus in præcedente libro declaratos ; primo enim croceus color occurret, qui fit ob lucis oculo impressæ copiam ; quæ, per gradus quosdam deficiente, color quoque ex croceo in rubrum, ex rubro in puniceum, ex hoc in cæruleum, et tandem in tenebras vergens, una cum luce speciebusque evanescet.

² Ce renversement de l'image, dont le Père Kircher parle comme d'une chose qu'il a vue, constituerait, s'il pouvait avoir lieu, un fait inexplicable dans toutes nos théories actuelles. Je n'ai pas besoin d'insister sur ce que, dans le grand nombre d'expériences qui ont été faites depuis sur la persistance des impressions et les couleurs accidentelles, semblable renversement ne s'est jamais produit.

1663. BOYLE. *Experiments and observations upon colours.* (Voyez aussi *The philosophical works of the honourable Robert Boyle, etc.*, 2^{me} édition, publiée à Londres en 1738, t. II, p. 4¹.)

Après avoir rapporté les apparences résultant, pour lui, de la contemplation du soleil dans un télescope muni d'un verre coloré, apparences dont j'ai rendu compte dans la section précédente à l'article Boyle, l'auteur ajoute qu'il a observé le même effet après avoir regardé la lune dans un télescope sans employer de verre coloré, c'est-à-dire qu'en dirigeant ensuite l'œil affecté sur une flamme, celle-ci lui paraissait vivement colorée d'une teinte étrangère.

Comme l'objet contemplé dans ce cas était blanc, l'apparition de cette couleur étrangère appartient à la section présente, et j'ai rapporté ce passage, parce qu'il montre la production d'apparences colorées après la contemplation d'un objet blanc d'un éclat bien inférieur à celui du soleil.

1674. LE PÈRE MILLIET DECHALES. *Cursus seu Mundus Mathematicus.* Lyon, t. III, partie optique, livre 2, propos. LXIII ².

Dans une ouverture pratiquée au volet d'une fenêtre, on insère une figure transparente peinte d'une couleur vive, telle que le rouge, puis, la chambre étant complètement obscurcie, on tient pendant quelque temps les regards fixés sur cette figure. Si alors on ferme les yeux, on continuera à la voir; elle gardera pendant quelques instants sa couleur, puis elle passera au jaune, puis au vert, et ainsi de suite.

1683. ZANN. *Oculus artificialis teledioptricus, etc.* Herhipolis.

Fundament. 1, syntagma 2, Cap. XIII. Si, après avoir regardé fixement le soleil, on dirige la vue sur des objets sombres, on verra d'abord du blanc, puis successivement du jaune, du rouge, du vert, et enfin du bleu.

¹ Je renvoie à la seconde édition, parce que, n'ayant pas eu la première à ma disposition, je ne pourrais indiquer la page.

² Je n'ai pu me procurer que la deuxième édition, et le passage en question s'y trouve à la page 448.

8 BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE DES IMAGES SUCCÉDANT

La vue procède ainsi, par un ordre naturel, de la lumière aux ténèbres, jusqu'à ce qu'elle soit ramenée à l'état normal.

Fund. 1, synt. 2, Cap. XV, quæst. 1. L'auteur demande pourquoi l'image du soleil persévère dans les yeux, et, après avoir dit un mot de l'opinion de Descartes (voyez à la date 1644), il ajoute que, selon lui, l'effet provient de ce que les filets du nerf optique sont altérés et en quelque sorte brûlés par la forte lumière concentrée sur la rétine.

Ibid., quæst. 2. L'auteur demande, en outre, pourquoi, lorsqu'on a regardé, le soleil, on voit ensuite, sur les autres objets, non une seule image de cet astre, mais plusieurs. La cause en est dans les mouvements des yeux, d'où résulte que la même image se trouve imprimée séparément sur plusieurs endroits de la rétine.

Dernier tiers
du XVII^e siècle.

MARIOTTE. *Traité des couleurs*, 2^{me} partie, 4^{me} Discours : *Des apparences des couleurs qui procèdent des modifications internes des organes de la vision*. (Œuvres, La Haye, édit. de 1740.)

Page 318. « Lorsqu'on a regardé des nuées fort éclairées, ou qu'on a lu longtemps dans un livre au soleil, les yeux s'éblouissent, en sorte qu'en regardant un objet médiocrement illuminé, on ne le voit pas bien. Cet éblouissement dure assez longtemps. »

« Si on ferme alors les yeux ou qu'on regarde du noir, il paraît du verd ; mais si on regarde du blanc, il paraît rouge, en sorte qu'en regardant des fleurs blanches, on peut croire qu'elles sont rouges. »

« Ces couleurs se changent peu à peu en s'affaiblissant, et on voit quelquefois sur la fin du verd bordé de rouge, en tenant les yeux fermés ; si on regarde alors un grand objet blanc médiocrement illuminé, on y voit du rouge bordé de verd. »

« Si en marchant vous regardez le soleil à demi caché sous l'horizon, son image tombera en plusieurs endroits sur la choroïde ¹ à cause du mouvement, et si ensuite vous regardez ailleurs, vous verrez trois ou quatre petites obscurités, et en fermant les yeux il vous paraîtra trois ou quatre

¹ Suivant Mariotte c'est la choroïde, et non la rétine, qui perçoit les images.

demi-soleils ; mais si en peu de temps vous avez regardé le soleil deux ou trois fois , vous verrez sept ou huit de ces demi-soleils , dont quelques-uns seront blancs , et les autres verts ou rouges , etc. Ces différentes couleurs procèdent de l'affaiblissement successif des impressions. »

Page 319. Si l'on a regardé fixement une fenêtre plus longtemps que pour l'expérience rapportée à l'article Mariotte dans la deuxième section , pendant 15 à 20 secondes , par exemple , on obtient , dans les yeux fermés et couverts , une image dans laquelle les traverses sont blanches et les carreaux d'un rouge obscur.

1694. DE LA HIRE. *Dissertation sur les différents accidents de la vue*, prem. partie, § LXX. (Mém. de l'Acad. des Sc. de Paris, t. IX, publié en 1730.)

Si l'on ferme les yeux après avoir regardé le soleil , on voit d'abord une tache rouge ; cette tache devient ensuite jaune , puis verte , et enfin bleue. Si l'on ouvre les yeux et qu'on les porte sur des objets différemment colorés , la tache paraît aussi de couleurs différentes par la comparaison de celles qui l'environnent et par son mélange avec elles ; ainsi la tache qui paraissait jaune ou bleue les yeux étant fermés , paraîtra verte si l'on regarde du bleu ou du jaune.

Ces images proviennent d'un très-fort ébranlement de la rétine ; la partie de cette membrane qui a été violemment ébranlée , ne peut plus recevoir l'impression des rayons qui viennent des autres objets. C'est pourquoi l'on voit sur les objets une tache de la figure du soleil ou de celle qu'il a prise en passant par quelque ouverture. La couleur de la tache change ensuite peu à peu à mesure que l'ébranlement des fibres de la rétine diminue.

1699. MALEBRANCHE. *Réflexions sur la lumière et les couleurs, etc.* (Mém. de l'Acad. des Sc. de Paris.)

Si , après avoir regardé le soleil , on ferme les yeux ou qu'on entre dans un lieu obscur , on verra se succéder différentes couleurs : du blanc d'abord , du jaune , du rouge , du bleu , et quelques-unes de celles qui se font par le mélange de ces dernières , et enfin du noir.

L'auteur , qui adopte la théorie ondulatoire , explique ces faits en admet-

tant qu'après la contemplation du soleil, les vibrations de la rétine, très-promptes d'abord, deviennent peu à peu plus lentes, et que, de ces différences de vitesse, résultent les différentes couleurs qui se succèdent.

1745. BUFFON. *Dissertation sur les couleurs accidentelles*. (Mém. de l'Acad. des Sc. de Paris, volume publié en 1746.)

L'auteur rapporte qu'un de ses amis ayant un jour regardé une éclipse de soleil par un petit trou, porta pendant plus de trois semaines l'image colorée de cet astre sur tous les objets. De plus, sur un fond jaune brillant, cette image paraissait pourpre, et, sur un fond bleu, elle paraissait verte. L'auteur a vu souvent aussi les mêmes couleurs après avoir regardé le soleil; l'image qui se montrait alors à lui, finissait par se convertir en une tache noire, qui diminuait peu à peu de grandeur, et se réduisait enfin à un point noir.

1755. NOLLET. *Leçons de physique expérimentale*, t. V, pp. 509 et 510.

L'image du soleil qui persiste dans les yeux fermés, passe par les couleurs suivantes : blanc, jaune, rouge, vert, bleu ou violet, et enfin noir. Quelquefois ces couleurs se font voir sans ordre et à diverses reprises. On peut expliquer cette succession de couleurs en admettant que lorsqu'on a regardé un objet éclatant qui envoie à l'œil une lumière composée, les impressions dues aux différents éléments simples qui entrent dans la composition de cette lumière, persistent inégalement sur la rétine.

1755. DE BERGEN. *De maculis et faculis à solis aspectu in oculo residuis*. (Nova acta Acad. Naturæ curiosor., t. I, publié en 1757, p. 488.)

Si l'on regarde un instant le soleil et qu'on dirige les yeux ailleurs, on voit une tache noire, qui, s'affaiblissant peu à peu, disparaît enfin complètement dans l'intervalle d'un quart d'heure; si, au contraire, après avoir regardé le soleil on ferme aussitôt les yeux, on voit une image ronde et lumineuse, qui, rouge d'abord, devient orangée, puis jaune, puis verte, puis bleue, et enfin violette; cette dernière disparaît ensuite graduellement. Si l'on ouvre alors les yeux, on n'aperçoit plus de tache.

Les causes de ces phénomènes paraissent être les suivantes : on sait que lorsqu'un objet a été exposé à la lumière du soleil, sa surface retient généralement pendant quelque temps une certaine quantité de cette lumière ; il peut donc en être ainsi du fond de l'œil ; mais les particules ignées contenues dans la vive lumière du soleil et ainsi retenues par la portion de la rétine où s'est formée l'image, mettent cette portion dans un état d'agitation tel, qu'elles lui ôtent la faculté d'être impressionnée par la lumière plus faible que réfléchissent les autres objets ; c'est pourquoi on voit une tache noire quand on ouvre les yeux. Au contraire, quand on les ferme, l'image paraît lumineuse parce que ces mêmes particules ignées sont assez abondantes pour exciter, dans l'œil ainsi obscurci, une sensation de lumière. Maintenant cette lumière est formée de rayons composés, et, à mesure que les particules ignées se dissipent, ces rayons composés se transforment en rayons simples, en suivant les lois de la réfrangibilité qui s'observent dans la génération des rayons colorés par un rayon composé. En effet, les rayons de moindre réfrangibilité sont moins distants de la ligne suivant laquelle se dirige la lumière composée, et ainsi il leur faut moins de temps pour atteindre cette ligne. Au contraire les rayons de plus grande réfrangibilité sont plus distants de cette même ligne, et il leur faut plus de temps pour y arriver. On voit donc pourquoi, dans la disparition graduelle de l'image solaire, le rouge doit se montrer le premier, puis l'orangé, et ainsi de suite, dans l'ordre naturel, jusqu'au violet ¹.

¹ Comme tout cela est bien obscur, je vais rapporter le passage original qui concerne l'explication du changement des couleurs :

« Oculis vero post aspectum solis clausis, ideo apparet solis imago sub specie jubaris, quia particule igneæ, formantes imaginem, satis densæ et copiosæ sunt, ut in obscurato bulbo et in tenebris sensum luminis excitare possint. Hoc lumen ex radiis compositis seu dissimilari-bus constat; quamprimum vero colores oriuntur, successive sese excipientes, indicium est igneas has particulas dissipari ac compositos radios in simplices mutari, et quidem legibus refrangibilitatis conformiter, quæ in generatione radiorum coloratorum ex radio composito observantur. Radii nempe colorati minoris refrangibilitatis minus distant a linea conjunctionis in qua lumen compositum emergit, et hinc quoque minori temporis intervallo ad eandem lineam vergant: radii majoris refrangibilitatis magis distant ab hac linea, et plus temporis impendunt antequam ad communem axin accedant. Quare ratio in promptu e-t cur, disparente jubare, rubor prius in orbita colorata, postea successione naturali sequentes colores oriuntur; et evanescente postremo, scilicet violaceo et indico, tota dispareat orbita colorata. »

1759. PORTERFIELD. *A Treatise on the Eye, the Manner and Phenomena of vision.*
Edinburgh.

L'auteur rapporte ce que dit De la Hire sur les images colorées qui suivent la contemplation du soleil (voyez à la date 1694); mais, outre le rouge, le jaune, le vert et le bleu mentionnés par De la Hire, il ajoute en dernier lieu le violet.

1765. HALLER. *Elementa physiologie corporis humani*, t. V, sect. IV, § VIII,
p. 480.

La contemplation prolongée du soleil ou d'un corps trop éclatant laisse dans les yeux une succession d'images dont les teintes suivent l'ordre décroissant des intensités des différentes couleurs, savoir jaune, vert, bleu et enfin violet.

1764. EPINUS. *Observationes quedam ad opticam pertinentes.* (Mém. de l'Acad. de
S'-Pétersbourg, 2^e série, t. X, p. 282.)

Lorsque le soleil est près de l'horizon, ou lorsque sa lumière est affaiblie par l'interposition de légers nuages, si on le regarde fixement pendant environ un quart de minute, les images qui persistent alors dans l'œil, passent d'une manière presque constante par les modifications qui suivent :

Si l'on ferme d'abord les yeux, on voit une tache irrégulièrement circulaire d'une couleur de soufre, et bordée de rouge. Si l'on ouvre alors les yeux et qu'on regarde une surface blanche, l'intérieur de la tache paraît d'un brun rougeâtre, et la bordure est bleue. Après environ une minute, si l'on ferme encore les yeux, l'intérieur paraît d'un beau vert, et le bord a pris une autre nuance de rouge. Les yeux étant de nouveau ouverts, et les regards dirigés sur du blanc, l'intérieur se montre plus rouge, et la bordure d'un plus beau bleu. Après environ une seconde minute, les yeux étant fermés, le vert de l'intérieur tire sur le bleu, et la bordure offre encore une nouvelle nuance de rouge. Dans les yeux ouverts et toujours dirigés sur du blanc, le fond sera encore rouge et la bordure bleue, mais les nuances ne seront plus les mêmes. Enfin après quatre ou cinq minutes, l'intérieur de la tache, dans les yeux fermés, est tout à fait bleu, et la bor-

dure est d'un beau rouge; dans les yeux ouverts l'intérieur est rouge et le bord d'un bleu brillant. Les couleurs alors demeurent les mêmes, en changeant seulement de nuances, jusqu'à ce que, s'affaiblissant graduellement, tout finit par disparaître.

La bordure qui entoure l'image, est due à une communication de l'impression produite par le soleil aux parties environnantes de la rétine.

Lorsqu'on projette la tache sur un fond blanc, elle disparaît quelquefois pour reparaitre et disparaître encore à plusieurs reprises. L'auteur a remarqué qu'elle disparaissait toujours lorsqu'il s'efforçait de l'examiner attentivement, et qu'elle reparaisait lorsque cet effort cessait.

1765. LE PÈRE SCHERFFER. *Abhandlung von den zufälligen Farben*. Vienne. (La traduction française de ce Mémoire se trouve dans le Journal de physique de Rozier, année 1785, t. XXVI, pp. 175 et 273.)

§ XXII. Quand on regarde longtemps pendant la nuit la flamme d'une chandelle, elle finit par prendre une teinte presque rouge, et si alors on jette les yeux sur la muraille, on voit d'abord l'image de la flamme dans sa couleur naturelle avec un bord sombre. Cette image disparaît et reparait plusieurs fois, et sa couleur se change peu à peu en un rouge clair, puis, après une nouvelle disparition, elle paraît verte, puis d'un mélange de vert et de bleu foncé, puis à la fin toute l'image ne paraît plus qu'une ombre.

Un nuage blanc éclairé fortement par le soleil, paraît bordé de pourpre si on le regarde assez longtemps; et si l'on tourne ensuite les yeux sur une muraille blanche, on la verra d'abord, pour un instant, d'un bleu foncé, ensuite verte, puis d'un orangé mêlé de rouge, et enfin de couleur de pourpre, et cette dernière impression demeure le plus longtemps.

A l'aide d'une lentille d'environ quatre pouces de diamètre, l'auteur a concentré les rayons solaires sur un papier blanc dans un espace de 8 à 9 lignes de diamètre. Regardant alors fixement le cercle lumineux, il lui vit bientôt prendre une teinte bleue obscure, après quoi le bord du cercle se teignit fortement en pourpre. Ne pouvant supporter plus longtemps l'éclat de cette lumière, l'auteur tourna les yeux sur une muraille blanche. Là se montra un cercle d'un bleu foncé, mais qui se changea bientôt en vert; il

fut suivi d'un cercle orangé, qui peu à peu devint pourpre ; ce dernier dura beaucoup plus longtemps, et montra de temps à autre un bord bleuâtre. Lorsque tout eut disparu, les cercles colorés se montrèrent de nouveau, mais en suivant l'ordre inverse.

§ XXIII. La même expérience répétée en recevant le cercle brillant sur des papiers rouge, jaune, bleu ou vert, donna ensuite, sur la muraille blanche, les mêmes couleurs et dans le même ordre. Seulement, dans chaque cas, la teinte représentant la couleur accidentelle correspondante à la couleur du papier, avait un peu plus d'éclat et de durée : ainsi, lorsque le papier était rouge, c'était la couleur verte qui se montrait plus prononcée, durait plus longtemps, et ainsi des autres.

§§ XXIV-XXVI. Pour expliquer ces successions de couleurs, l'auteur admet que chaque espèce de rayons lumineux agit sur des fibres différentes de la rétine. Alors, quand on regarde le cercle brillant du § XXII, la couleur bleuâtre qui s'y développe et qui est plutôt un obscurcissement qu'une véritable couleur, provient de l'affaiblissement de l'organe, causé par l'ébranlement violent et subit de toutes les fibres de la rétine. Cependant lorsque l'œil est forcé de supporter cet éclat plus longtemps, les rayons les moins puissants finissent par ne plus produire d'effet sensible sur les fibres correspondantes, tandis que les plus forts conservent encore de l'action ; de là la couleur rougeâtre qu'on voit se répandre surtout sur le bord du cercle. Maintenant, si l'on tourne l'œil ainsi fatigué sur une muraille blanche, on pourra considérer ce qui s'y passe comme le résultat du mélange des couleurs accidentelles correspondantes aux différents éléments de la lumière ¹. Or on conçoit que celles qui correspondent aux rayons les moins puissants disparaissent les premières : ainsi le jaune et l'orangé accidentels, et peut-être aussi une partie du rouge, qui provenaient du violet, de l'indigo, du bleu et même du vert pâle, s'évanouissent d'abord, et le mélange de celles qui restent donne nécessairement le bleu. On verra donc d'abord sur la muraille un cercle bleu ; ensuite le rouge accidentel, qui correspond au vert réel, sort à son tour du mélange, et celui-ci devient alors vert ; ainsi au

¹ L'auteur a prouvé (voyez, dans la deuxième section, l'article 1765 Scherffer, que les couleurs accidentelles peuvent se combiner comme les réelles.

cercle bleu en succédera un vert, et ainsi de suite. A la fin il ne restera que la couleur accidentelle du jaune pâle, qui est la couleur du soleil, et la dernière teinte de l'image sera pourpre.

Quant au bord bleuâtre de cette dernière image, il provient probablement de deux causes, d'abord d'une dilatation graduelle de l'œil après l'état forcé de contraction résultant d'une lumière trop vive, et, en second lieu, de l'apparition répétée du premier cercle coloré, qui se fait voir ainsi autour du dernier, jusqu'à ce que celui-ci disparaisse entièrement.

§ XXVII. Lorsque le cercle pourpre se montrait sur la muraille, l'auteur, en fermant les yeux, voyait un petit cercle orangé.

1772. PRIESTLEY. *The history and present state of discoveries relating to vision, light and colours.* Londres, p. 804.

L'auteur est informé par M. Hey qu'une personne guérie par ce dernier d'une amaurose complète, la première fois qu'elle aperçut le feu, le vit sous une couleur bleuâtre. « Cette observation, dit l'auteur, s'accorde avec celle de M. De la Hire et d'autres, savoir que la dernière et la plus faible impression produite par les images d'objets très-lumineux est bleue. »

1773. MONGEZ. *Lettre sur une dégradation des couleurs.* (Journal de physique de Rozier, t. VI, p. 481.)

L'auteur combat l'explication hasardée par Beguelin du phénomène qui épouvanta Henri IV. (Voyez à la date 1774, dans la 5^e section.)

Si l'on jette les yeux sur le soleil, et qu'on les ferme aussitôt, on aperçoit une tache verte bordée de rouge; plus on a regardé l'astre pendant longtemps, plus la tache verte diminue, et plus le rouge augmente. Enfin si l'on ose regarder le soleil fixement jusqu'à éprouver une douleur, et qu'on ferme les yeux en appliquant les deux mains dessus, on voit alors l'image rouge d'abord, puis orangée, jaune, verte, bleue, indigo, et enfin violette, par conséquent dans l'ordre des couleurs du spectre. La lumière vive du soleil ayant frappé longtemps le nerf optique, le tend au dernier degré, pour ainsi dire. Ce nerf faisant alors l'office d'une corde d'instrument, rendra le ton le plus fort, le plus aigu, des couleurs, c'est-à-dire le rouge; mais, à mesure

que la fatigue de l'œil diminue, la tension diminue également, et le ton des couleurs baisse dans la même proportion; au rouge succédera donc l'orangé, etc.

Quand on n'a fait que jeter les yeux sur le soleil, le nerf optique n'est tendu que médiocrement, et l'on ne voit alors qu'une tache verte bordée de rouge. Quand on a, au contraire, osé regarder le soleil pendant quelque temps, de manière à déterminer la tension qui doit donner le ton rouge, cette couleur se montre aussi sur tous les objets que l'on regarde, et c'est ce qui fit voir à Beguelin la gazette couverte de taches rouges ¹.

1776.

DE GODART. *Premier Mémoire d'optique, ou explication d'une expérience de M. Franklin.* (Journal de physique de Rozier, t. VII, p. 509.)

Regardez pendant quatre ou cinq minutes une maison blanche éclairée par le soleil, puis retirez-vous dans un lieu complètement privé de lumière; vous y verrez une image de la maison qui vous paraîtra rouge.

1776.

DE GODART. *Deuxième Mémoire d'optique, ou recherches sur les couleurs accidentelles.* (Ibid., t. VIII, p. 5.)

L'auteur, voulant baser une théorie des couleurs accidentelles de succession sur la comparaison des fibres de la rétine avec les cordes sonores et des couleurs avec les tons de la musique, et cherchant à établir l'échelle des tons de la vision résultant des tensions croissantes des fibres visuelles, rapporte, entre autres expériences, la suivante :

Si l'on regarde fixement et longtemps une feuille de papier blanc éclairée par le soleil, elle semble d'abord se ternir, puis elle prend une couleur jaunâtre, qui devient bientôt bleuâtre, puis d'un bleu décidé. Ce bleu prend ensuite une teinte rougeâtre, qui cède enfin la place à un rouge sombre. Si alors on se retire dans un lieu obscur, on voit bientôt l'image du papier, qui disparaît et reparait plusieurs fois en s'affaiblissant et en changeant chaque fois de nuance : d'abord jaune pâle, elle se montre ensuite jaune doré, puis

¹ L'auteur fait sans doute allusion ici à l'article de Beguelin que j'ai analysé dans la 5^e section, mais on voit que le fait est rapporté par Mongez d'une manière tout à fait inexacte, et que son explication ne pourrait s'adapter au fait tel qu'il a été observé.

jaune verdâtre, puis verte, puis violette, puis bleue, enfin pourpre et brun rougeâtre.

« Ces alternatives se font en manière d'ondulation accompagnée de différentes couleurs, c'est-à-dire que si le centre prend la couleur jaune, il est entouré d'autres couleurs qui disparaissent à proportion que la centrale s'élargit ou germe du fond, et qui reparaissent dans les intervalles de chaque retour, de sorte qu'on voit des ombres tantôt rouges, tantôt vertes, tantôt bleues, avant que la couleur dominante ait regagné le dessus, ou ait repris la forme de la main de papier. »

« Le même phénomène se laisse observer si, ayant resté longtemps au grand jour, vous vous retirez dans un endroit sombre. L'impression centrale est d'un clair bleu ou d'un bleu verdâtre, lequel est environné d'une couronne verte, celle-ci d'une rouge. Le bleu disparaissant, le vert renaît du centre, s'élargit, germe du fond, et est pendant ce temps entouré d'un cercle rouge; celui-ci occupe à son tour le centre, ayant le vert pour circonférence; alors reparaît l'impression du bleu, mais affaiblie dans ses teintes, et ainsi consécutivement, de sorte que, par cet affaiblissement gradué, le bleu cesse le premier de paraître, ensuite le vert, et que l'impression rouge reste la dernière; du moins c'est là l'ordre que je pense avoir le plus souvent observé, car il y a quelque anomalie dans la succession de ces apparences. »

1781. KRATZENSTEIN. *Afhandling om det menneskelige Øies achromatiske Beskaffenhed. (Sur l'achromatisme de l'œil humain.)* (Nouvelle collect. des Mém. de la Soc. Roy. Danoise des sciences, 1^{re} partie, p. 131, Copenhague.)

Chaque couleur communique aux fibres nerveuses de la rétine un mouvement vibratoire dont la vitesse nous donne la notion de cette couleur, de même que la vitesse des vibrations des nerfs auditifs nous renseigne sur les sons; après la contemplation d'un objet suffisamment lumineux, l'image qui persiste dans les yeux montre, en succession, une octave entière de couleurs.

1786. DARWIN (Robert-Waring). *New experiments on the ocular spectra of light and colours.* (Philos. Transact., t. LXXVI, part. 2, p. 313.)

Pages 330 et 331.

QUAND LA RÉTINE A ÉTÉ MISE EN ACTION PAR UN STIMULUS UN PEU PLUS CONSIDÉRABLE QUE CELUI QUI PRODUIT LES SPECTRES OCULAIRES INVERSES, ELLE TOMBE DANS DIFFÉRENTES ACTIONS SPASMODIQUES SUCCESSIVES.

(Voyez, pour l'intelligence de ce principe, l'article Darwin dans la deuxième section.)

Si l'on regarde le soleil à midi, aussi longtemps que les yeux peuvent supporter aisément son éclat, le disque devient d'abord pâle, avec un croissant lumineux qui semble se balancer d'un de ses bords à l'autre à cause de la mobilité de l'œil; ensuite tout le disque devient bleu, entouré d'un halo blanc. Si alors on ferme les yeux en les couvrant avec les mains, on voit un spectre jaune, qui, après quelques instants, devient bleu.

L'auteur a regardé fixement, à la distance d'un pied, un morceau de soie rouge d'environ un ponce carré placé sur du papier blanc et exposé au soleil; puis, après qu'il eut fermé et couvert ses yeux, le spectre du morceau de soie lui parut d'abord d'un vert sombre, et celui du papier se montra rouge. Les deux spectres disparurent ensuite, puis celui de la soie reparut bleu, puis, après une seconde disparition, il devint jaune, et enfin rouge, tandis que celui du papier varia du rouge au vert.

Ces successions de spectres différemment colorés ne furent pas exactement les mêmes toutes les fois que l'auteur répéta l'expérience, quoiqu'il eût cherché à rendre les circonstances identiques. Il pense que cela tenait à ce qu'il faisait trop d'expériences à la fois, de sorte que l'œil n'était pas toujours entièrement débarrassé des spectres précédents.

Les phénomènes décrits ci-dessus sont analogues aux violentes actions des muscles dans les maladies convulsives, telles que l'épilepsie.

Pages 331 et 332.

UN STIMULUS UN PEU PLUS CONSIDÉRABLE QUE LE PRÉCÉDENT DÉTERMINE UNE ACTION SPASMODIQUE PERMANENTE DE LA RÉTINE, QUI CONTINUE PENDANT QUELQUES JOURS.

L'auteur a fréquemment observé que lorsqu'il regardait longtemps le soleil de midi, jusqu'à ce que son disque lui parût d'un bleu pâle, il voyait pendant plus de deux jours un spectre d'un bleu vif sur les autres objets; ce

spectre se présentait constamment lorsqu'il dirigeait son attention sur lui, et souvent aussi sans cela. Quelquefois la couleur du spectre se mêlait à celle des objets sur lesquels il était projeté. Dans les yeux fermés et couverts, le spectre paraissait d'un jaune sale. Le spectre bleu qui se montrait sur les objets éclairés était probablement dû à ce que cette partie de la rétine était devenue insensible à la lumière blanche, et le spectre jaunâtre qui apparaissait dans les yeux fermés était le *spectre direct* du soleil. (Voyez l'article Darwin, dans la première section.)

Ces phénomènes sont analogues au tétanos et à certains spasmes cataleptiques, et l'on peut juger par là du danger qu'il y a pour l'œil à regarder trop longtemps des objets très-lumineux.

Page 342. Lorsque, après avoir regardé le soleil, on voit dans l'œil fermé plusieurs spectres ou des lignes lumineuses, effets qui résultent de ce que l'œil n'était pas immobile pendant la contemplation de l'astre, certaines parties de ces images étant plus vives, et d'autres étant produites près du centre de l'œil, les dernières disparaissent plus tôt que les autres, de sorte que le nombre et la forme des spectres varient continuellement tant qu'ils existent. La plus grande vivacité de quelques-uns de ces spectres provient aussi de la mobilité de l'œil, d'où résulte que quelques parties de la rétine ont été plus longtemps exposées aux rayons solaires.

(Voyez, dans la deuxième section, article Darwin, une expérience que l'auteur cite pour montrer que les spectres produits sur les parties centrales de la rétine disparaissent plus tôt que les autres.)

Fin
du XVIII^e siècle.

VENTURI. *Indagine fisica sui colori*. (Réimprimé à Modène en 1804 ¹.)

Lorsqu'une couleur contemplée, qu'elle soit homogène ou composée, excède un certain degré d'intensité lumineuse, son image accidentelle offre une succession de couleurs différentes. Celle qui suit la contemplation du soleil un peu voilé, de la flamme d'une chandelle le soir, ou d'un papier blanc sur lequel on concentre les rayons solaires au moyen d'une lentille, montre la succession suivante : blanc, jaune, rouge, indigo, bleu, vert, après quoi elle s'évanouit, et la même succession de teintes, moins le blanc, s'observe après la contemplation d'une couleur homogène quelconque, pourvu

qu'elle ait un éclat suffisant. On doit conclure de là que les sensations de diverses couleurs ne proviennent pas de fibres d'espèces différentes, mais de mouvements divers de la même fibre.

Lorsqu'une couleur quelconque a une intensité lumineuse suffisante, elle paraît blanche. L'expérience consiste à décomposer, dans une chambre obscure, un rayon solaire au moyen d'un prisme, à faire tomber le spectre sur un écran percé d'une petite ouverture qui ne laisse passer que les rayons d'une seule couleur, et à recevoir ceux-ci directement dans l'œil placé derrière l'écran : l'image lumineuse vue ainsi se compose d'un anneau ou auréole de la couleur du rayon soumis à l'expérience, et d'un espace central sensiblement blanc. Quand, après la vive action de cette lumière, l'œil est amené dans une obscurité complète, l'anneau ci-dessus prend la couleur harmonique (voyez l'article Venturi dans la deuxième section), et l'espace central montre la même succession de teintes qui suit la contemplation d'une lumière blanche, savoir jaune, rouge, indigo, bleu, vert.

¹ J'ignore la date de la première publication.



BIBLIOGRAPHIE SIMPLE

DU PHÉNOMÈNE POUR LE SIÈCLE ACTUEL,
JUSQU'À LA FIN DE 1876.

1800-1805. RITTER. *Beiträge zur näheren Kenntniss des Galvanismus*. Jena, t. II, §§ 98 et 99.

1804. TROXLER. *Præliminariën zur physiologischen Optik*. (Ophthalmolog. Biblioth. de Himly, t. II, 2^{me} partie, p. 54, et 5^{me} partie, p. 1; voir spécialement p. 47 de la 5^{me} partie.)

Considérations physiologiques.

1810. GOETHE. *Zur Farbenlehre*, t. I, pp. 14-18.

Succession des couleurs et leur durée dans les yeux de l'auteur.

1816. M..... *Eine Bemerkung über das besondere, von Herrn Acharius beschriebene Meteor, welches vor einigen Jahren in Schweden gesehen worden ist*. (Ann. de Gilbert, t. LII, p. 342.)

Explication, par les images accidentelles du soleil couchant, d'un phénomène qui avait paru extraordinaire.

1819. PURKINJE. *Beobachtungen und Versuche zur Physiologie der Sinne*, t. I : *Beiträge zur Kenntniss des Sehens in subjectiver Hinsicht*. Prague; chap. XIV : *Die Blendungsbilder*.

Couleurs après la contemplation d'une flamme.

1821. ANONYME. *Ueber physiologie Farbenerscheinungen, insbesondere das phosphorische Augenlicht als Quelle derselben betreffend*. (Goethe, *Zur Naturwissenschaft überhaupt*, 1823, t. II, p. 20.)

Les phénomènes qu'on voit après avoir regardé le soleil ont leur origine dans l'inflammation d'une matière phosphorique contenue dans le pigment noir de la choroïde.

1826. B. PRÉVOST. *Sur une apparence de décomposition de la lumière blanche par le mouvement du corps qui la réfléchit.* (Mém. de la Soc. de Genève, t. III, 2^{me} partie, p. 121. Le volume porte la date 1823.)

Couleurs observées lors du passage rapide et réitéré d'une surface blanche dans un rayon solaire.

1830. HIORT. *De functione retinæ.* Christiania, 2^{me} partie ¹; voir en particulier les §§ 11 à 14.

Théorie particulière. Propriété des images formées en dehors de l'axe optique.

1831. BREWSTER. *A treatise on Optics.* (Lardner's Cabinet Cyclopædia); p. 507 de la 2^{me} édition publiée en 1855.

Couleurs après la contemplation de l'image du soleil produite sur un écran blanc au moyen d'un miroir concave.

1836. CAPITAINE. *Mémoire sur la vision et l'audition.* (Journ. des Débats, feuilleton du 10 août.)

- OSANN. *Ueber Ergänzungsfarben.* (Ann. de Poggendorff, t. XXXVII, p. 287; voir p. 297.)

Couleurs qui succèdent à la contemplation d'un objet noir sur fond blanc, quand on projette l'image sur du noir.

1838. FECHNER. *Ueber die subjectiven Complementarfarben,* 2^{me} partie. (Ann. de Poggendorff, t. XLIV, p. 515; voir p. 527.)

Influence d'une lumière intermittente.

- Ueber eine Scheibe zur Erzeugung subjectiver Farben.* (Ibid., t. XLV, p. 227.)

Couleurs qu'on observe en regardant un disque tournant avec une vitesse modérée et portant des dessins noirs sur fond blanc; théorie.

1839. SZOKALSKI. *Essai sur les sensations des couleurs dans l'état physiologique et pathologique de l'œil.* (Ann. d'Oculistique, t. II, pp. 11, 57, 77 et 163.)

Idee théorique.

1840. FECHNER. *Ueber die subjectiven Nachbilder und Nebenbilder.* (Ann. de Poggendorff, t. L, 2^{me} partie, p. 201, 3^{me} partie, p. 427, et 6^{me} partie, p. 443.)

Beaucoup de faits intéressants. Les différentes couleurs exigent des temps différents pour la formation de leurs impressions et de même pour la disparition de celles-ci.

¹ La première partie a été publiée en 1826; elle n'a trait qu'indirectement aux phénomènes subjectifs.

1841. KNOCHENHAUER. *Ueber Blendungsbilder.* (Ibid., t. LIII, p. 546.)

Nombreuses expériences sur les couleurs successives après la contemplation d'objets blancs ou colorés fortement éclairés et d'objets lumineux.

FISCHER. *Ueber die unwillkürliche fliegende Bewegung der Blendungsbilder der Sonne.* (Bericht über die Verhandl. der Naturforschenden Gesellsch. in Basel, t. V, 1845, p. 258.)

Voir l'article 1816 M.; explication plus détaillée.

1842. FISCHER. *Ueber die chromatischen Erscheinungen der Blendungsbilder.* (Ibid., ibid., p. 240.)

Caractères qui distinguent d'une part les images accidentelles ordinaires, et, d'autre part, celles qui succèdent à la vue d'objets très-lumineux.

1844. TRANSON. (Journ. l'Institut, n° 536, p. 284.)

Apparence rouge que prennent les points d'une pièce de domino quand on fait pirouetter celle-ci.

1849. ROBINSON et LORD ROSS. *Sur les nébuleuses observées récemment dans le réflecteur de six pieds.* (Ibid., n° 828, p. 566.)

Couleurs après l'observation de Sirius dans le grand télescope de Lord Ross.

1850. ZANTEDESCHI. *Delle dottrine di Giambattista Venturi intorno ai colori accidentali od immaginarij.* (Mem. dell' Istit. Veneto, 1855, t. V, p. 545.)

Analyse et éloge du travail de Venturi; voir à la fin de la partie analytique de cette section.

1851. SEGUIN. *Premier Mémoire sur les couleurs accidentelles.* (Comptes rendus, t. XXXIII, p. 642.)

Couleurs après la contemplation des objets blancs.

BRÜCKE. *Untersuchungen über subjective Farben.* (Ann. de Poggendorff, t. LXXXIV, p. 418; voir p. 456.)

Couleurs successives après qu'on a regardé le soleil à travers un verre coloré ou à l'œil nu, et après la contemplation d'un objet blanc fortement éclairé.

1854. SEGUIN. *Recherches sur les couleurs accidentelles.* (Ann. de chim. et de phys. de Paris, t. XLI, p. 415.)

Développement de l'article de 1851.

SCORESBY. *An inquiry into some of the circumstances and principles which regulate the production of pictures on the retina of the human eye, with their measure of endurance, their colours and changes, 2^{me} partie.* (Proceedings de la Soc. Roy. de Londres, t. VII, 1854-55, p. 117.)

Influence des différentes circonstances sur les couleurs des images dans les yeux fermés.

1856. MOIGNO. (Journ. Cosmos, 3^{me} année, t. IX, p. 59.)
Bandes colorées qu'on aperçoit sur un papier blanc sur lequel passent rapidement des bandes de lumière solaire et des bandes d'ombre.
1857. MELSENS. *Recherches sur la persistance des impressions de la rétine.* (Bullet. de l'Acad. de Belgique, 2^{me} série, t. III, p. 214.)
Couleurs après la contemplation de la flamme d'une Carcel. Mouvements apparents de l'image, etc.
- FÖRSTER. *Ueber die Hemeralopie und die Anwendung eines Photometers im Gebiete der Ophthalmologie.* Breslau, p. 50.
1858. SEGUIN. *Note sur les couleurs accidentelles.* (Comptes rendus, t. XLVII, p. 198.)
Couleurs après la contemplation d'un objet blanc; idem après l'observation d'une forte étincelle électrique.
- AUBERT. *Ueber die durch den elektrischen Funken erzeugten Nachbilder.* (Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere; de Moleschott, t. V, p. 279.)
1859. J. SMITH. *On the production of colour and the theory of light.* (Rapp. de l'Assoc. Britann., 2^{me} partie, p. 22.)
Apparence de couleurs sur des cartons blancs et noirs tournants.
1860. J. SMITH. *On the Chromascope.* (Rapp. de l'Assoc. Britann., 2^{me} partie, p. 65.)
Cartons découpés à jour et tournant avec une vitesse modérée à une forte lumière, telle que celle du soleil.
- HELMHOLTZ. *Physiologische Optik.* Leipzig, § 25; voir spécialement p. 489 de la traduction française.
Étude générale du phénomène.
1861. BREWSTER. *On certain affections of the retina.* (Philos. Magaz., 4^{me} série, t. XXI, p. 20.)
Couleurs qui se manifestent lors d'une vision intermittente.
- LAURENCE. *Some observations on the sensibility of the eye to colour.* (Ibid., t. XXII, p. 220.)
Action sympathique d'un œil sur l'autre.
- J. SMITH. *The Chromascope and what it reveals. — The prism and Chromascope.* (Rapp. de l'Assoc. Britann., 2^{me} partie, p. 53.)
Apparence de couleurs par la rotation de cartons découpés à jour.

1861. CORNELIUS. *Die Theorie des Sehens und räumlichen Vorstellens, vom physikalischen, physiologischen und psychologischen Standpunkte aus betrachtet.* Halle, 2^{me} section, chap. IV, n^{os} 525-525.)

1862. AUBERT. *Untersuchungen über die Sinnesthätigkeiten der Netzhaut.* (Ann. de Poggendorff, t. CXV, p. 87, et t. CXVI, p. 249; voir p. 251.)
Couleurs qui succèdent à l'observation d'une forte étincelle électrique.

1865. SCHEFFLER. *Die physiologische Optik.* Brunswick, t. II, § 66, n^{os} 16-22, et § 67.

1866. LABORDE. *Sur les impressions persistantes de la lumière.* (Comptes rendus, t. LXIII, p. 87.)
Couleurs qui se montrent dans l'observation d'une lumière blanche intermittente.

1867. ROLLETT. *Zur Lehre von den Contrastfarben und dem Abklingen der Farben.* (Bullet. de l'Acad. de Vienne, t. LV, 2^{me} partie, p. 424.)
Grande plaque de verre coloré ayant en son milieu un disque opaque, et appliquée au volet de la chambre obscure; observation dans les yeux fermés et couverts, après une contemplation de courte durée.

1868. MONOYER. *Idée d'une nouvelle théorie entièrement physique des images consécutives* (Bullet. de la Soc. des sc. natur. de Strasbourg, 1^{re} année, pp. 58 et 65.)
Phosphorescence de la rétine.

1870. SEGUIN. *Mémoire sur les images accidentelles des objets blancs.* (Comptes rendus, t. LXX, p. 522.)
Ordre des couleurs successives.

MARANGONI. *Nuovo Metodo di sviluppare nell' occhio le immagini accidentali abbaglianti.* (Nuovo Cimento, 2^{me} série, t. III, p. 152.)
Procédé donnant de nombreuses oscillations de l'impression.

S. EXNER. *Bemerkungen über intermittirende Netzhautsreizung.* (Archiv. de Pflüger, 5^{me} année, p. 214; voir p. 250.)
Couleurs pendant la contemplation d'un disque à secteurs blancs et noirs tournant avec une certaine vitesse.

1871. BECKER. *Zur Lehre von den subjectiven Farbenerscheinungen.* (Ann. de Poggendorff, t. V du supplément, p. 505.)
Dans les yeux fermés et couverts, l'image accidentelle d'un objet blanc n'a pas une teinte inverse, comme celle d'un objet coloré; argument contre la théorie de la fatigue.

1872. DAVIS. *On recurrent vision.* (Philos. Magaz., 4^{me} série, t. XLIV, p. 526.)
L'image récurrente d'un objet blanc est bleuâtre; voir, dans la 1^{re} section, l'article 1872 Young.

1872. MARANGONI. *Neue Methode die Blendungsbilder im Auge zu entwickeln.* (Ann. de Poggendorff, t. CXLVI, p. 115.)

Reproduction de l'article de 1870, avec quelques changements.

1873. LAMEY. (Journ. Les Mondes, 2^{me} série, t. XXXII, p. 442.)

L'image qui reste dans les yeux de l'auteur après l'observation du soleil couchant, devient polygonale par le clignotement des paupières.

1874. HERING. *Zur Lehre vom Lichtsinne*, 6^{me} communication : *Grundzüge einer Theorie des Farbensinnes.* (Bullet. de l'Acad. de Vienne, t. LXX, 3^{me} partie, 1875, p. 169.)

Explication des images colorées successives par une théorie chimique de la sensation des couleurs.

1875. RICCÒ. *Sulla successione e persistenza delle sensazioni dei colori.* (Atti della R. Accademia di scienze, lettere e arti in Modena, t. XVI.)

Nombreuses expériences; les impressions des couleurs les moins réfrangibles se forment plus vite et persistent moins longtemps que celles des autres.

1876. HARTSHORNE. *On some disputed points in physiological optics.* (Proceedings of the American philos. Society, t. XVI, p. 218; voir p. 221.)

Les images colorées qu'on voit après avoir regardé le soleil, fournissent un argument contre la théorie de la fatigue de la rétine.



BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE

DES

PRINCIPAUX PHÉNOMÈNES SUBJECTIFS DE LA VISION,

DEPUIS LES TEMPS ANCIENS JUSQU'A LA FIN DU XVIII^e SIÈCLE,

SUIVIE

D'UNE BIBLIOGRAPHIE SIMPLE POUR LA PARTIE ÉCOULÉE DU SIÈCLE ACTUEL;

PAR

J. PLATEAU,

MEMBRE DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE,
CORRESPONDANT DE L'INSTITUT DE FRANCE, DE LA SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES,
DE L'ACADÉMIE DE BERLIN, ETC.

QUATRIÈME SECTION.

IRRADIATION.

(Présentée à la classe des sciences dans la séance du 7 avril 1877.)

BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE

DES

PRINCIPAUX PHÉNOMÈNES SUBJECTIFS DE LA VISION,

DEPUIS LES TEMPS ANCIENS JUSQU'À LA FIN DU XVIII^e SIÈCLE.

QUATRIÈME SECTION.

IRRADIATION.

Première moitié
du I^{er} siècle de
notre ère.

PERSE. *Satire III.*

C'est probablement à un effet d'irradiation qu'il fait allusion dans ces deux premiers vers :

..... *jam clarum mane fenestras*
*Intrat et angustas extendit lumine rimas*¹.

¹ Dans le précis historique placé au commencement de mon *Mémoire sur l'irradiation*, publié en 1859, j'avais indiqué Épicure comme ayant mentionné un effet d'irradiation, savoir la différence de grandeur que paraît présenter de loin une flamme, lorsqu'on l'observe successivement pendant le jour et pendant la nuit. J'avais trouvé la traduction et l'explication de ce passage d'Épicure dans la physique de Gassendi (sect. II, lib. II, Cap. V). Depuis, ayant examiné le passage même, avec l'aide d'une personne versée dans la connaissance de la langue grecque, j'ai reconnu que Gassendi avait intercalé dans sa traduction des mots qui ne se trouvent pas dans le passage original, et celui-ci m'a paru trop vague et trop obscur pour qu'on pût y voir nettement une allusion à l'irradiation.

Fin du XV^e siècle. LIONARDO DA VINCI. *Trattato della pittura*. Paris, 1651 ¹.

Page 91, chap. CCCVIII. De plusieurs objets également sombres, de même grandeur, de même forme, et placés à la même distance de l'œil, celui qui sera vu sur un champ plus éclatant ou plus blanc paraîtra plus petit. Exemples : des branches d'arbre, une lance, projetées sur le disque du soleil ; ces objets sont tellement diminués, qu'ils deviennent invisibles.

Les objets vus de loin semblent perdre les proportions de leurs parties, parce que les portions les plus claires envoient leurs images à l'œil par des rayons plus puissants ; ainsi une femme qui portait un vêtement noir et une coiffure blanche étant regardée de loin par l'auteur, lui paraissait avoir la tête deux fois aussi large que les épaules ².

Page 101, chap. CCCXXXII. L'œil qui a une pupille plus grande voit les objets plus grands. Ainsi, lorsqu'on regarde un astre par un petit trou percé dans une carte à l'aide d'une aiguille, l'astre semble perdre autant de sa grandeur que l'ouverture par laquelle on le voit a perdu de la sienne ³.

1696. MESTLINUS. *Disput. de pass. planet.* Thes. 148 ⁴.

Observation première d'un phénomène qui a été plus tard attribué à l'irradiation, savoir la projection apparente d'une étoile sur le disque de la lune.

... . TYCHO BRAHÉ. Cité par Kepler dans les *paralipomena*, p. 218 (voyez plus bas, à la date 1604).

Kepler dit qu'on trouve le fait ci-après dans les observations de Tycho ; mais comme le recueil de celles-ci n'a été publié que longtemps après les

¹ Léonard de Vinci florissait à la fin du XV^e siècle ; mais son traité de la peinture resta manuscrit jusqu'en 1651.

² Cet effet est trop prononcé pour qu'il puisse être attribué à la seule irradiation ; on doit croire que Léonard de Vinci était plus ou moins myope.

³ Il paraît, d'après De la Hire (voyez dans le tome IX des Mémoires de l'Acad. des Sc. de Paris, le *Mémoire sur les différents accidents de la vue*, § LXVIII), qu'Aristote avait déjà dit que ceux qui ont la prunelle très-dilatée voient les objets plus grands ; mais je ne sais si l'auteur grec applique cela à quelque fait d'irradiation ; j'ai cherché en vain le passage.

⁴ Je n'ai pu me procurer cet ouvrage ni en trouver l'indication dans la Bibliographie de De Lalande ; j'en prends le titre tel qu'il est cité dans la lettre de Schickard à Gassendi *De Mercurio sub sole viso*, p. 14 (voyez 1652 Schickard).

paralipomena, j'ignore quel est l'ouvrage de Tycho auquel Kepler fait allusion.

Il est arrivé plusieurs fois que cinq ou six personnes mesurant à la même époque le diamètre de la lune lumineuse, les valeurs ont varié de l'une de ces personnes à l'autre.

1600. TYCHO BRAHÉ. Lettre écrite à Clavius et citée par Kepler, p. 283 des *paralipomena*; j'ignore dans quel ouvrage elle est consignée.

Tycho s'étonne de ce que Clavius ait pu voir une éclipse totale de soleil en 1560; car ses propres observations ne permettent pas d'admettre que le soleil soit entièrement caché par la lune, même lorsque celle-ci est le plus près de nous. Je cite cette opinion de Tycho, parce qu'elle se rattache à ce qui suit.

1602. TYCHO BRAHÉ. *Tychoonis Brahe Dani Astronomie instaurata Progymnasmata*. Prague, cap. 1¹.

Dans les éclipses de soleil, la lune paraît perdre environ un cinquième de son diamètre, et cela par quelque raison optique, à cause de la force de la lumière solaire.

D'après cela, Tycho donne une double table des demi-diamètres lunaires, l'une des colonnes correspondant à l'opposition, et l'autre à la conjonction; dans celle-ci les valeurs sont d'un cinquième plus petites que leurs correspondantes dans la première².

¹ Je n'ai eu entre les mains que l'édition de Francfort, 1648, qui contient une seconde partie ou tome. Le passage et la table dont il s'agit s'y trouvent pp. 102 et 105 de la 1^{re} partie, (voyez, pour les dates des publications de Tycho Brahé, la Bibliographie astronomique de De Lalande).

² Ce qui excuse Tycho d'avoir construit une pareille table, et de n'avoir pas vu que l'illusion était en majeure partie oculaire et ne pouvait en rien influer sur la question de savoir si une éclipse de soleil peut être totale ou non, c'est qu'il avait employé, outre l'observation oculaire directe, cet autre procédé connu alors des astronomes, qui consistait à faire passer la lumière des astres par une petite ouverture, et à recevoir sur une surface blanche placée dans un lieu obscur leurs images ainsi produites. (Voyez les *paralipomena* de Kepler, pp. 39, 40, 283 et 286.) Or, dans ce procédé, le diamètre de l'ouverture détermine des erreurs qui sont dans le même sens que celles de l'irradiation et de la diffraction, et, en outre, l'irradiation exerce aussi plus ou moins d'influence.

1604. KEPLER. *Ad Vitellionem paralipomena, quibus astronomiæ pars optica traditur*. Francfort, pp. 39, 200, 217-221, 285, 286, 445 et 446.

Tous les objets lumineux paraissent amplifiés, et cela d'autant plus que les objets juxtaposés sont plus sombres.

Ainsi le contour extérieur du croissant lumineux de la lune paraît appartenir à un cercle beaucoup plus grand que celui qui termine le reste du disque éclairé par la terre. Pendant une éclipse de lune, en 1603, des personnes qui distinguaient le bord extérieur de la partie éclipsée observèrent un effet analogue. Dans les éclipses de soleil, on est quelque temps avant d'apercevoir le commencement du phénomène, puis une échanerure d'une certaine étendue se manifeste tout à coup; les cornes que présente ensuite la portion visible du soleil semblent émoussées; enfin l'étendue de la partie éclipsée se montre toujours trop petite, à cause de l'empiètement de la partie lumineuse.

Ces phénomènes proviennent de deux causes :

1° Les rayons lumineux émanés d'un point très-éloigné se réunissent dans l'œil avant d'avoir atteint la rétine, de sorte qu'éprouvant ensuite une nouvelle séparation, ils vont peindre sur cette membrane non un point, mais une petite surface. De là l'extension des limites des images, et l'empiètement apparent des objets lumineux sur les objets obscurs juxtaposés. Cependant, pour que cette cause détermine l'illusion dont il s'agit, il faut que la rétine ait une sensibilité telle, qu'elle puisse être affectée non seulement dans le point qui correspondrait à une vision distincte, mais aussi tout autour de ce point, par l'ensemble des rayons qui forment le pinceau lumineux dilaté. Aussi l'illusion varie avec les individus. Relativement à cette cause, comme cela doit être, Kepler ne distingue pas l'irradiation d'avec les effets résultant de la myopie.

2° Si l'on expose successivement un papier blanc et un papier noir au point d'intersection des rayons solaires réfractés par un globe de verre, l'espace que ces rayons occupent sur le papier paraîtra beaucoup plus large sur le blanc que sur le noir. Ce fait, réuni aux phénomènes rapportés plus haut, semble prouver que l'impression produite dans les esprits visuels par l'image de l'objet lumineux sur la rétine éprouve une dilatation.

L'image d'un objet très-lumineux reçue dans les esprits visuels s'étend sans doute dans ces esprits, à cause de l'analogie de nature qu'il y a entre eux et cette image, de même que s'étendrait une goutte de liqueur rouge qu'on laisserait tomber sur la surface de l'eau; tandis que l'image d'un objet noir se contracte au contraire dans les esprits visuels, comme une goutte d'eau qui tombe sur de la poussière.

Comme, en décrivant l'expérience ci-dessus, Kepler ne dit pas qu'il faille s'éloigner du papier exposé au foyer des rayons solaires, il est probable que c'est la production de l'illusion à une petite distance dans ce cas qui lui a suggéré l'idée de la seconde des deux causes auxquelles il attribue l'irradiation. Il s'ensuivrait donc qu'il aurait constaté la production de l'irradiation à une petite distance ¹.

Pourquoi les personnes myopes voient-elles les astres plus distinctement à l'arrivée de l'aurore que dans la profondeur de la nuit? C'est que : 1^o dans ce dernier cas, la pupille est plus ouverte et la lumière émanée du point lumineux entrant alors en plus grande abondance dans l'œil, produit une impression plus forte. 2^o Les espaces du ciel interposés entre les astres ont aussi leurs radiations sur la rétine; or, pendant la nuit, les radiations latérales des astres l'emportent sur celles de ces espaces et les font disparaître; mais à l'arrivée de l'aurore, c'est l'effet contraire qui a lieu.

Quoique Kepler ne parle ici que des personnes myopes, j'ai analysé ces passages parce que d'abord, comme je l'ai dit plus haut, l'auteur ne distingue pas nettement les effets de la myopie d'avec les autres, et ensuite parce que le phénomène qu'il cherche à expliquer se produit plus ou moins dans tous les yeux.

Il résulte de tout ce qui précède que lorsqu'il s'agit de mesurer le diamètre de la pleine lune ou la quantité d'une éclipse, les astronomes ne doivent pas s'en rapporter à l'observation oculaire directe; mais qu'ils doivent en même temps avoir recours à d'autres procédés plus certains.

¹ Par un oubli dont il serait sans intérêt pour le lecteur d'exposer ici la cause, je n'ai parlé, dans le précis historique placé au commencement de mon *Mémoire Sur l'Irradiation*, que de la première des deux sources auxquelles Kepler attribue ce phénomène. En outre, j'ai indiqué Descartes comme ayant le premier attribué l'irradiation à une extension de l'impression, tandis que la première idée de cette explication appartient à Kepler.

Un examen plus attentif de l'ouvrage de ce dernier m'a fait reconnaître mes erreurs que je m'empresse de réparer ici. On verra également, à l'année 1650, qu'avant Descartes, le P. Castelli avait émis une opinion analogue.

Tycho Brahé s'est trompé dans ce qu'il a dit relativement au diamètre de la lune projetée sur le soleil (voyez à la date 1602); car la différence qui se montre à l'œil entre le diamètre de la lune lumineuse et celui de la lune obscure dans les éclipses de soleil ne provient pas seulement d'une diminution apparente que ce diamètre subit dans le dernier cas, mais aussi d'une augmentation apparente qu'il éprouve dans le premier. En outre, le contour extérieur du soleil éprouve également une dilatation dans l'œil. Enfin il faut bien distinguer, dans les éclipses, les effets provenant de la vue et ceux qui en sont indépendants; les premiers varient avec les individus, les seconds sont identiques pour tout le monde dans le même lieu; à ces derniers appartient la question de savoir si l'éclipse sera totale ou non. Il est donc inutile de construire des tables comme celles de Tycho (voyez aux dates 1600 et 1602), tables qui ne représentent ni la chose réelle, ni les illusions de la vue chez tous les observateurs.

Il existe un procédé à l'aide duquel on peut mesurer d'une manière certaine les véritables quantités des éclipses, sans avoir à craindre les erreurs résultant de la vue. Il consiste à produire l'image des astres sur une surface blanche dans un lieu obscur, à l'aide d'une petite ouverture par laquelle pénètre leur lumière. Ce procédé, qui a été indiqué aux astronomes par Reinholdus, Gemma et Mestlinus, donne aussi, par son emploi direct, des valeurs fausses aux diamètres de la lune et du soleil, etc.; mais on en déduit les valeurs véritables, en faisant subir une correction aux résultats ¹.

1610. GALILÉE. *Sydereus Nuncius*. Florence. (Voyez aussi *Opere di Galileo Galilei*. Florence 1748, t. II, pp. 14, 15 et 18.)

L'auteur émettant l'hypothèse d'une atmosphère lunaire, cite à l'appui le fait de l'amplification apparente du croissant lumineux relativement à la partie obscure du disque (voyez 1604 Kepler), fait qu'il explique conséquemment par cette atmosphère. Dans un autre endroit, du reste, il attribue le même fait à l'irradiation.

¹ Je n'indique pas ici cette correction, parce qu'elle n'a pas rapport à l'irradiation; l'erreur à laquelle Kepler fait allusion provient du diamètre de la petite ouverture.

Les lunettes, qui grossissent considérablement tous les autres objets, agissent beaucoup moins sur les étoiles fixes et les planètes, à l'exception de la lune; c'est qu'à la vue simple, ces astres se montrent entourés d'une chevelure brillante qui nous les fait paraître beaucoup trop grands. Aussi les étoiles et même les planètes semblent d'une excessive petitesse lorsqu'on commence à les voir après le coucher du soleil. Outre la lumière du crépuscule, l'interposition d'un léger nuage, d'un voile noir ou d'un verre coloré, dépouille aussi les astres de leur irradiation. Or la lunette enlève également cette chevelure lumineuse, en même temps qu'elle accroît le corps réel de l'astre. L'effet résultant doit donc être un moindre grossissement.

- 1611¹ GALILÉE. *Continuazione del Nunzio sidereo*; quatrième lettre à Julien de Medicis (voyez aussi les œuvres de Galilée déjà citées, t. II, p. 43).

L'auteur conclut du grand éclat et de la grande irradiation que les étoiles fixes conservent dans la lunette, qu'elles ont une lumière propre, et il pense que leur scintillation provient de l'émission de cette même lumière.

- 1611² GALILÉE. *Lettera al Padre Christoforo Grienberger*. (Ibid. pp. 467-471.)

L'irradiation peut masquer entièrement la figure d'un corps lumineux. Ainsi la flamme d'une chandelle, qui, de près, se voit sous la forme d'une petite langue lumineuse, perd entièrement cette figure et devient rayonnante quand on l'observe de loin. Vénus, lorsqu'elle affecte en réalité la forme d'un croissant, se montre cependant ronde et rayonnante comme les autres astres.

L'irradiation est d'autant plus grande que l'objet est plus éclatant : exemple, Mars, et surtout Mercure, qui sont plus rapprochés du soleil que Jupiter et Saturne, ont aussi une irradiation plus forte, car il est plus difficile de la leur enlever et de distinguer, dans la lunette, leur figure véritable.

Les objets brillants manifestent leur irradiation lorsqu'ils sont placés au delà d'un certain éloignement, et celui-ci est d'autant plus petit que l'objet

¹ C'est la date que porte la lettre.

² Date de la lettre.

a plus d'éclat. Or la lunette rapproche les images des objets; elle doit donc diminuer l'effet de leur irradiation.

L'irradiation est d'autant plus grande par rapport à l'objet et a d'autant plus d'influence pour en masquer la figure réelle, que cet objet est plus petit; car une chevelure lumineuse d'une grandeur déterminée doit altérer bien plus la figure d'un petit objet que celle d'un objet de grandes dimensions, de même que les poils cachent totalement les détails de la conformation extérieure d'un loir, et déguisent peu ces mêmes détails chez un cheval. Exemple : tandis qu'à l'œil nu on ne peut distinguer la figure de Jupiter, celle de la lune se montre nettement dessinée. L'irradiation de la lune masque, même dans la lunette, les petites inégalités qui doivent denteler sa circonférence. Expérience à l'appui, consistant à observer, à des distances successivement croissantes, d'abord à l'œil nu, puis avec la lunette, deux objets lumineux de forme semblable, mais l'un à bords unis, l'autre à bords dentelés.

- 1612¹. GALILÉE. *Istoria e dimostrazioni intorno alle macchie solari, etc.* Rome 1643, terza lettera (OŒuvres de Galilée déjà citées, t. II, p. 153.)

Si Vénus passait sur le disque du soleil, elle devrait paraître beaucoup plus petite que lorsqu'elle se montre brillante sur un ciel obscur; car, dans ce dernier cas, elle est amplifiée par sa propre irradiation, et, dans le premier, elle serait considérablement diminuée par l'irradiation du soleil.

La non-existence des lunettes n'excuse pas complètement les astronomes qui ont assigné à Vénus un diamètre beaucoup trop considérable; car ils pouvaient observer cette planète pendant le jour, alors qu'elle se montre dépouillée de son irradiation.

1615. LE PÈRE D'AGUILLON. *Francisci Aguilonii optiŒorum libri sex.* Anvers, Livre IV, p. 223.

La cause pour laquelle les objets lumineux vus de loin paraissent plus grands qu'ils ne sont, est probablement la réfraction des rayons qu'ils en-

¹ C'est la date que porte la lettre. L'ouvrage se compose de trois lettres écrites à Marc Velser.

voient, occasionnée par la densité de l'air, comme il arrive au soleil et à la lune, lorsqu'on les voit près de l'horizon, à travers les vapeurs de l'atmosphère.

1619. LE PÈRE SCHEINER. *Oculus, hoc est fundamentum opticum. OEniponti*, pp. 132 et 133.

L'auteur explique l'irradiation seulement à l'aide de la première des deux causes assignées par Kepler.

Si l'on cache en partie la flamme d'une chandelle de manière à n'en laisser voir que la moitié ou le quart, cette portion observée de loin paraîtra aussi grande que si la flamme entière était visible.

C'est la forme ronde de la pupille qui fait que tous les corps lumineux observés de loin semblent arrondis : exemple, le croissant de Vénus.

Autres faits d'irradiation analogues à ceux que décrit Galilée.

1691. MARIO GUIDUCCI. *Discorso delle comete*. Florence. (Oeuvres de Galilée déjà citées, t. II, pp. 254-257.)

Ce discours est écrit par Mario Guiducci, mais il reproduit les idées de Galilée.

Quelques astronomes ont avancé que les lunettes agrandissaient d'autant moins les objets que ceux-ci étaient plus éloignés, et ont cité comme exemple les étoiles fixes. L'auteur cherche à prouver que c'est à l'irradiation qu'il faut attribuer le peu d'action apparente des lunettes sur ces astres.

Que l'on suive à l'aide de la lunette une étoile telle que le Chien, depuis la nuit jusqu'en plein jour, on la verra toujours de la même grandeur, tandis qu'à la vue simple, elle semblera diminuer graduellement de dimensions jusqu'à disparaître totalement. Ce que l'on voit dans l'instrument est donc l'objet réel, dépouillé de rayons étrangers. Si quelqu'un voulait obstinément conclure l'immensité de la distance des étoiles du peu d'accroissement qu'elles reçoivent de la lunette, on pourrait lui prouver qu'une chandelle allumée placée à la hauteur de cent ou deux cents brasses est parmi les étoiles fixes, car elle ne recevrait également de la lunette qu'un accroissement très-faible.

On trouve dans les écrits de quelques savants une explication de l'irra-

diation, consistant à admettre que les étoiles, les flammes et tous les corps lumineux, enflamment et rendent brillant l'air environnant, et que l'œil placé à une distance suffisante confondant l'objet avec l'auréole brillante ainsi produite, le juge par conséquent plus grand ¹. Cette opinion est erronée ; l'air ne s'enflamme ni ne s'illumine, et l'irradiation, si elle n'est pas engendrée dans l'œil même, est au moins produite à sa surface; elle est peut-être due à une réfraction dans l'humeur que les paupières maintiennent sur la partie antérieure de l'œil; elle est sans doute de la même nature que ces longues traînées lumineuses qui semblent s'échapper du haut et du bas d'un objet brillant quand on ferme en partie les yeux.

La lunette agrandit le corps réel de l'astre, sans agrandir l'auréole de l'irradiation; cela est tout simple, car il n'y a que les images qui passent par les lentilles de l'instrument qui puissent être grossies par lui, et l'irradiation a son siège à l'œil même de l'observateur.

1619. Sarsius ². *Libra astronomica ac philosophica*. Perusiae ³.

L'auteur assimile la lumière diffuse des comètes à l'irradiation des planètes, et comparant, sous ce point de vue, la comète de 1618 avec Mercure, il en conclut qu'elle ne devait pas être beaucoup plus éloignée du soleil que cette planète.

Il paraît défendre l'explication de l'irradiation, attaquée dans le discours ci-dessus : l'air chargé de vapeurs peut s'éclairer par un objet lumineux,

¹ J'ai retrouvé cette singulière explication dans des ouvrages plus récents, mais je n'ai pu découvrir qui l'avait avancée le premier. Seulement on en trouve le germe dans Alexandre d'Aphrodisee, qui écrivait au commencement du troisième siècle : il se demande, dans le 57^e de ses problèmes, pourquoi une pièce de monnaie et un fruit placés dans l'eau, paraissent plus grands qu'ils ne sont. C'est, dit-il, parce que l'eau qui les enveloppe participe de leur couleur, et trompe ainsi la vue. C'est par la même raison, ajoute-t-il, que le soleil, la lune et les planètes paraissent plus grands à leur lever ou à leur coucher, car ils communiquent leurs qualités à l'air qui les entoure. J'ai consulté cet ouvrage, dans une traduction latine publiée à Bâle en 1520, et intitulée : *Alexandri Aphrodisei, super nonnullis physicis questionibus solutionum liber*.

² Sarsius est un pseudonyme; l'auteur véritable est le P. Grassi.

³ Je n'ai pas eu cet ouvrage entre les mains; j'ai trouvé les passages dont il s'agit ici, en partie dans le *Saggiatore* de Galilée (voyez 1625), et en partie dans la *Ratio ponderum etc.*, de Sarsius. (Voyez 1626.)

témoin l'aurore, le crépuscule, les parhélies, les couronnes; lorsque la lune est cachée par un toit, on voit l'air éclairé par sa lumière longtemps avant que l'astre se montre. On peut donc attribuer à l'éclairement de l'air une partie au moins de l'aurole lumineuse qui entoure les astres.

Il n'est pas vrai de dire que la lunette dépouille les astres de leur irradiation; Galilée lui-même avoue que les étoiles fixes conservent dans cet instrument leur apparence rayonnante, et, parmi les planètes, Mars et Vénus ne s'en montrent jamais dépouillées. En effet, si ces rayons ont leur source à la surface de l'œil, on ne voit pas pourquoi la lumière qui a passé à travers l'instrument ne les produirait plus. Enfin, comme l'auteur a prouvé que les astres peuvent être amplifiés par l'illumination de l'air, l'effet qui en résulte ayant lieu au delà de l'instrument, doit aussi être grossi par lui. Si donc les étoiles ne sont pas grossies par la lunette, il faut en chercher la cause ailleurs.

1623. GALILÉE. *Il saggiatore*. Rome. (Oeuvres de Galilée déjà citées, t. II, pp. 299, 329 et 392-400.)

Les nébuleuses sont des amas de petites étoiles invisibles pour nous, mais dont les irradiations en se réunissant produisent l'apparence d'une petite surface blanchâtre.

Plusieurs feux voisins l'un de l'autre et observés à une grande distance, semblent comme un seul, à cause de la réunion de leurs irradiations; lorsqu'on voit de loin l'image du soleil dans la mer ridée par un léger vent, elle semble continue, quoiqu'elle soit formée en réalité d'un grand nombre de parties séparées.

L'auteur combat les objections de Sarsius : les savants dont celui-ci a défendu l'opinion prétendent que l'air non-seulement s'éclaire par le voisinage de l'objet lumineux, mais aussi *s'enflamme*, ce dont Sarsius ne parle pas. Il s'agissait, dans le discours sur les comètes, de l'air entourant l'objet lumineux et rendu brillant par son inflammation, et Sarsius parle de l'air chargé de vapeurs placé à une distance quelconque de l'objet lumineux, et rendu lumineux sans inflammation. En admettant l'opinion de Sarsius, on arriverait à conclure que le soleil levant doit paraître aussi grand que toute l'aurore. D'ailleurs cette lumière due à l'éclairement de l'air chargé de vapeurs

est tellement inférieure à celle de l'objet lumineux lui-même, qu'il est impossible de les confondre, etc.

L'irradiation est due à une *réflexion* sur les bords humides des paupières. Sarsius prétend que la lunette ne dépouille pas les astres de leur irradiation; or comment se fait-il, par exemple, que Vénus, qui, depuis la création du monde, a pris mille et mille fois la forme d'un croissant, n'a jamais été vue ainsi par personne, mais s'est toujours montrée d'une même figure, jusqu'à ce que la lunette eût accusé les changements?

Ici l'auteur revient sur l'influence plus ou moins grande de l'irradiation, selon la grandeur de l'objet. L'étendue de la chevelure lumineuse dépend plutôt de la constitution de l'œil que des dimensions de l'objet, car si l'on rapproche les paupières de manière à voir s'élaner de celui-ci des rayons très-longs, ces rayons paraissent s'étendre également, soit qu'ils proviennent de la lune, de Vénus, d'une torche, etc. Cela étant, que l'on se figure une chevelure d'une grandeur déterminée au milieu de laquelle on place un objet lumineux très-petit; la figure en sera complètement déguisée, mais cela n'aura pas lieu à l'égard d'un grand corps comme la lune, autour duquel il pourra ne rester que peu ou rien de la chevelure lumineuse. Maintenant la lunette en agrandissant le corps réel de l'astre sans agrandir la chevelure, produit absolument le même résultat. C'est ainsi que le disque de Jupiter paraît comme une lune; mais le disque excessivement minime d'une étoile, malgré le grossissement de la lunette, n'égale pas l'espace rayonnant et ne peut paraître privé de chevelure, quoiqu'on puisse assez bien distinguer son petit globe; de sorte que plus la lunette grossirait, plus celui-ci se montrerait distinct. C'est ainsi qu'il faut entendre que la lunette dépouille les astres de leur irradiation.

1626. SARSIIUS ¹. *Ratio ponderum libræ et simbellæ, etc.* Paris, pp. 183 et suivantes.

Il a été mal compris par Galilée: il admet pleinement que le diamètre apparent des astres n'est pas augmenté par une addition d'air illuminé; il a

¹ Voyez la note relative à la date 1619.

seulement voulu prouver à l'auteur du *Discorso delle comete*, que l'air pouvait s'illuminer, et que par conséquent l'argument consistant en ce que l'air ne s'éclaire pas, était nul.

1650. LE PÈRE CASTELLI. Extrait d'une lettre. (Oeuvres de Galilée, édition de Florence, 1852, t. IX, p. 206 ¹.)

« Nous pouvons aussi assigner la raison très-claire pour laquelle nous voyons les étoiles et nos lumières terrestres enguirlandées et couronnées de chevelures resplendissantes si grandes, qu'avec cette addition, elles nous paraissent d'un diamètre vingt à trente fois plus grand que celui avec lequel elles nous paraîtraient si notre vue pouvait se limiter sur leur petit corps nu. Cela ne vient pas d'autre chose que de l'ébranlement que produisent les rayons limités de l'objet lumineux dans l'œil sur la tunique *uvée*, lesquels n'ébranlent pas seulement les parties de l'uvée qu'ils touchent *précisément*, mais émeuvent et ébranlent les parties de la même uvée qui leur sont contiguës, adjacentes et répandues tout à l'entour, et ainsi nous font paraître l'objet plus grand qu'il ne devrait paraître. »

1651. GASSENDI. *Mercurius in sole visus*. Paris ² (*Petri Gassendi opera omnia*, Lyon 1658, t. IV, pp. 499 et suiv.)

L'auteur observe le passage de Mercure sur le soleil, en recevant sur un tableau, dans une chambre obscure, l'image des deux astres produite par l'objectif d'une lunette, et il remarque avec étonnement l'extrême petitesse de la planète. Il l'attribue à ce que celle-ci se montre ainsi dépouillée de son irradiation, et il en conclut que l'on doit rabattre beaucoup plus qu'on n'aurait pu le croire de la grandeur apparente des astres.

L'explication la plus simple qu'on puisse donner de l'irradiation des astres, c'est de dire que chacun d'eux est environné d'une atmosphère si vivement

¹ Je n'ai pas eu à ma disposition cette édition des œuvres de Galilée; j'ai pris le passage que je donne ici, dans l'ouvrage de Trouessart: *Recherches sur quelques phénomènes de la vision, etc.*, Brest, 1834, p. 556.

² C'est une lettre adressée à Schickard.

illuminée, que l'œil la confond avec le corps de l'astre. (L'auteur donne ailleurs une autre théorie : voyez les articles suivants de Gassendi).

1632. SCHICKARD. *Pars responsi ad epistolas P. Gassendi, insignis philosophi galli de Mercurio sub sole viso etc.* Tübingæ.

Schickard répond que Mercure a dû paraître trop petit, et il en donne plusieurs raisons : la principale est la diminution apparente des corps opaques projetés sur un champ lumineux ; mais Schickard ne l'attribue pas à l'irradiation oculaire, il l'explique en disant que la lumière ayant la propriété de se répandre et de se dilater dans tous les sens, les corps opaques qu'elle touche doivent nécessairement paraître un peu entamés ¹. Il rapporte, à l'appui de son opinion, l'expérience suivante : lorsqu'on regarde de loin un bâton placé transversalement devant la flamme d'une chandelle, il paraît fortement échanuré au-dessus et au-dessous par la flamme.

1652. GALILÉE. *Dialoghi quattro sopra i due massimi sistemi del mondo.* Florence, Dial. 3^e ².

L'auteur donne en quelque sorte le résumé de ce qu'il a dit sur l'irradiation dans ses autres ouvrages.

Les objets plus lumineux sont plus amplifiés par l'irradiation, parce qu'ils réfléchissent sur la pupille une lumière plus forte et plus abondante. Nouveaux exemples de l'influence de l'éclat de l'objet : si l'on regarde successivement Jupiter et le Chien à travers une très-petite ouverture, telle qu'un trou percé dans une carte à l'aide d'une aiguille fine, on les verra tous les deux considérablement diminués ; mais cette diminution sera bien plus forte pour l'étoile que pour la planète. Quand Vénus et Jupiter sont éloignés tous deux du soleil de 25° à 30°, la première paraît à l'œil nu huit ou dix fois

¹ Voici ses propres paroles : *nostri lucis hanc esse naturam, ut se undique diffundat et amplifiet. Dumvero ita se dilat, necessario fit ut opaca contigua nonnihil amputentur et præcidantur.*

² Je n'ai eu en main que la traduction latine de cet ouvrage, publiée à Lyon en 1641, et intitulée : *Galilæi systema cosmicum, etc.* Les passages dont il est question ici se trouvent, dans cette dernière, pp. 247-269.

plus grande que le second, tandis qu'avec le télescope elle n'en paraît guère que le quart, etc.

Ici Galilée dit qu'il attribue l'irradiation soit à une réfraction dans l'humeur qui baigne la partie antérieure de l'œil, soit à une réflexion sur les bords des paupières, soit à une autre cause. Procédé pour mesurer, à la vue simple, le diamètre angulaire des étoiles, en les dépouillant de leur auréole : il consiste à placer entre l'œil et l'étoile un cordon tendu perpendiculairement au rayon visuel, et à chercher une position telle que l'astre paraisse exactement caché par le cordon ; connaissant l'épaisseur de celui-ci et sa distance à l'œil, on en déduit l'angle visuel sous-tendu. Galilée trouve ainsi que le diamètre d'une étoile de première grandeur (évalué à cette époque à deux ou trois minutes), doit se réduire à cinq secondes au plus. Le procédé dont il s'agit repose sur cette considération que, dès qu'un écran opaque placé devant un objet brillant atteint une largeur angulaire suffisante pour que celui-ci ne puisse plus envoyer de rayons dans l'œil, l'auréole de l'irradiation cesse de pouvoir se produire, de sorte que la mesure angulaire ainsi déterminée ne comprend pas cette auréole.

1656¹. GASSENDI. *Epistola prima de apparente magnitudine solis humilis et sublimis*. Paris 1642. (Oeuvres déjà citées, t. III, pp. 421 et 422.)

Les variations dans la grandeur de la pupille selon le plus ou moins d'éclat de la lumière amènent des variations correspondantes dans la grandeur de l'image formée dans l'œil.

C'est pour cela qu'à l'arrivée du jour, les étoiles diminuent de grandeur et disparaissent, pour se montrer de nouveau toutes les fois que l'œil est plongé dans l'obscurité, même en plein midi, par exemple au fond d'un puits ou pendant une éclipse de soleil.

L'auteur a trouvé le diamètre apparent de la lune successivement moindre, en le mesurant d'abord la nuit, puis à l'aurore, puis immédiatement après le lever du soleil, puis enfin en plein jour.

¹ C'est la date que porte la lettre. L'ouvrage se compose de quatre lettres sur ce sujet.

1637. DESCARTES. *La dioptrique*. Leyde, discours sixième, pp. 67 et 68.

L'irradiation est due à une extension de l'impression sur la rétine; cette impression se propage dans les filets du nerf optique.

Ainsi qu'on l'a vu, Kepler indique, comme seconde cause de l'irradiation, une dilatation de l'impression dans les esprits visuels et le P. Castelli avance que la lumière, en même temps qu'elle ébranle les parties de l'urée qu'elle touche directement, ébranle aussi les parties adjacentes; mais l'explication de Descartes est plus précise et se conforme davantage aux idées modernes.

- 1640¹. GASSENDI. *Epistola secunda de appar. magnit. etc.* Paris, 1642. (Oeuvres déjà citées, t. III, pp. 422-431.)

Développement des principes sur lesquels reposent les idées émises dans la première lettre. (Voyez à la date 1636².)

L'auteur répondant à une objection de Licetus³, dit que tous les objets paraissent en réalité moindres à midi que le matin et le soir; dans le cas d'objets peu lumineux, la différence est trop petite pour qu'on s'en aperçoive d'après la seule estimation des yeux; mais elle se manifeste lorsqu'on emploie un instrument de mesure; enfin, relativement aux objets plus éclatants, la différence se montre à la simple vue.

Nouveaux exemples : Vénus vue pendant le jour et à une heure avancée du crépuscule; la flamme d'une lanterne observée de loin, depuis le jour jusqu'à la nuit.

L'auteur revient sur les mesures qu'il a prises du diamètre de la lune depuis la nuit jusqu'en plein jour; l'instrument employé était le *radius astronomicus*. Voici les valeurs :

La nuit	58'
A l'arrivée de l'aurore.	56' $\frac{2}{5}$.
Lorsque le jour était déjà clair	54' $\frac{3}{5}$.

¹ C'est la date que porte la lettre.

² Gassendi s'appuie sur les notions les plus erronées relativement à la vision : le fond de l'œil fait l'office d'un miroir concave sur lequel viennent se former les images, qui, pour cette raison, seraient renversées, mais le cristallin les redresse, etc.

³ *De Quæsitis per Epistolas etc.*, t. I, p. 155. Je n'ai pas analysé le passage de Licetus, parce qu'il ne se rapporte en aucune manière à l'accroissement apparent des objets lumineux.

Après le lever du soleil, mais tandis que cet astre
 était encore plongé dans les vapeurs de l'horizon $54' \frac{2}{3}$.
 Lorsque le soleil brillait de tout son éclat $55'$.

Enfin l'auteur a pris aussi, le même matin, à l'aide du même instrument, la mesure du diamètre solaire, lorsque l'astre était élevé de trois degrés, et a trouvé $33' \frac{5}{4}$, tandis que ce diamètre ne devait être à cette époque que de $30' 12''$.

Vers 1641¹. HORROX. *Venus in sole visa*. Gedani, 1662.

L'auteur ayant observé en 1639 le passage de Vénus sur le soleil, par le procédé que Gassendi avait employé pour le passage de Mercure (voyez 1634 Gassendi), et ayant trouvé aussi le diamètre de la planète considérablement moindre qu'on ne le supposait, répond aux arguments que Schickard avait adressés à Gassendi à propos de Mercure (voyez 1632 Schickard) et qui pouvaient s'appliquer également à l'observation de Vénus.

Les corps opaques, comme le bâton dans l'expérience de Schickard, ne paraissent entamés que lorsqu'on les regarde directement et à l'œil nu.

L'auteur explique cet effet d'irradiation à la manière de Galilée par une réfraction dans l'humidité des yeux; mais si, au lieu de regarder le bâton de cette manière, on en observe l'ombre sur la muraille, cette ombre ne paraît pas moins large que le bâton lui-même, sauf la diminution, soumise à une loi géométrique, que peut y apporter la grandeur de la flamme. Or ce sont aussi les ombres de Mercure et de Vénus qui ont été projetées dans la chambre obscure sur l'image du soleil, image dont l'éclat était assez modéré pour que les yeux pussent le supporter aisément, et que l'on n'eût pas à

¹ C'est vers 1641 que l'ouvrage fut achevé, mais il ne parut qu'en 1662; Hevelius le fit imprimer alors à la suite de sa dissertation sur le passage de Mercure (voyez la *Biographie universelle*, article Horrox).

L'ensemble des deux dissertations a pour titre : *Johannis Hevelii Mercurius in sole visus. Gedani, anno christiano MDCLXI, d. iii maii, st. n., etc., cui annexa est Venus in sole pariter visa anno MDCXXXIX, d. 24 nov. st. V. Liverpoolie a Jeremia Horroxio, nunc primum edita, etc. Gedani anno MDCLXII*. La pagination est commune aux deux Mémoires, et les passages dont il s'agit ici se trouvent pp. 157 et 158.

craindre une extension de lumière qui aurait jeté de l'incertitude sur les résultats.

- 1641¹. GASSENDI. *Epistola tertia de appar. magn. etc.* Paris 1642 (Oeuvres citées, t. III, pp. 456 et 457).

Nouvelles explications sur la manière dont les variations dans la grandeur de la pupille amènent, selon lui, des variations dans les dimensions apparentes des objets.

- 1642². GASSENDI. *Epistola tertia de proportione quâ gravia decidentia accelerantur.* Paris 1646 (Ibid., ibid., pp. 643-646).

Si les étoiles avaient en réalité les dimensions qu'elles présentent en apparence à l'œil nu, un disque unique formé de l'ensemble de toutes celles qui brillent à la fois sur l'horizon surpasserait en diamètre le disque du soleil ; or il y a une énorme différence entre la faible lumière que nous envoient toutes ces étoiles, et la lumière éclatante que nous recevons du soleil. C'est que le diamètre apparent des étoiles est considérablement agrandi par l'irradiation, et si, pour avoir des évaluations plus conformes à la réalité, quoique trop élevées encore, on part de l'expérience de Galilée (voyez 1632 Galilée), on trouvera que le disque unique dont il s'est agi plus haut n'aurait qu'environ une minute de diamètre réel. Son irradiation pourrait cependant le faire paraître plus grand que celui du soleil ; mais cet accroissement de grandeur ne serait qu'une illusion oculaire, et ne contribuerait pas à l'éclaircissement de la terre.

On peut supposer les diamètres angulaires réels des étoiles excessivement petits sans que ces astres cessent d'être visibles, parce que leur irradiation accroît considérablement l'angle sous lequel nous les voyons. En effet, la flamme d'une chandelle, par exemple, dont la largeur serait d'un demi-doigt, se verrait encore, dans une nuit profonde, à la distance de trois mille pas. Or admettons qu'alors l'angle apparent sous lequel elle se montre, ne

¹ C'est la date que porte la lettre. Voyez la note de la page 17.

² Date de la lettre ; l'ouvrage se compose de trois lettres sur ce sujet.

surpasse pas une demi-minute, de sorte qu'elle paraisse comme une étoile de sixième grandeur; l'angle qu'elle sous-tendra en réalité sera à peine plus grand qu'une demi-seconde. Si de là nous passons aux étoiles, dont l'éclat est bien supérieur à celui de la flamme en question, nous pourrions aisément admettre que le diamètre d'une étoile de sixième grandeur ne surpasse pas un sixième de seconde.

On explique vulgairement l'accroissement apparent d'une flamme dans l'obscurité, en disant que l'air environnant est rendu tellement lumineux par des particules subtiles s'échappant continuellement de la flamme, que l'œil placé à une grande distance et dans une moindre lumière le juge comme faisant partie de la flamme même, tandis que, de près, ces particules lumineuses sont offusquées par le grand éclat de la flamme. Cette explication est ridicule; en effet, on ne peut nier qu'en réalité l'éclat de l'espace qui environne la flamme ne soit considérablement inférieur à celui de la flamme même; or, de loin, la flamme apparente semble aussi éclatante sur les bords qu'au milieu; il faudrait donc admettre que l'éclat apparent de l'espace environnant s'est accru, sans que celui de la flamme ait augmenté proportionnellement; et si, de près, le grand éclat de cette dernière offusque celui de l'air environnant, le même effet doit avoir lieu de loin; etc.

On peut d'ailleurs recourir à l'expérience: faites placer devant la flamme un écran qui ne cache précisément que celle-ci, en permettant de voir l'espace environnant. Ce dernier devrait alors, d'après la théorie en question, se montrer avec tout son éclat, en présentant seulement au milieu une petite tache obscure, due à l'occultation de la flamme réelle; or vous ne verrez rien de tout cela. Employez ensuite un autre écran qui cache tout l'espace environnant et ne laisse voir que la flamme seule; celle-ci alors, au lieu de paraître augmentée, devrait se montrer diminuée, à cause de la distance; or vous lui verrez, au contraire, un accroissement aussi considérable que si l'écran n'existait pas.

L'auteur revient ensuite sur son explication par les variations de la pupille et sur les arguments qu'il a fait valoir.

1647. HEVELIUS. *Selenographia, sive lunæ descriptio*. Gedani.

Chap. III, pp. 35-38. On peut voir dans les lunettes les étoiles fixes entièrement dépouillées de leur chevelure factice, et présentant une forme ronde ; il suffit, pour cela, de placer devant l'objectif un diaphragme dont l'ouverture soit réduite au diamètre d'un gros pois. Il faut alors diriger l'instrument sur les étoiles de première ou de seconde grandeur.

Ce même procédé détruit aussi parfaitement l'irradiation de Mars, de Mercure et de Vénus.

L'auteur pense que, par ce moyen, on pourra mesurer les diamètres apparents des étoiles d'une manière plus certaine et plus exacte qu'à la vue simple.

Chap. LVI, p. 452. Lorsque différents individus observent à la vue simple une éclipse de lune, l'estimation de la quantité de cette éclipse varie de l'un à l'autre, selon que l'ouverture de leur pupille est naturellement plus petite ou plus grande, et aussi selon la clarté plus ou moins considérable du lieu dans lequel chaque observateur est placé, d'où résulte aussi une différence dans l'ouverture de leur pupille.

1648. PLEMPIUS. *Ophthalmographia, sive tractatio de oculo*, 2^{me} édition. Louvain, liv. IV, publ. 38, p. 153 ¹.

L'auteur attribue l'accroissement apparent des objets blancs et lumineux vus de loin, à la première des deux causes assignées par Kepler ; mais il ajoute que lorsqu'on regarde, la nuit, un objet lumineux éloigné, la dilatation de la pupille résultant de l'obscurité contribue pour beaucoup à l'illusion dont il s'agit ; car, dit-il, la pupille dilatée laisse pénétrer dans l'œil plusieurs rayons latéraux et obliques, d'où doit résulter une image confuse de l'objet. L'auteur appuie son opinion sur le fait curieux suivant : si l'on regarde une chandelle éloignée pendant une nuit orageuse et dans un lieu

¹ Je n'ai eu en main que cette seconde édition, et je la cite seule, parce qu'elle est de l'auteur lui-même, qui y a introduit plusieurs choses nouvelles, de sorte que j'ignore si le passage en question existait dans la première édition.

où les yeux puissent être frappés par les éclairs, on voit, à chacun de ceux-ci, la flamme de la chandelle se contracter, pour se dilater de nouveau après. C'est que, chaque fois que l'éclair frappe les yeux, la pupille se contracte, pour se dilater de nouveau.

Quoique les causes assignées par l'auteur aient été mises en avant par Kepler et Gassendi, j'ai cru devoir rapporter ce passage, parce que 1^o Plempius combine ces deux causes; 2^o la manière dont agit, selon lui, l'accroissement dans l'ouverture de la pupille, peut, à la rigueur, se concilier avec la théorie actuelle de la vision, tandis que les idées de Gassendi étaient, à cet égard, des plus fausses.

1638¹. GASSENDI. *Physica*, sect. II, livre II, chap. V. (Œuvres citées, t. I, pp. 572-575 et 580, 581.)

L'auteur explique un passage d'Épicure en admettant que ce philosophe ait fait allusion aux différences de grandeur que paraît présenter une flamme observée de loin successivement pendant la nuit et pendant le jour; mais le passage en question est trop vague pour qu'on puisse avec quelque certitude l'interpréter de cette manière. (Voyez la note de la page 3.)

Preuve nouvelle de l'irradiation de la lune: si l'on observe à la vue simple une étoile qui s'avance vers la lune, et si, à l'instant où elle a paru se cacher derrière le disque lumineux de cet astre, on regarde à travers une lunette, on verra de nouveau l'étoile séparée de la lune, et on distinguera entre les deux astres un intervalle d'un ou deux doigts, de sorte que l'occultation n'aura lieu que quelques minutes après. Des effets analogues se produisent lorsque l'étoile se dégage du disque lunaire.

Pour obtenir la valeur du diamètre lunaire exempt de l'erreur due à l'irradiation, l'auteur emploie une méthode fondée sur la mesure de la largeur des ombres projetées par la lune.

Il paraît admettre ici que l'action plus ou moins forte de la lumière sur la rétine concourt avec les variations dans l'ouverture de la pupille, pour faire varier les dimensions de l'image dans l'œil.

¹ J'ai placé cet ouvrage de Gassendi à la date 1638, parce qu'il n'a été publié que dans les *opera omnia* de ce philosophe, et qu'il ne porte pas de date particulière.

1659. HUYGENS. *Christiani Hugenii systema saturnium*. Hagæ comitis, p. 7.

L'auteur observant les étoiles fixes à l'aide d'une lunette dont l'oculaire était légèrement enfumé pour leur enlever leur irradiation, n'a jamais pu leur trouver de diamètre sensible; il les a toujours vues, même les plus brillantes, comme de simples points. Le diamètre apparent qu'elles présentent à l'aide du procédé d'Hevelius (voyez à la date 1647) est probablement dû à une illusion de la vue : la petite ouverture du diaphragme n'enlève sans doute pas complètement leur chevelure lumineuse, mais la réunit seulement en un espace plus petit et sensiblement circulaire.

1667. Le Père FABRI. *Synopsis optica, in qua, etc.* Lyon. Propos. VIII, XIV, XVII et coroll. ; 1, XVIII et coroll. 1, 2, 3.

La raison pour laquelle les objets blancs et lumineux vus de loin paraissent amplifiés, c'est que, la pupille se dilatant beaucoup lorsqu'on regarde des objets éloignés, un grand nombre de rayons sensiblement parallèles tombent alors plus obliquement sur les bords du cristallin, et éprouvent ainsi une réfraction plus considérable, d'où résulte une extension des limites de l'image sur la rétine. Aussi lorsqu'on fait avancer le doigt ou une lame opaque entre l'œil et l'objet, on voit, de ce côté, se contracter les limites de celui-ci, le corps opaque interceptant les rayons latéraux qui étendaient l'image sur la rétine. Si l'objet est noir, ses limites paraissent au contraire s'étendre sous l'influence du corps opaque interposé, parce que ce corps intercepte les rayons latéraux des objets éclairés juxtaposés, qui resserraient les limites de l'image noire.

C'est pour la même raison que les objets blancs éloignés paraissent diminués lorsqu'on les regarde à travers un petit trou. C'est encore à cause des changements dans l'ouverture de la pupille que nous voyons les étoiles la nuit, et non le jour.

Nous jugeons plus rapprochés les objets vivement éclairés, et plus éloignés au contraire les objets obscurs, parce que l'angle visuel est amplifié pour les premiers, et diminué pour les seconds.

Une flamme ou un autre objet vu de loin paraît arrondi, parce que les rayons qui en émanent arrivant physiquement parallèles à la surface convexe

et ronde du cristallin, doivent produire une image approchant de la forme circulaire; d'ailleurs l'éloignement de l'objet occasionnant une dilatation de la pupille, les rayons qui éprouvent alors une réfraction plus grande sur les bords extrêmes du cristallin doivent étendre circulairement les limites de l'image.

Gassendi et Plempius (voyez ces articles) avaient déjà eu recours à la dilatation de la pupille; mais, en premier lieu, ils ne s'en étaient servis que pour expliquer les effets produits dans l'obscurité, tandis que le Père Fabri l'applique à la généralité des phénomènes; et, en second lieu, ce dernier qui, ainsi que Plempius, essaie de concilier l'effet de la dilatation de la pupille avec la vraie théorie de la vision, donne sur ce sujet beaucoup plus de développements.

1674. LE PÈRE MILLIET DECIALES. *Cursus seu mundus mathematicus*. Lyon, partie optique, livre I, propos. 26¹.

L'auteur cherche la raison pour laquelle on voit les étoiles plus petites dans les lunettes qu'à la vue simple. Il admet que ces astres, à cause de leur distance, paraissent trop grands à l'œil nu, et cela en vertu de la première des deux causes assignées par Kepler (voyez à la date 1604); or la lunette envoie l'image exactement sur la rétine, et par là détruit l'amplification ci-dessus; si donc la diminution qui en résulte l'emporte sur le grossissement dû à la lunette, l'astre paraîtra plus petit.

Les étoiles qui se montrent les plus grandes à l'œil nu ne le sont pas toujours en réalité: une étoile plus petite qu'une autre, mais plus brillante, paraîtra plus grande. En effet, dans l'image confuse résultant sur la rétine de la dilatation des pinceaux envoyés par une étoile peu éclatante, les parties les plus éloignées du centre sont formées par des rayons trop faibles pour produire la vision, d'où résulte qu'on perçoit une image plus petite que si l'astre avait plus d'éclat; aussi lorsqu'une personne myope se sert de ses besicles concaves pour regarder les étoiles, elle les voit beaucoup moins différentes entre elles, quant à la grandeur, que lorsqu'elle les regardait à l'œil nu.

¹ Je n'ai eu entre les mains que la 2^{me} édition; le passage dont il s'agit s'y trouve pp. 599 et 400.

Si l'on regarde de loin et d'un œil deux objets juxtaposés l'un blanc, l'autre noir, le premier paraît empiéter un peu sur le second. Si alors on tient devant l'œil, et de manière à cacher en partie l'objet noir, un corps opaque dont le bord soit parallèle à la ligne de contact des deux objets, et qu'on le fasse mouvoir graduellement de façon qu'on voie le bord en question se projeter de plus en plus près de la ligne de contact du blanc et du noir, cette ligne semblera à la fin éprouver un mouvement de recul. C'est que le corps opaque intercepte ceux des rayons émanés de l'objet blanc le long de la ligne de contact, qui, suivant la théorie de Kepler, produisaient une diffusion de cette même ligne.

Puisque les lunettes dépouillent les astres de leur chevelure factice, il s'ensuit qu'on peut déduire des éclipses de soleil les véritables diamètres du soleil et de la lune.

1683. ZAHN. *Oculus artificialis teledioptricus, etc.* Herbipolis.

Fundamentum 1, syntagma 3, cap. VII. Le fait que les objets très-lumineux paraissent amplifiés quand on les voit de loin, provient peut-être de ce que, lorsqu'on ignore la distance de l'objet éloigné, on ne peut se former une idée nette de sa grandeur; or si l'objet est très-lumineux, son éclat fera qu'on le jugera plus rapproché et plus grand ¹.

Fund. 1, synt. 3, cap. VIII, quæst. IV, V et VII. Ici l'auteur assigne à l'irradiation la première des deux causes indiquées par Kepler, mais avec des modifications provenant de ce qu'il connaît l'adaptation de l'œil aux différentes distances. Il admet (propos. XI) que, dans cette adaptation, la rétine s'approche ou s'écarte du cristallin. Or, quand l'objet éloigné est blanc ou lumineux, la force de sa lumière est suffisante pour que les pinceaux lumineux tombant dilatés sur la rétine après leurs points de concours, excitent

¹ L'auteur ne me paraissant pas clair, je vais rapporter le passage original: « Et si » distantia objecti longius distiti omnino sit incognita, nihil certi de ejus magnitudine decernit » animus. Hinc forte etiam ratio est quare ignea ac valde lucida corpora remota appareant » justo majora. Nam quia, propter exquisitius lumen quod ejaculantur, ipsorum distantia simul » cum angulo visorio non probe innotescit, sed ob luminis fortitudinem propinquius judicatur, » etiam sub eodem angulo majus existimatur. »

l'organe à les percevoir; et il résulte de cette intensité de sensation et de l'homogénéité de la lumière émanée de l'objet, que l'on ne sent pas la nécessité de faire mouvoir la rétine vers le cristallin, et que l'on perçoit par conséquent une image amplifiée.

L'auteur se demande ensuite pourquoi le fer chauffé au rouge blanc paraît plus volumineux que lorsqu'il est froid. C'est que, dans le premier cas, pour les raisons précédemment exposées, on n'approche pas la rétine du cristallin, tandis que, dans le second, la faiblesse et la dissimilitude des rayons font que la rétine va chercher l'image la plus distincte, qui est en même temps plus petite.

Pourquoi les corps lumineux éloignés paraissent-ils souvent de forme ronde, quoiqu'ils aient en réalité une autre figure? C'est ce qui a lieu, par exemple, pour la flamme d'une lampe, dont la figure réelle est conique, etc. Cela provient de la dilatation des pinceaux lumineux dont les rayons divergent dans tous les sens après leurs points de concours dans l'humeur vitrée, et se dilatent circulairement avant de tomber sur la rétine.

1699. DE LA HIRE. *Observation d'une éclipse de l'OEil du Taureau, etc.* (Mém. de l'Acad. des sciences de Paris.)

L'auteur explique le phénomène de la projection de cette étoile sur le disque de la lune, en faisant remarquer que ce dernier astre paraît toujours plus grand qu'il n'est en effet, et en admettant que l'étoile s'est montrée à travers cette fausse lumière apparente. En d'autres termes, il explique le phénomène par l'irradiation de la lune ¹.

1758. JURIN. *An essay upon distinct and indistinct vision.* (Ce Mémoire est inséré à la fin du traité d'optique de Smith : *A compleat system of optiks*, Cambridge.)

L'auteur admet, comme l'avait fait Kepler, que, dans un œil normal, les rayons partis d'un point situé à une trop grande distance, se réunissent avant

¹ Il paraîtrait, d'après Jurin, que De la Hire n'est pas le premier qui ait attribué ce phénomène à l'irradiation, et qu'il faudrait remonter à Galilée; mais je n'ai pu trouver le passage de ce dernier qui s'y rapporterait.

d'avoir atteint la rétine. Il examine avec beaucoup de détails les apparences que doivent présenter d'une part les objets selon lui trop éloignés, de l'autre les objets trop rapprochés pour la vision parfaite, et il applique les résultats qu'il obtient aux phénomènes d'irradiation.

Il se propose à lui-même plusieurs objections, auxquelles il répond :

1^o §§ 42-49. D'après sa théorie, le bord de la pleine lune devrait paraître d'un éclat décroissant à partir d'une distance d'environ quatre minutes de la circonférence. Si cet effet ne se montre point et si le bord de la lune semble plutôt d'un éclat supérieur au reste, c'est, d'une part, à cause de la distribution des taches obscures du disque lunaire, qui paraissent être réparties en moindre proportion vers les bords de l'astre, et, de l'autre, parce que, vers ces bords, l'élévation des terres cache les parties obscures dont il s'agit, qui sont probablement des mers. Enfin le contraste dû à l'obscurité du ciel environnant, est une dernière cause qui tend à augmenter l'éclat apparent de la circonférence de l'astre.

2^o §§ 50-52. D'après la même théorie, le diamètre apparent de la lune devrait être, à l'œil nu, de 4' plus grand que ne le donnent les observations faites à l'aide des lunettes, et par conséquent les anciens astronomes auraient dû trouver le diamètre moyen de la lune beaucoup trop considérable. Mais les personnes habituées à observer des objets très-éloignés acquièrent la faculté de modifier la conformation de leurs yeux, de manière à voir ces objets beaucoup plus distinctement que ne peuvent le faire les autres hommes. En outre, il se peut que les observations des anciens astronomes qui sont venues jusqu'à nous, n'aient pas été le produit de leurs jeunes années, mais que ces astronomes les aient faites lorsqu'ils étaient devenus fameux et avancés en âge; or on sait qu'avec l'âge, les yeux deviennent plus propres à voir nettement les objets éloignés. Il se peut aussi qu'alors quelques-uns d'entre ces astronomes aient corrigé les résultats qu'ils avaient obtenus dans leur jeunesse.

§§ 208-220. L'auteur cherche à prouver, en s'appuyant sur la théorie des accès de Newton, que le petit cercle qui correspond sur la rétine à l'image d'un point lumineux trop éloigné pour la vision parfaite, se compose d'anneaux lumineux concentriques, dont l'éclat va en décroissant depuis le

plus intérieur jusqu'au plus extérieur. C'est pour cela que les étoiles semblent plus petites au crépuscule que pendant la nuit, car la lumière environnante efface les anneaux extérieurs. Par la même raison encore, dans le phénomène de la projection apparente d'une étoile sur le disque lunaire, la forte lumière de ce dernier efface la partie extérieure de l'image de l'étoile, qui, ainsi diminuée, doit paraître alors à quelque distance en dedans du limbe.

§ 222. L'apparence rayonnante des étoiles est due aux petits mouvements de l'œil ; car il résulte de ces petits mouvements que l'image de l'étoile, composée de ses anneaux lumineux concentriques, tombe successivement sur différentes parties de la rétine, et, si cette succession est assez rapide, la lumière doit paraître s'étendre des différents côtés à la fois.

1759 GRANDJEAN DE FOUCHY. *De atmosphaera Lunari.* (Philos. Transact., t. XLI, p. 261.)

La lune paraît de 30'' plus petite en diamètre dans les éclipses de soleil, que lorsqu'elle se montre pleine et dans le même degré d'anomalie. L'auteur ne dit pas s'il suppose qu'on emploie ou non une lunette.

On peut constater l'irradiation de la lune, en plaçant un bâton entre l'œil et cet astre : l'épaisseur du bâton paraît diminuée dans la portion qui se projette sur la lune. Cette diminution est moindre si un léger nuage passe devant la lune.

1745. DELISLE. *Extrait d'une lettre écrite de Pétersbourg le 24 août 1743, et adressée à Cassini.* (Mém. de l'Acad. des sciences de Paris, 1743, p. 419.)

Il s'agit, dans cette lettre, de la détermination de la parallaxe du soleil par le passage de Mercure sur le disque de cet astre.

Page 423. « mais pour en conclure la demeure apparente du centre de Mercure sur le soleil, il me semble qu'il faut avoir égard aux différentes longueurs et qualités des lunettes que l'on emploie ; car j'ai remarqué que, dans le dernier passage, l'intervalle du temps que le diamètre apparent de Mercure a employé à sortir du soleil, avait paru d'autant plus grand que les lunettes que l'on y a employées ont été plus longues, comme on peut le voir par la petite table ci-jointe. » (Suit un tableau.)

L'effet en question de la longueur des lunettes est très-probablement lié à la cause qui augmente en apparence le diamètre des corps lumineux et diminue celui des corps obscurs placés au-devant d'eux, cette dernière illusion étant d'autant plus prononcée dans les observations avec les lunettes, que celles-ci sont plus courtes.

1743. LE MONNIER. *Extrait des observations de la dernière éclipse annulaire du soleil, du 25 juillet 1748, observée en Écosse, etc.* (Mém. de l'Acad. des sciences de Paris, 1748.)

L'auteur a mesuré soigneusement pendant cette éclipse, à l'aide d'un micromètre à fils, le diamètre angulaire de la lune obscure projetée sur le soleil, et n'a trouvé qu'une seconde de différence entre ce diamètre et celui de la lune lumineuse déduit, pour le même instant, des tables de Halley. Il en conclut que la correction à introduire relativement à l'irradiation dans le calcul des éclipses, correction dont la valeur était déjà alors un sujet de discussion parmi les astronomes, n'est pas à beaucoup près aussi grande qu'on se l'était imaginé, qu'elle est au contraire à peine sensible.

Cette observation de Le Monnier a cela d'important, qu'elle offre le premier exemple d'une mesure de précision prise à l'aide d'une lunette, dans laquelle l'influence de l'irradiation s'est montrée extrêmement faible.

1754. HAMBERGER. *Physiologia medica*. Jena.

L'auteur admet, comme cause de l'irradiation, la propagation latérale de l'ébranlement dans les fibres de la rétine; il ajoute :

§ 999. Cependant la manifestation du phénomène exige que l'œil soit dans l'obscurité. On sait, en effet, qu'un objet dont l'éclat est suffisant en soi pour produire une impression sensible, n'est point perçu lorsque, près de son image, une grande partie de la rétine est affectée par une lumière assez intense; si donc, pendant l'observation d'un objet très-lumineux, une portion étendue de la rétine est assez vivement éclairée, l'ébranlement communiqué aux parties contiguës à l'image ne sera point perçu, et la grandeur de l'objet ne paraîtra pas augmentée.

1735¹. LE GENTIL. *Mémoire sur la grandeur apparente des corps opaques, vus sur un fond lumineux ou autrement.* (Mém. de l'Acad. des sciences de Paris, 1784, Mémoires, p. 469.)

L'auteur entreprend de prouver par des mesures, que les corps opaques vus sur un fond lumineux perdent de leur grandeur apparente, et il attribue cette diminution à l'inflexion de la lumière qui rase leurs bords.

Il prend d'abord une lame de cuivre médiocrement polie, d'un pouce de largeur et de cinq à six de longueur, et la dispose de manière que l'une de ses moitiés soit éclairée, tandis que l'autre se projette sur la flamme d'une grosse bougie; puis il place devant ce système, à une distance de six pieds à peu près, une lentille d'environ sept pouces de foyer, et reçoit sur une surface blanche située à la distance convenable, l'image des deux parties de la lame. Alors il trouve, par des mesures soigneusement prises et répétées sur cette image, que la partie de la lame qui se projette sur la surface lumineuse de la flamme, paraît d'un vingtième de ligne plus étroite que la partie éclairée.

Il substitue ensuite à la lame de cuivre deux petits disques du même métal; il les dispose l'un derrière l'autre de manière à laisser entre eux un intervalle d'environ deux pouces, puis, plaçant une bougie en avant du système, il soulève l'un de ces deux disques, jusqu'à ce que le bord inférieur de l'image lumineuse qu'il produit sur la surface blanche, rase le bord supérieur de l'image également lumineuse produite par l'autre disque, et même empiète un peu sur cette dernière. Cela fait, et, sans toucher aux disques, l'auteur transporte la bougie derrière eux, de manière qu'ils se projettent tous deux sur la flamme; alors, dans l'image qui en résulte, on aperçoit distinctement une petite séparation entre les bords des deux disques obscurs.

Enfin, l'auteur observe, à l'aide d'une lunette, un globe placé sur le dôme des Invalides, en saisissant, en premier lieu, le moment où le globe paraît projeté sur le soleil, et, en second lieu, celui où il est, au contraire, éclairé en plein par cet astre; l'auteur trouve ainsi le diamètre du globe moindre

¹ C'est la date de la première lecture du Mémoire, il a été lu une seconde fois plus tard.

d'environ six secondes dans le premier cas que dans le second. Il remarque, du reste, que lorsque le globe se projetait sur le soleil, les bords en paraissaient tranchés avec une extrême netteté. Il dit en terminant : « Il résulte toujours de toutes ces expériences, que les corps opaques, vus sur un fond lumineux, éprouvent à nos yeux une diminution réelle, lorsque nous mesurons leurs diamètres apparents avec quelque instrument, dans cette position, et que cette diminution est d'environ 5 à 6 secondes. »

1762. DE LALANDE. *Observation qui prouve que le diamètre apparent de Vénus ne diminue pas sensiblement, lors même qu'il est vu sur le disque lumineux du soleil.* (Mém. de l'Acad. des sciences de Paris, 1762.)

L'auteur a déterminé soigneusement le diamètre de Vénus projetée sur le soleil, au moyen du temps qu'elle a employé à sortir. Il a comparé ensuite la valeur obtenue avec celle qui résultait de mesures prises par Short sur Vénus lumineuse, à l'aide d'un micromètre objectif, et il n'a trouvé qu'une différence d'un quart de seconde; encore cette différence était-elle à l'avantage de Vénus obscure; elle est d'ailleurs assez faible pour pouvoir être attribuée aux erreurs d'observation.

J'ai fait voir dans mon Mémoire sur l'irradiation, §§ 53-40, que, dans les mesures prises à l'aide d'un micromètre à double image, tel que le micromètre objectif dont Short s'est servi, l'erreur due à l'irradiation oculaire disparaît complètement. D'un autre côté, l'irradiation n'a également aucune influence sur la valeur du diamètre de Vénus déduite du temps que la planète met à sortir du soleil; voilà pourquoi De Lalande n'a pas trouvé de différence, et son observation est importante en ce qu'elle offre le premier exemple constaté de cet effet d'un micromètre à double image.

- De 1764 à 1780 DU SÉJOUR. *Nouvelles méthodes analytiques pour calculer les éclipses de soleil, etc.* (Ces recherches forment une série de Mémoires insérés dans les Mémoires de l'Acad. des sciences de Paris de 1764 à 1780.)

L'auteur arrive à cette conclusion, que le diamètre du soleil est agrandi par l'irradiation, dans les lunettes, d'environ $3\frac{1}{2}$ secondes.

Je cite ce résultat à cause de l'influence qu'il a exercée en astronomie, et du grand nombre d'observateurs qui l'ont adopté depuis, et s'en sont servis dans le calcul des éclipses.

1770. DE LALANDE. *Explication du prolongement obscur du disque de Vénus, qu'on aperçoit dans ses passages sur le soleil.* (Mém. de l'Acad. des sciences de Paris, pour l'année 1770.)

Plusieurs astronomes ont observé, dans les passages de Vénus, des apparences singulières : lors du premier contact intérieur, la planète a présenté, pendant plusieurs secondes, comme un prolongement, une protubérance, joignant son bord à celui du soleil; ensuite, aux approches du second contact intérieur, un semblable ligament s'est élancé du bord de Vénus pour joindre celui du soleil, plusieurs secondes avant le contact apparent.

Ces phénomènes sont dus à l'irradiation du soleil, qui ajoute un anneau lumineux apparent au disque réel de cet astre; en effet, il en résulte qu'à l'entrée de la planète, le contact intérieur apparent précède de quelque temps le contact intérieur réel; or, pendant cet intervalle, une partie du bord du soleil étant toujours en réalité masquée par le corps de la planète, cette partie ne peut envoyer de rayons à l'observateur, et, par conséquent, l'anneau d'irradiation doit être interrompu en cet endroit; de là l'apparence d'un prolongement noir du disque de Vénus, prolongement qui disparaît totalement dès que le contact réel a eu lieu et qu'ainsi aucun point de la circonférence réelle du soleil n'est plus éclipsé.

1782. W. HERSCHEL. *On the diameter and magnitude of the Georgium Sidus; with a description of the dark and lucid disk and periphery micrometers.* (Philos. Transact., 1783, part. I, p. 4. Voyez aussi, pour l'intelligence de la description du micromètre, le tome de 1782, part. I, p. 163.)

L'auteur, en essayant un nouveau procédé micrométrique qu'il a imaginé pour la mesure des astres dont le diamètre est très-petit comme celui de la planète dont on lui doit la découverte, fait quelques observations sur des effets d'irradiation. Le procédé dont il s'agit consiste à comparer l'image de la planète, vue de l'œil droit dans un télescope newtonien, avec un disque lumineux artificiel convenablement placé, que l'observateur regarde directement,

et en même temps, de l'œil gauche. On modifie la grandeur, l'éclat et la distance du disque artificiel, jusqu'à ce que celui-ci paraisse identique avec l'image de la planète. Connaissant alors le diamètre absolu du disque, sa distance à l'œil, et le pouvoir amplifiant du télescope, il est aisé d'en déduire le diamètre apparent de l'astre. Les disques artificiels dont l'auteur a fait usage, étaient formés en découpant, dans des morceaux de carton, des ouvertures circulaires de différents diamètres variant par dixièmes de pouce, depuis deux pouces jusqu'à cinq, et en plaçant, par derrière, des papiers transparents éclairés par une lampe. Il a employé aussi, dans ses expériences, au lieu de disques pleins, des anneaux lumineux très-déliés.

Ayant éclairé plusieurs disques à la fois, l'auteur observa qu'un très-léger accroissement dans l'éclat de l'un d'entre eux suffisait pour le faire paraître égal en diamètre à un autre qui en différait d'un ou même de deux dixièmes de pouce. Il y avait donc, dans le procédé en question, une source d'erreur, savoir l'amplification apparente du disque artificiel provenant de la vive impression qu'il faisait dans l'œil. Mais si un cercle lumineux empiète sur l'espace obscur environnant, un espace lumineux autour d'un cercle obscur empiètera à son tour sur celui-ci. De là une méthode pour découvrir la quantité de l'illusion causée par l'éclat de l'objet, et pour fournir une correction applicable à de semblables mesures, correction qui serait dans un sens lorsque la mesure aurait été prise à l'aide d'un disque ou d'un anneau lumineux, et dans le sens opposé lorsqu'elle aurait été obtenue à l'aide d'un disque ou d'un anneau obscur.

Il ne paraît pas que Herschel ait poussé plus loin ses recherches à cet égard, et qu'il ait employé la méthode dont il donne l'idée.

1794. CHIMINELLO. *Della necessità di far entrare la diversa irradiazione del lume lunare nel calcolo delle occultazioni delle stelle.* (Saggi di Padova, t. III, 2^e partie, p. CH.)

L'auteur, en observant, le 26 novembre 1787, l'occultation d'une étoile de Castor, vit celle-ci demeurer comme attachée au limbe de la lune pendant 5 à 6 secondes avant de disparaître. Il reconnaît là un effet de l'irradiation,

laquelle, dit-il, varie avec le pouvoir de la lunette, et il appelle l'attention sur la grande durée du phénomène dans l'observation ci-dessus; il l'attribue à ce que, lors de cette observation, la direction du mouvement relatif de l'étoile avait une assez grande obliquité par rapport à la tangente au limbe lunaire au point d'immersion; il fait remarquer que cet effet de l'irradiation doit persister d'autant moins que la direction du mouvement relatif de l'étoile s'éloigne davantage de la tangente en question; enfin il signale la nécessité de faire entrer ces variations d'obliquité dans le calcul des occultations.



BIBLIOGRAPHIE SIMPLE

DU PHÉNOMÈNE POUR LE SIÈCLE ACTUEL.

JUSQU'À LA FIN DE 1876.

1804. **TROXLER.** *Ueber das Verschwinden gegebner Gegenstände innerhalb unseres Gesichtskreises.* (Ophthalmologische Bibliothek de Himly, t. II, 2^{me} partie, p. 4.)
Ces objets paraissent remplacés par la couleur du fond, en vertu d'une propagation de l'impression de celui-ci.
1805. **SCHRÖTER.** *Lilienthalische Beobachtungen der neu entdeckten Planeten Ceres, Pallas und Juno, etc.* Goettingue, §§ 55 à 61, et 116.
1810. **GOETHE.** *Zur Farbenlehre.* Tubingue, t. 1, p. 5.
On peut supposer qu'en présence d'un objet noir, la rétine, à l'état de repos, est contractée, ce qui n'a pas lieu en présence d'un objet lumineux.
1811. **BIOT.** *Traité élémentaire d'astronomie physique*, 2^{me} édition, t. II, p. 554.
L'irradiation est nulle dans les mesures prises avec un micromètre à double image.
1813. **ARAGO.** *Sur l'Irradiation*, Note inédite. (Oeuvres complètes, t. XI, p. 555.)
L'augmentation apparente du croissant de la lune ne serait-elle pas due au non-achromatisme de l'œil et à l'indistinction des images?
1814. **DE LAMBRE.** *Astronomie théorique et pratique*, t. II, chap. 26, § 197, et t. III, chap. 29, § 12.)
Doutes sur l'existence de l'irradiation oculaire.
1820. **DE ZACH.** *Éclipse annulaire du soleil, le 7 septembre 1820.* (Correspondance astronomique, t. IV, p. 171.)
Idem.
1821. **VALLÉE.** *Traité de la science du dessin.* Paris, livre IV, chap. VI et VII.
Propagation de l'impression ; application de l'irradiation au lavis.
- ANONYME** *Ueber physiologie Farbenerscheinungen, insbesondere das phosphorische Augenlicht als Quelle derselben betreffend.* (Goethe, *Zur Naturwissenschaft überhaupt*, 1825, t. II, p. 20.)
L'augmentation apparente des objets clairs et l'inverse pour les objets sombres résultent de l'inflammation d'une matière phosphorique contenue dans le pigment noir de la choroïde.

1822. BREWSTER. *On some remarkable affections of the retina, as exhibited in its insensibility to indirect impressions and to the impressions of attenuated light.* (Edinb. Journ. of Science, t. III, 1825, p. 288.)

Expériences analogues à celles de Troxler (voir à 1804), et variées de différentes manières.

1826. J. MÜLLER. *Zur vergleichenden Physiologie des Gesichtssinnes.* Leipzig, p. 400.

ROBINSON. *Determination of the longitude of the Armagh observatory, etc.* (Mém. of the Astronom. Soc. of London, t. IV, 2^{me} partie, 1851, p. 295.)

Distinction entre l'irradiation des lunettes et l'irradiation oculaire.

1850. GERGONNE ET DE ZACH. *Lettres sur la projection apparente des étoiles sur la lune dans les occultations.* (Biblioth. Universelle, t. XLIII, Sciences et arts, p. 545.)

Relations de faits de cette nature, dont un observé en plein jour et à l'œil nu.

HJORT. *De functione retinæ.* Christiania. 2^{me} partie †, §§ 6 et 61.

Propagation de l'excitation aux fibres environnantes.

1851. ROBINSON. *On Irradiation.* (Mem. of the Astronom. Soc. of London, t. V, p. 1.)

Influence de l'éclat de l'objet et de celui du champ environnant, sur l'irradiation oculaire.

JOSLIN. *On Irradiation.* (Transact. of the American Philos. Soc., t. IV, n^{le} série, 5^{me} partie, p. 540.)

L'irradiation est due à la réfraction dans le cristallin; elle n'est pas la même dans toutes les directions autour de l'axe visuel.

1852. BREWSTER. *On the undulations excited in the retina by the action of luminous points and lines.* (Philos. Magaz., 3^{me} série, t. I, p. 169.)

A cause de la relation des phénomènes avec le principe de la propagation de l'impression.

BESSEL. *Durchgang des Merkurs durch die Sonne.* (Astronomische Nachrichten, t. X, p. 187.)

Absence de ligament noir dans l'observation avec un héliomètre.

1855. J. PLATEAU. *Sur les couleurs accidentelles.* (Supplément au Traité de la lumière de J. Herschel, traduit par Verhulst et Quetelet, p. 490.)

Rôle de l'irradiation dans la partie de la théorie de l'auteur qui concerne l'espace.

Sur le phénomène des couleurs accidentelles. (Ann. de Chim. et de Phys. de Paris, t. LIII, p. 586.)

Idem.

† La première partie a été publiée en 1826; elle n'a trait qu'indirectement aux phénomènes subjectifs.

1857. J. PLATEAU. *Réponse aux objections publiées contre une théorie générale des apparences visuelles dues à la contemplation des objets colorés.* (Correspondance math. et phys. de Quetelet, t. IX, p. 97.)

Ilem.

Optique. (Bullet. de l'Acad. de Belgique, t. IV, p. 555.)

Résumé du travail de l'auteur sur l'irradiation; voir, à 1859, le 1^{er} article J. Plateau.

1859. ARAGO. *Communication faite au Bureau des longitudes.* (Oeuvres complètes, t. XI, p. 214.)

En mesurant le diamètre apparent d'un disque au moyen d'un instrument à double image, l'auteur n'a pas trouvé d'irradiation sensible.

Comptes rendus, t. VIII, note de la page 885.

L'irradiation provient à la fois des aberrations de réfrangibilité et de sphéricité de l'œil, et de l'indistinction des images.

- J. PLATEAU, *Mémoire sur l'irradiation.* (Mém. de l'Acad. de Belgique, t. XI.)

Étude générale du phénomène et de ses lois; défense du principe de la propagation de l'impression.

Note sur l'irradiation. (Bullet. de l'Acad. de Belgique, t. VI, 1^{re} partie, p. 301.)

L'irradiation se manifeste au même degré avec une lumière monochromatique; elle ne dépend donc pas de l'aberration de réfrangibilité de l'œil.

Deuxième Note sur l'irradiation. (Ibid., ibid., 2^{me} partie, p. 102.)

L'irradiation ne dépend pas non plus de l'aberration de sphéricité de l'œil et de l'indistinction de la vision.

1840. FECHNER. *Ueber die subjectiven Nachbilder und Nebenbilder.* (Ann. de Poggendorff, t. L, p. 193.)

Objections contre la théorie défendue par J. Plateau (voir à l'année précédente); conjectures sur la cause de l'irradiation.

1842. VALZ. *Éclipse solaire du 8 juillet.* (Bullet. de l'Acad. de Belgique, t. IX, 2^{me} partie, p. 288.)

L'irradiation pourrait être due à l'indistinction de la vue, non apparente toutefois.

1845. RUETE. *Lehrbuch der Ophthalmologie.* Brunswick, p. 79.

L'irradiation est due à une transmission, par l'intermédiaire du cerveau, des éléments rétinien excités aux éléments adjacents.

- 1847-48. POWELL. *Beads in annular eclipses.* (Monthly Notices of the Astron. Soc. of London, t. VIII, p. 28.)

Explication de certaines apparences causées par les échancrures du bord de la lune.

1848. VALENTIN. *Lehrbuch der Physiologie*. Brunswick, 2^{me} édition, t. II, 2^{me} partie, §§ 5819-5825.

Propagation latérale de l'impression; l'effet produit, pour les myopes, au delà de leur distance de vision distincte, n'est pas de l'irradiation.

1848-49. SHORTEDE. *Remarks on irradiation*. (Ibid., t. IX, p. 146.)

Article trop peu explicite.

1849. POWELL. *On irradiation*. (Mem. of the Astronom. Soc. of London, t. XVIII, p. 69.)

L'irradiation est un effet de la diffraction au bord de la pupille.

1850. PETRIE. *On the powers of minute vision. Results from experiments for determining the best sort of station-marks, etc.* (Rapp. de l'Assoc. Britann., 2^{me} partie, p. 185.)

Distances auxquelles on peut voir distinctement des objets éloignés noirs sur fond blanc et blancs sur fond noir, etc.

1851. HAIDINGER. *Das Interferenz-Schachbrettmuster und die Farbe der Polarisationsbüsche*. (Bullet. de l'Acad. de Vienne, t. VII, p. 589; voir p. 596.)

L'irradiation ne se produit que dans le cas d'une accommodation imparfaite, et alors on y voit des couleurs.

DOVE. *Ueber die Ursachen des Glanzes und der Irradiation, abgeleitet aus chromatischen Versuchen mit dem Stereoskop*. (Ann. de Poggendorff, t. LXXXIII, p. 169.)

Pour une distance donnée, le pouvoir d'accommodation de l'œil n'est pas le même à l'égard du blanc qu'à l'égard du noir.

1852. TROUSSART. *Note concernant ses recherches sur la théorie de la vision*. (Comptes rendus, t. XXXV, p. 154.)

L'irradiation est due à ce que, par suite des imperfections de la structure de l'œil, l'image d'un point lumineux sur la rétine est multiple, du moins à de très-grandes ou à de très-petites distances.

VALLEE. *De la vision considérée dans les influences, en quelque sorte moléculaires, exercées dans les réfractions, et du phénomène de l'irradiation*. (Ibid., ibid. p. 679.)

L'irradiation est due à ce que l'image d'un point lumineux est entourée d'une auréole formée par des rayons en dehors du pinceau efficace.

FLIEDNER. *Beobachtungen über Zerstreungsbilder im Auge, sowie über die Theorie des Sehens*. (Ann. de Poggendorff, t. LXXXV, p. 521; voir p. 548.)

L'irradiation est due à un défaut d'adaptation et aux aberrations de l'œil.

1852. WELCKER. *Ueber Irradiation und einige andere Erscheinungen des Sehens. Giessen.*

L'irradiation résulte des cercles de diffusion au delà et en deçà de la distance de vision distincte. L'auteur est myope.

1853. FLIEDNER. *Zur Theorie des Sehens.* (Ann. de Poggendorff, t. LXXXVIII, p. 29.)

Développement de la théorie exposée dans l'article de 1852.

- MEYER. *Ueber die sphärische Abweichung des menschlichen Auges.* (Ibid., t. LXXXIX, p. 540.)

L'irradiation est due à l'aberration de sphéricité de l'œil.

- CRAMER. *Bydrage tot de verklaring der zoogenaamde irradiatie-verschynselen.* (Nederlandsch Lancet, 5^{me} série, 5^{me} année, 1855-54, p. 561.)

L'irradiation est due à un défaut d'adaptation.

1854. TROUËSSART. *Recherches sur quelques phénomènes de la vision.* Brest. Voir pp. 130 et 556.

Développement de la théorie indiquée dans l'article de 1852.

- ALTER. *On certain physical properties of light produced by the combustion of different metals, in the electric spark, refracted by a prism.* (Journ. de Silliman, 2^{me} série, t. XVIII, p. 33.)

Effet de l'irradiation sur l'aspect du spectre d'une forte étincelle électrique.

- BURCKHARDT. *Zur Irradiation.* (Verhandl. der Schweizer Naturforsch. Gesellschaft in Basel, 1^{re} livraison, p. 154.)

L'irradiation est due au défaut d'accommodation et aux aberrations de l'œil.

1855. L. SMITH. *A Memoir on meteorites. A description of five new meteoric irons, etc.* (Journ. de Silliman, 2^{me} série, t. XIX, p. 522; voir p. 540.)

- BURCKHARDT. *Ueber den Gang der Lichtstrahlen im Auge.* (Verhandl. der Naturforsch. Gesellschaft in Basel, 2^{me} livraison, p. 269.)

Voir l'article de 1854.

1856. FICK. *Einige Versuche über die chromatische Abweichung des menschlichen Auges.* (Archiv für Ophthalmologie, t. II, 2^{me} partie, p. 70.)

L'irradiation est due en partie à une cause purement psychique, en partie à l'aberration chromatique de l'œil.

- VAN BREDA. *Eenige waarnemingen over de zoogenaamde nabeelden.* (Verlagen en mededeelingen der Koningl. Akad. van Wetensch. van Amsterdam, afdeling Natuurkunde, t. V, p. 542.)

On peut expliquer l'irradiation en admettant que l'observateur juge plus loin de lui les objets plus lumineux.

1837. VOLKMANN. *Ueber Irradiation*. (Berichte der Königl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften, t. IX, p. 129.)

Un fil noir très-fin vu devant un fond blanc par un œil bien accommodé, paraît élargi comme un fil blanc devant un fond noir, etc.

1838. RESPIGHI. *Sulla irradiazione oculare*. (Mém. de l'Inst. de Bologne, t. IX, p. 315.)

L'irradiation est due aux aberrations de sphéricité et de réfrangibilité de l'œil.

1839. ARAGO. *De l'influence des lunettes sur les images*. (Mém. inédit, Œuvres complètes, t. XI, p. 503; voir p. 507.)

L'auteur, qui employait une lunette à double image, n'a trouvé que des différences insignifiantes entre les diamètres de deux disques égaux, l'un blanc sur fond noir, l'autre noir sur fond blanc, et n'a pas non plus observé de changement en diminuant l'éclat du disque blanc.

1860. HELMHOLTZ. *Physiologische Optik*. Leipzig, § 21, n° III.

L'irradiation est due aux aberrations de réfrangibilité et de sphéricité de l'œil, et, dans la plupart des cas, à une adaptation inexacte.

1861. FAYE. *L'irradiation peut-elle réconcilier l'hypothèse des nuages solaires avec les faits observés pendant les éclipses totales?* (Comptes rendus, t. LII, p. 83.)

Réponse négative; discussion.

- VOLKMANN. *Ueber die Irradiation, welche auch bei vollständiger Accommodation des Auges statt hat*. (Bullet. de l'Acad. de Munich, t. II, p. 73.)

Même avec une accommodation parfaite, l'image d'un point est représentée sur la rétine par un petit cercle de diffusion; expériences.

- CORNELIUS. *Die Theorie des Sehens und räumlichen Vorstellens, vom physikalischen, physiologischen und psychologischen Standpunkte aus betrachtet*. Halle, 2^{me} section, chap. III, n° 206-219.

- AUBERT. *Beiträge zur Physiologie der Netzhaut*. (Abhandl. der Schlesischer Gesellschaft, p. 49, §§ 4-8.)

Disparition des petits objets vus indirectement.

- SECCHI. *Astronomische Nachrichten*, t. LIV, p. 265.

Exemples de forte irradiation.

1862. AUBERT. *Untersuchungen über die Sinnesthätigkeiten der Netzhaut*. (Ann. de Poggendorff, t. CXVI, p. 249.)

La disparition des petits objets, lors de la vision indirecte, paraît résulter d'une lutte entre l'action objective et l'excitation subjective de la rétine.

1865. TROUSSART. *Lettre au rédacteur*. (Journ. L'Institut, n° 1565, p. 596.)

Observations ultérieures à l'égard de la théorie développée dans l'article de 1854.

1863. J. PLATEAU. *Sur un phénomène de couleurs juxtaposées.* (Bullet. de l'Acad. de Belgique, 2^{me} série, t. XVI, p. 159.)

Rôle probable de l'irradiation dans l'apparence que présente, à une certaine distance, une bande colorée étroite sur un fond étendu d'une autre couleur.

Réponse aux observations présentées par M. Chevreul. (Comptes rendus, t. LVII, p. 1029.)

L'irradiation paraît jouer un rôle dans l'apparence que présente, à une distance convenable, une série de bandes étroites alternativement de deux couleurs.

- POPE. *Beitrag zur Optik des Auges.* (Archiv für Ophthalmologie, t. IX, 1^{re} partie, p. 41; voir p. 60.)

L'auteur voit un point lumineux sous la forme d'une croix, et explique par là l'irradiation.

- VOLKMANN. *Physiologische Untersuchungen im Gebiete der Optik*, 1^{re} livr. Leipzig.

Voir Part. 1837 Volkmann. Modification de l'expérience; intervention de causes psychiques.

1864. CHEVREUL. *Sur la généralité de la loi du contraste simultané; réponse aux observations de M. Plateau.* (Comptes rendus, t. LVIII, p. 400.)

Difficulté d'arriver à la cause des phénomènes; renvoi à un Mémoire de l'auteur.

1865. SCHEFFLER. *Die Physiologische Optik.* Brunswick, t. II, § 56.

L'irradiation a la même cause que le rayonnement apparent des points lumineux.

1866. SCHEFFLER. *Die Statik der Netzhaut und die pseudoskopische Erscheinungen.* (Ann. de Poggendorff, t. CXXVII, p. 103; voir p. 121.)

Théorie fondée sur les aberrations de l'œil et sur les déplacements des bâtonnets de la rétine.

1867. POWALSKY. *Discussion nouvelle du passage de Vénus de 1769, en vue de la détermination de la parallaxe solaire.* (Connaissance des temps; additions, p. 3; voir p. 25.)

Le ligament noir, dans les passages de Vénus, est dû, au moins en partie, à l'irradiation oculaire.

1868. STONE. *A rediscussion of the observations of the transit of Venus.* (Monthly Notices of the Astron. Soc. of London, t. XXVIII, p. 253.)

Idem.

Some remarks and suggestions arising from the observations of the transit of Mercury across the sun's disk. (Ibid., t. XXIX, p. 15.)

Les instants des contacts internes réels sont ceux de l'apparition et de la rupture du ligament noir.

Remarks. (Ibid., ibid., p. 47.)

Idem.

1869. STONE. *On some points connected with the rediscussion of the observations of the transit of Venus, 1769.* (Ibid., *ibid.*, p. 256.)
Critique de la discussion de Powalky; (voir à 1867); discussion de l'auteur.
- FAYE. *Sur les passages de Vénus et la parallaxe du soleil.* (Comptes rendus, t. LXVIII, p. 42.)
Influence de l'irradiation.
1875. LE ROUX. *Sur l'irradiation.* (Comptes rendus, t. LXXVI, p. 960.)
L'irradiation n'existe pas, pour l'auteur, sur la *fovea centralis*.
- ABBOTT. *On the black drop in the transit of Venus.* (Philos. Magaz., 4^{me} série, t. XLVI, p. 575.)
L'instant de l'apparition du ligament noir est celui du contact optique; expériences.
1874. WOLF ET ANDRÉ. *Recherches sur les apparences singulières qui ont souvent accompagné l'observation des contacts de Mercure et de Vénus avec le bord du soleil.* (Ann. de l'Observatoire de Paris, Mémoires, t. X, p. B. 1.)
L'irradiation oculaire n'a qu'une influence insignifiante quand l'observation est faite avec une bonne lunette parfaitement mise au point.
- DEVIC. *Sur l'observation d'un phénomène analogue au phénomène de la goutte noire.* (Comptes rendus, t. LXXIX, p. 96.)
Aspect que présente un damier lorsqu'on l'observe en tenant la tête de manière que la ligne des deux yeux soit parallèle aux diagonales des carrés.
- FORBES. *The coming transit of Venus.* (Journ. Nature, t. X, p. 28.)
Avec une lumière modérée, l'irradiation est un phénomène mental.
1876. ANDRÉ. *Sur le passage de Vénus du 9 décembre 1874.* (Comptes rendus, t. LXXXII, p. 205.)
La différence entre les diamètres apparents de Mercure et de Vénus, observés avec une bonne lunette, suivant que ces astres se projettent sur le fond du ciel ou sur le soleil, est due à la diffraction.
De la diffraction dans les instruments d'optique; son influence sur les observations astronomiques. (Journ. de Physique de d'Almeida, t. V, pp. 265 et 504.)
L'irradiation est un simple phénomène de diffraction.
- J. PLATEAU. *Sur les couleurs accidentelles ou subjectives, deuxième Note.* (Bullet. de l'Acad. de Belgique, 2^{me} série, t. XLII, pp. 555 et 684.)
Défense de la théorie de la propagation de l'impression.

BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE

DES

PRINCIPAUX PHÉNOMÈNES SUBJECTIFS DE LA VISION,

DEPUIS LES TEMPS ANCIENS JUSQU'À LA FIN DU XVIII^e SIÈCLE,

SCIVIE

D'UNE BIBLIOGRAPHIE SIMPLE POUR LA PARTIE ÉCOULÉE DU SIÈCLE ACTUEL ;

PAR

J. PLATEAU,

MEMBRE DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE,
CORRESPONDANT DE L'INSTITUT DE FRANCE, DE LA SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES,
DE L'ACADÉMIE DE BERLIN, ETC.

CINQUIÈME SECTION.

PHÉNOMÈNES ORDINAIRES DE CONTRASTE.

(Présentée à la classe des sciences dans la séance du 7 avril 1877.)

BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE

DES

PRINCIPAUX PHÉNOMÈNES SUBJECTIFS DE LA VISION,

DEPUIS LES TEMPS ANCIENS JUSQU'A LA FIN DU XVIII^e SIÈCLE.

CINQUIÈME SECTION.

PHÉNOMÈNES ORDINAIRES DE CONTRASTE.

Environ
trois siècles et demi
avant J.-C.

ARISTOTE. *Sur les météores*, livre III.

Chap. III ¹. La partie du ciel qui borde immédiatement un halo blanc, paraît plus noire, à cause de la blancheur de celui-ci.

Chap. IV ². Le jaune qu'on voit dans l'arc-en-ciel, n'y est pas en réalité, c'est une apparence qui résulte de la juxtaposition du rouge et du vert ³.

Dans les étoffes bigarrées, certaines couleurs varient extrêmement par leur juxtaposition avec telle ou telle autre, par exemple le pourpre placé sur de la laine blanche ou sur de la noire.

¹ L'édition que j'ai consultée est celle de Du Val, de Paris, 1659. Le passage dont il s'agit se trouve dans le tome I, p. 811.

² *Ibid.*, même tome, p. 815.

³ J'ai pris, dans ce curieux passage d'Aristote, tout ce qui était clairement exprimé; il s'étend assez au long sur cette production du jaune par la juxtaposition des autres couleurs, mais cette partie me paraît complètement inintelligible.

ARISTOTE. *Sur les songes*, chap. III ¹.

Un petit feu est offusqué par le voisinage d'un grand. Aristote énonce ce fait, auquel il ajoute qu'une douleur ou un plaisir modéré est effacé par une douleur ou un plaisir très-vif, pour montrer comment les impressions conservées par les sens, et qui, selon lui, produisent les songes, sont masquées dans la veille pendant que les sens et l'esprit sont en action. (Voyez l'article Aristote, au commencement de la 1^{re} section.)

Problèmes, sect. 31, probl. 29 ².

Pourquoi, lorsque nous plaçons la main devant une lampe ou le soleil, voyons-nous plus distinctement? Est-ce parce que la lumière de la lampe ou du soleil affaiblit nos yeux par son grand excès, tandis que, lorsqu'elle est arrêtée par la main, elle ne peut plus nuire à la vision, qui se fait alors d'une manière plus complète?

Seconde moitié
du II^e siècle.

GALIEN. *De l'usage des parties du corps humain*, livre X, chap. III.

L'auteur, voulant prouver qu'une vive lumière offense la vue, cite, entre autres, les exemples suivants : ceux qui, au grand jour, veulent distinguer quelque chose de loin, tiennent la main ou quelque autre objet opaque au-dessus des yeux contre les sourcils; de l'intérieur d'un puits profond on voit les étoiles en plein jour; une flamme quelconque placée au soleil perd tout son éclat.

Vers 1100. ALHAZEN. *Opticæ thesaurus*. Basileæ, 1572 ³.

Lib. 1, cap. II, n^o 2. Une vive lumière peut nous empêcher de voir certains objets : ainsi, pendant le jour, nous ne voyons pas les étoiles, à cause de l'éclairement de l'atmosphère. Si nous regardons pendant la nuit un lieu éclairé par le feu et dans lequel se trouvent de petits objets, et si nous nous

¹ Édition citée, t. II, p. 104.

² *Ibid.*, t. IV, p. 242.

³ C'est la date de la publication de la traduction latine. L'original est en arabe.

plaçons de manière que le feu soit intermédiaire entre ces objets et nous, ils cesseront d'être visibles. Si alors on cache le feu à notre vue, nous distinguerons aussitôt les objets dont il s'agit, qui disparaîtront de nouveau si on enlève l'écran qui nous dérobaît la vue du feu. Lorsqu'un corps poli qui présente des sculptures délicates est exposé au soleil, la vive lumière réfléchi à l'œil par certaines parties de ces sculptures nous cache les autres détails, qui reparaissent dès que le corps est placé dans une lumière modérée.

Lib. 1, cap. V, n° 32. L'occultation d'une lumière faible par le voisinage d'une lumière vive, a lieu également pour les couleurs : des points bruns sur un corps blanc paraîtront noirs à cause de l'éclat du blanc, et ces mêmes points paraîtront presque blancs s'ils sont sur un corps très-noir ; enfin si le corps n'est ni très-blanc ni très-noir, la couleur des points se montrera telle qu'elle est ; de même des points verts sembleront obscurs sur un corps jaune, et, sur un corps noir, ils paraîtront d'une couleur semblable à celle de l'origan.

Fin du XV^e siècle¹. LIONARDO DA VINCI. *Trattato della pittura*. Paris, 1651.

Page 6, chap. XXVIII. Au soleil couchant, lorsque les nuages se teignent de la couleur de cet astre, les objets blancs paraissent rougeâtres dans leurs parties éclairées, et prennent la couleur de l'air dans leurs parties ombrées, de sorte qu'on les croirait de deux couleurs.

Page 19, chap. LXXIX. Les reflets en peinture sont jugés plus ou moins clairs selon qu'ils se détachent sur un champ plus ou moins sombre. Si le champ est plus obscur que le reflet, celui-ci sera très-prononcé, à cause de la grande différence des deux teintes ; mais si le champ est plus clair que le reflet, celui-ci semblera obscur relativement à la teinte claire qui lui est juxtaposée, et il deviendra insensible.

Page 20, chap. LXXXII. L'effet précédent provient de ce que, dans le contraste de deux objets d'inégale obscurité, le moins sombre fait paraître

¹ Léonard de Vinci florissait à la fin du XV^e siècle ; mais son *Traité de la peinture* n'a été imprimé qu'en 1651.

l'autre plus foncé; et, dans le contraste de deux objets d'inégale blancheur, le plus blanc fait paraître l'autre moins blanc qu'il n'est.

Page 26, chap. XCIX. Pour obtenir un ton très-sombre, placez à côté un blanc très-vif, et réciproquement. Le voisinage d'une couleur peut en rendre une autre plus agréable, comme le vert à l'égard du rouge; ou produire l'effet opposé, comme le vert près du bleu.

Page 30, chap. CX. Il peut arriver qu'un lieu éclairé nous paraisse obscur, et que nous n'apercevions aucunement ni les formes ni les couleurs des objets qui s'y trouvent : c'est ainsi qu'on ne peut rien distinguer à travers les fenêtres d'une maison suffisamment éloignée. Mais si l'on pénètre dans l'intérieur, tous les objets se montrent vivement éclairés. C'est que quand l'œil est placé dans l'air clair, la pupille se contracte, tandis qu'elle se dilate dans un lieu plus sombre ¹.

Page 31, chap. CXII. Une couleur uniforme ne peut paraître telle, que lorsqu'elle est environnée de la même couleur. Cela se voit évidemment lorsque le noir est juxtaposé au blanc : chacun des deux paraît plus vif dans le voisinage de l'autre que dans son milieu.

Page 37, chap. CXXXIX. Un objet blanc paraît d'autant plus blanc qu'il se projette sur un champ plus obscur, et d'autant plus obscur qu'il se détache sur un champ plus blanc : ainsi la neige qui tombe paraît obscure quand nous la voyons sur le ciel, et d'une vive blancheur quand nous la voyons sur le fond obscur de la fenêtre d'une maison.

Page 37, chap. CXL. De plusieurs objets égaux en clarté, celui-là se montrera le moins clair qui sera vu sur un champ plus blanc, et réciproquement : l'incarnat paraît pâle sur un fond rouge, et une couleur pâle semblera rougeâtre sur un fond jaune. Enfin les couleurs seront jugées différentes de ce qu'elles sont par l'effet du champ qui les environne.

Page 38, chap. CXLVI. Les vêtements noirs font paraître la carnation plus blanche qu'elle n'est, les vêtements blancs la font paraître obscure, les

¹ L'effet dont il s'agit s'explique encore assez généralement aujourd'hui par les variations dans la grandeur de la pupille; mais j'ai cru devoir citer ce passage, parce que l'opposition de l'éclat du mur qui environne les fenêtres observées extérieurement, est pour beaucoup dans le phénomène, s'il n'en est pas la cause principale.

vêtements jaunes lui donnent du coloris, et les vêtements rouges la rendent pâle.

Page 40, chap. CLVI. La lumière du feu teint tous les objets en jaune; mais on ne peut s'en apercevoir que par la comparaison d'autres objets éclairés par l'atmosphère. Cette comparaison peut se faire à la fin ou au commencement de la journée, ou bien encore lorsque, dans une chambre obscure, un objet reçoit à la fois un rayon de jour et un autre parti de la flamme d'une chandelle.

Page 44, chap. CLXII. Pour faire acquérir à une couleur le plus de perfection possible, il faut la placer dans le voisinage de la couleur directement contraire : ainsi il faut placer le noir avec le blanc, le jaune avec le bleu, le vert avec le rouge.

1610. GALILÉE. *Sidereus Nuncius*. Florence. (Voyez aussi *Opere di Galileo Galilei*. Florence, 1718, t. II, p. 16.)

Lorsque, peu de temps avant ou après la conjonction, l'on peut observer la partie obscure de la lune, on ne remarque d'abord qu'une périphérie déliée et d'une très-faible clarté, qui en dessine le contour sur le champ obscur du ciel; mais si l'on se place de manière que quelque obstacle éloigné, comme une cheminée, cache aux yeux le croissant lumineux, alors tout le reste du disque paraît très-visiblement éclairé. C'est que, dans le premier cas, le voisinage de la partie brillante faisait disparaître la lumière beaucoup plus faible du reste, excepté sur le bord, où elle se montrait davantage à cause de la juxtaposition du ciel obscur.

1613. LE PÈRE D'AGUILLO. *Francisci Aguilonii opticorum libri sex*. Anvers.

Livre I, prop. 61, p. 65. La lumière qui sert à la vision est celle qui est renvoyée à l'œil par les corps non polis; quant à celle qui émane directement du corps lumineux, loin d'être avantageuse à la vision, elle peut lui être très-nuisible dans trois circonstances : 1° lorsqu'elle est éclatante; 2° lorsqu'elle occupe une grande portion de l'espace; 3° lorsqu'elle est voisine de l'œil. En effet, cette lumière, étrangère offusque celle qui apporte à l'œil les images des objets. Comme exemple de l'avantage qu'il y a à abriter l'œil de cette

même lumière, l'auteur cite entre autres ce fait, que les personnes qui ont les yeux plus profondément placés, ont la vue plus perçante.

Livre V, prop. 19, p. 389. L'auteur cherche les raisons pour lesquelles une lumière vive en offusque une autre de moindre intensité, et après avoir, comme Aristote, rattaché ce fait à ce qui a lieu pour les autres sens, il ajoute cette seconde cause : une lumière vive n'éclaire pas seulement la partie de la *tunica aranea* qui est frappée par les rayons qu'envoie le corps lumineux au centre de la vision; mais toute cette membrane en est éclairée, de sorte que les parties de celle-ci sur lesquelles tombent des lumières plus faibles, ne les voient pas.

Selon l'auteur, c'est la *tunica aranea*, c'est-à-dire la capsule du cristallin, qui est la partie sentante de l'œil.

1648. PLEMPIUS. *Ophthalmographia, sive tractatio de oculo*. 2^e édition. Louvain, livre IV, publ. 48-51, pp. 165-168 ¹.

La raison pour laquelle la vision est plus distincte lorsque l'œil lui-même est placé dans l'obscurité, c'est qu'il se passe sur la rétine la même chose que sur le papier blanc de la chambre obscure : on sait que, sur ce dernier, les images des objets extérieurs se peignent vives et distinctes si l'on a pris soin d'exclure toute lumière étrangère, tandis que, dans le cas contraire, elles se montrent faibles et comme lavées.

C'est ainsi qu'il faut expliquer le fait avancé par Galien, que, du fond d'un puits, on voit les étoiles en plein jour. Du reste, il n'est pas nécessaire pour cela de descendre dans un puits, il suffit d'adapter à l'œil un long tube.

A la même cause se rattache encore cet autre fait, que les hommes dont les yeux sont placés profondément ont la vue plus perçante : l'auteur a connu des personnes ainsi conformées, qui, en se couchant sur la terre et en fixant leur attention sur le ciel, pouvaient, sans aucun autre moyen, voir les étoiles en plein jour.

¹ Je n'ai eu en main que cette seconde édition, et je la cite seule, parce qu'elle est de l'auteur lui-même qui y a introduit plusieurs choses nouvelles, de sorte que j'ignore si les mêmes passages existaient dans la première édition.

1658. ZAHN. *Oculus artificialis teledioptricus, etc.* Herbiopolis, Fundamentum I, syntagma 2, cap. IX.

Plus les couleurs juxtaposées sont différentes, plus elles se montrent vives, parce que les contraires placés l'un près de l'autre paraissent davantage.

Lorsqu'on juxtapose par ordre les couleurs simples et celles qui en sont immédiatement composées, il en résulte un ensemble agréable à la vue.

On regardait alors comme couleurs simples le blanc, le jaune, le rouge, le bleu et le noir.

Cela aura lieu, par exemple, avec les couleurs suivantes : jaune, orangé, rouge et violet placées dans cet ordre. C'est que les couleurs intermédiaires sont toujours agréables à l'œil, et que l'on procède ainsi d'un intermédiaire à un autre ¹. En effet, l'orangé est intermédiaire entre le jaune et le rouge, et ce même rouge est intermédiaire entre l'orangé et le violet.

On voit par là que lorsque, dans une peinture quelconque, on veut qu'une couleur se fonde graduellement dans le blanc ou dans le noir, il faudra suivre un certain ordre de teintes. L'auteur a construit pour cela une table dans laquelle on trouve, par exemple, que pour fondre graduellement le vert dans le blanc, il faut juxtaposer les teintes dans l'ordre suivant : vert, jaune, blanc jaunâtre, blanc ; et pour passer au noir, au contraire, les teintes doivent être : vert, bleu, bleu noirâtre, noir. Beaucoup de peintres commettent, dans le jeu des lumières et des ombres, de graves erreurs qu'ils éviteraient s'ils se conformaient à ce qui précède.

Les couleurs juxtaposées tranchent d'autant plus l'une à l'égard de l'autre qu'il y a moins d'analogie de composition entre elles : ainsi les couleurs simples tranchent beaucoup, puisqu'elles n'ont rien de commun ; le blanc jaunâtre, l'orangé, le violet et le bleu noirâtre étant juxtaposés, se montrent plus tranchés que si on les plaçait à côté des couleurs dont ils se composent immédiatement ; enfin le blanc et le noir tranchent plus que toutes les autres couleurs, parce que ce sont les plus éloignées l'une de l'autre, et qu'elles s'excluent mutuellement d'une manière complète.

¹ Voici les paroles de l'auteur : Ratio est, quia cum medii colores semper sint gratiores, ab uno mediante ad alium proximum aequè mediantem proceditur.

1694. DE LA HIRE. *Dissertation sur les différents accidents de la vue*. Première partie. (Mém. de l'Acad. des Sc. de Paris, t. IX, publié en 1730.)

§ V. L'influence exercée sur une couleur par son entourage, peut causer des erreurs dans l'estimation de la distance d'un objet; en effet, l'un des éléments qui nous sert à juger de cette distance est le plus ou moins d'éclat de la couleur de l'objet; or cet éclat varie beaucoup suivant que l'entourage est clair ou obscur.

§§ XIII et XIV. Les personnes qui ont les humeurs de l'œil colorées, ne peuvent s'apercevoir de cette coloration, à moins qu'elle ne soit très-considérable et ne survienne tout à coup. C'est que ces personnes manquent de points de comparaison. C'est ainsi que lorsqu'on regarde à travers un verre légèrement coloré, en interceptant la lumière qui passerait à côté, on cesse, au bout de fort peu de temps, de voir les objets teints de la couleur du verre; l'expérience réussit mieux encore en tenant d'abord les yeux assez longtemps fermés et ne les ouvrant qu'après avoir placé le verre coloré par-devant.

C'est ainsi également que l'on a peine à se persuader qu'on voit tous les objets de couleurs différentes au jour et à la chandelle. Pour pouvoir faire la comparaison de ces deux lumières entre elles, il faut fermer les volets d'une chambre pendant le jour, et y allumer des chandelles; puis se placer dans un lieu voisin éclairé de la lumière du soleil, et regarder, par l'ouverture de la porte, l'intérieur de la chambre ci-dessus: tous les objets qui s'y trouvent paraîtront teints d'un jaune rougeâtre ¹.

§ LXXI. « Il arrive quelquefois qu'après qu'on a lu longtemps au grand soleil, on voit toutes les lettres de couleur rouge fort vive. Cette apparence ne peut venir que du fort ébranlement de la rétine par la réflexion du soleil sur le papier blanc, ce qui fait comme une grande lumière au travers de laquelle on voit le noir des lettres. Ces lettres paraissent rouges par la même cause qui fait que la planète de Mars paraît rouge, car son corps lumineux est couvert de plusieurs taches noires. »

« Toutes les expériences qui ont été faites sur les couleurs nous prouvent que les corps noirs un peu transparents paraissent rouges quand ils sont

¹ Je cite ces passages parce qu'on s'est servi plus tard de cette propriété de l'œil, pour expliquer les couleurs accidentelles qui appartiennent à la section actuelle.

exposés contre une grande lumière, et les corps blancs paraissent bleus sur un fond noir. C'est la raison qu'on rend ordinairement de la couleur bleue qui paraît au ciel, et c'est aussi celle qu'on peut donner de l'apparence rouge du soleil et de la lune dans l'horizon; car alors leur lumière paraît au travers des corpuscules des vapeurs dont la partie obscure est tournée vers l'œil. Ce sera aussi par la même raison que si l'on regarde longtemps au soleil de l'écriture blanche sur un fond noir, cette écriture paraîtra bleue. »

§ LXXII. Il y a des physiiciens qui pensent que si l'on ne peut voir de l'extérieur les objets placés dans une chambre en regardant à travers la fenêtre, tandis que du dedans on voit fort bien à l'extérieur, cela tient à la différence qui existe entre l'air libre et celui qui se trouve dans la chambre. Cette opinion n'est pas soutenable, et la vraie raison de ce phénomène c'est que, lorsque nous sommes à l'extérieur, les objets fortement éclairés qui nous environnent ébranlent si vivement la rétine, qu'elle ne peut pas l'être sensiblement par ceux qui sont dans la chambre et dont l'éclairement est beaucoup plus faible.

1704. HALLEY. *Optique de Newton*, livre I, part. 2, prop. X.

Newton rapporte l'observation suivante, qui lui a été communiquée par Halley. Ce dernier était descendu à une grande profondeur dans la mer sous une cloche à plongeur, et la lumière du soleil pénétrait dans celle-ci à travers la masse d'eau et une petite fenêtre de verre. Dans ces conditions, il remarqua que la partie supérieure de sa main, qui recevait ce rayon de soleil, paraissait de couleur rose, tandis que l'eau qu'il voyait au-dessous de lui et la partie inférieure de sa main lui paraissaient vertes.

Newton explique cet effet en admettant que l'eau de la mer transmet plus aisément les rayons rouges et réfléchit, par contre, plus aisément les autres; mais cette explication ne peut plus guère être admise aujourd'hui, et l'on doit regarder comme bien probable que le phénomène dont il s'agit est un effet de couleurs accidentelles simultanées.

1743. BUFFON. *Dissertation sur les couleurs accidentelles*. (Mém. de l'Acad. des Sc. de Paris, volume publié en 1746.)

Pages 151 et 152. Lorsqu'on regarde fixement et longtemps une tache rouge sur un fond blanc, on voit naître autour de cette tache une bordure d'un vert faible. Une tache jaune donne lieu, dans les mêmes circonstances,

à une bordure d'un bleu pâle; une tache verte produit une bordure blanchâtre très-légèrement nuancée de pourpre; une tache bleue s'entoure d'une bordure blanchâtre.

Page 154. « En regardant fixement et fort longtemps un carré d'un rouge vif sur un fond blanc, on voit d'abord naître la petite couronne de vert tendre dont j'ai parlé; ensuite, en continuant à regarder fixement le carré rouge, on voit le milieu du carré se décolorer, et les côtés se charger de couleur et former comme un cadre d'un rouge beaucoup plus fort et beaucoup plus foncé que le milieu; ensuite, en s'éloignant un peu et continuant toujours à regarder fixement, on voit le cadre de rouge foncé se partager en deux dans les quatre côtés, et former une croix d'un rouge aussi foncé; le carré rouge paraît alors comme une fenêtre traversée dans son milieu par une grosse croisée et quatre panneaux blancs, car le cadre de cette espèce de fenêtre est d'un rouge aussi fort que la croisée; continuant toujours à regarder avec opiniâtreté, cette apparence change encore, et tout se réduit à un rectangle d'un rouge si foncé, si fort et si vif, qu'il offusque entièrement les yeux; ce rectangle est de la même hauteur que le carré, mais il n'a pas la sixième partie de sa largeur; ce point est le dernier degré de fatigue que l'œil peut supporter. » Les mêmes phénomènes se produisent avec les autres couleurs. L'auteur a fait faire ces expériences à plusieurs personnes, qui ont vu les mêmes apparences ¹.

1757. VOLTAIRE. *Essay sur l'histoire générale, et sur les mœurs et l'esprit des nations*, chap. CXLII ².

À propos de ce fait rapporté par quelques historiens, que Henri IV jouant aux dés avec le duc de Guise vit, ainsi que les assistants, des gouttes de

¹ J'ai rapporté les paroles mêmes de Buffon, parce qu'elles ne me paraissent pas parfaitement claires, et que, d'ailleurs, les physiciens qui ont cherché depuis à observer ces apparences de croisée et de rectangle étroit, n'ont pu réussir à les faire naître.

² C'est l'ouvrage qui, dans les Oeuvres complètes de Voltaire, porte simplement le titre : *Essai sur les mœurs et l'esprit des nations*; le passage dont il s'agit s'y trouve au chapitre CLXXI. L'ouvrage a paru en premier lieu en 1754. (Voyez la Biographie universelle, article Voltaire), sous le titre : *Abrégé d'histoire universelle*; mais comme cette première édition était tronquée, et que je n'ai pu me la procurer, j'ignore si le passage en question s'y trouve, et j'ai cité, pour cette raison, l'édition de 1757, que j'ai eue entre les mains.

sang sur la table, Voltaire suppose que ce sont les points noirs des dés qui parurent rouges : « les points noirs, dit-il, quand ils font un angle donné avec les rayons du soleil, paraissent rouges, c'est ce que tout homme peut éprouver en lisant. »

C'est, je pense, la première mention d'un effet de ce genre, effet mal indiqué, du reste, par l'auteur, et mieux étudié plus tard (voyez l'art. 1771 Beguelin).

1763. LE PÈRE SCHERFFER. *Abhandlung von den zufälligen Farben*. Vienne. (La traduction française de ce Mémoire se trouve dans le *Journal de physique de Rozier*, année 1785, t. XXVI, pp. 175 et 273.)

§ XV. Lorsqu'on regarde longtemps un objet blanc sur un fond coloré, le bord de la figure se teint de la couleur accidentelle du fond; ainsi un carré blanc placé sur un fond rouge prend un bord verdâtre; et ainsi des autres. Le même effet se produit si la figure est elle-même colorée : par exemple, si c'est un carré bleu sur un fond vert; seulement alors on distingue moins bien la teinte de ce bord; la couleur accidentelle qui s'y mêle à la couleur réelle du carré étant faible en comparaison de cette dernière, le bord en question paraît seulement, en général, prendre plus d'éclat. L'auteur pense qu'il faut chercher la cause de ces phénomènes dans des contractions et extensions de l'image qui se forme sur la rétine lorsqu'on regarde la figure, et qui proviennent des variations dans l'ouverture de la pupille, ou d'autres causes intérieures à l'œil. En effet, le bord coloré dont il s'agit change continuellement : il est tantôt large, tantôt étroit, il disparaît entièrement pour reparaitre ensuite, etc. Or s'il arrive que l'image grossisse un peu dans l'œil, son contour empiétera nécessairement sur le fond, et la couleur accidentelle de celui-ci s'y mêlera.

L'auteur a essayé inutilement de reproduire les apparences de croisée et de rectangle étroit dont parle Buffon (voyez l'art. Buffon). Il pense que ce dernier se sera fatigué les yeux par ses expériences au point de ne pouvoir plus les tenir assez tranquilles pour que les axes visuels se rencontrent sur le carré coloré. En admettant que ces axes se soient coupés en deçà ou au delà de l'objet, et que, de plus, les yeux aient éprouvé de petits mouvements qui aient fait changer à l'image sa place sur la rétine, il peut être

résulté de cette double cause quatre images représentant quatre panneaux de fenêtre avec leur croisée.

§ XVI. Quand on regarde une figure blanche sur un fond coloré, elle paraît légèrement teinte de la couleur du fond en dedans de sa périphérie.

1771. BEGUELIN. *Sur la source d'une illusion du sens de la vue, qui change le noir en couleur d'écarlate* (Nouv. Mém. de l'Acad. de Berlin, année 1771, volume publié en 1773, p. 8.)

Lorsque, ayant le visage tourné vers le soleil, on regarde des caractères noirs sur un papier blanc, en tenant celui-ci verticalement de manière qu'il ne reçoive pas la lumière du soleil, au bout de quelques minutes les caractères paraissent du plus bel écarlate. Ce phénomène est dû à la lumière qui pénètre dans l'œil après avoir traversé les paupières et s'être ainsi colorée en rouge. Cette sensation de rouge n'est pas perceptible aux endroits occupés par le papier blanc, à cause de la quantité trop grande de lumière qu'ils envoient à l'œil; mais elle le devient sur les caractères noirs. Quatre conditions sont nécessaires à la réussite de l'expérience : 1° Il faut que le soleil éclaire les paupières; en effet, si, tandis que l'illusion se manifeste, on place les yeux dans l'ombre à l'aide de la main tenue horizontalement sur le front, les caractères redeviennent subitement noirs. 2° Il faut que les rayons du soleil ne tombent pas sur le papier; lorsque celui-ci est vivement éclairé, la pupille doit se resserrer considérablement, et la quantité de lumière rouge qui peut pénétrer dans l'œil devient trop faible; c'est sans doute là la cause qui fait alors disparaître l'illusion. 3° Les positions des yeux et du soleil doivent être telles, que la lumière qui a traversé les paupières puisse pénétrer par la pupille; aussi l'expérience ne réussit-elle plus lorsque le soleil est trop élevé sur l'horizon, et même lorsque cet astre est à une hauteur convenable, on peut détruire la sensation rouge en baissant suffisamment les yeux. 4° Il est nécessaire que le soleil ait éclairé les paupières pendant deux minutes au moins; mais, chose singulière, bien que le phénomène se forme graduellement et qu'on puisse observer la progression du changement du noir en rouge, la réapparition du noir en abritant les yeux est complètement instantanée.

Au lieu d'avoir le soleil en face, l'auteur s'est placé devant un mur blanc qui réfléchissait les rayons solaires sur ses yeux, et les lettres noires ont pris alors une teinte bien marquée de rouge, quoique moins forte que dans les expériences précédentes. Il en conclut comme possible que la lumière de plusieurs bougies suffirait pour produire le phénomène d'une manière sensible.

L'auteur pense que le phénomène dont il s'est occupé pourrait peut-être servir à expliquer le fait des gouttes de sang que Henri IV vit paraître sur la table ou sur les dés (voir l'article 1757 Voltaire) ¹.

1776. DE GODART. *Deuxième Mémoire d'optique, ou recherches sur les couleurs accidentelles.* (Journal de physique de Rozier, t. VIII, p. 5.)

L'auteur voulant baser une théorie des couleurs accidentelles de succession sur la comparaison des fibres de la rétine avec les cordes sonores, et des couleurs avec les tons de la musique, et cherchant à établir l'échelle des tons de la vision résultant des tensions croissantes des fibres visuelles, rapporte, entre autres, une observation identique à celle de Beguelin (voyez plus haut); seulement il voit, dans les mêmes circonstances, les lettres devenir d'abord bleues, puis vertes, puis d'un rouge obscur qui s'éclaircit peu à peu et passe à un rouge écarlate de plus en plus éblouissant. Le rouge soumis à la même expérience s'est d'abord terni, puis est devenu d'un beau rouge doré, puis a passé à une couleur écarlate d'un brillant inexprimable, puis a pâli; mais l'auteur n'a pas osé continuer.

Un carton blanc éclairé par le soleil et se projetant sur un fond obscur, paraît, au bout de quelque temps, se garnir d'une bordure pourpre; et si ce carton est percé, l'ouverture se remplit également de cette couleur. C'est que l'impression du blanc du papier est si vive, qu'elle détermine dans les fibres de la rétine un mouvement capable de donner la sensation rouge aux endroits qui ne reçoivent que peu de lumière.

¹ J'ai donné l'analyse de cet article de Beguelin, quoique, d'après la théorie de l'auteur, le phénomène en question n'appartiendrait pas aux apparences accidentelles; mais ce phénomène se rattache à une série d'autres faits qui ont reçu des explications différentes, et qui appartiennent plus directement à ces mêmes apparences (voir l'article suivant).

La bordure teinte de la nuance accidentelle qui se montre autour d'un objet coloré pendant qu'on le regarde (voyez l'article 1743 Buffon), résulte de la vacillation des yeux ou des mouvements de la tête, qui, dérangeant la vue de dessus l'objet, donnent lieu à un commencement d'image accidentelle.

L'auteur n'a pu parvenir à reproduire l'apparence de croisée dont parle Buffon, mais il a très-bien vu le cadre et le rectangle; il les explique, bien que d'une manière peu claire, par les mouvements des yeux et de la tête.

- 1776 DE GODART. *Troisième Mémoire d'optique, ou suite de celui sur les couleurs accidentelles.* (Journal de physique de Rozier, t. VIII, p. 269.)

Après avoir lu assez longtemps au soleil de manière que ses rayons donnent sur le livre, si l'on passe à l'ombre, les lettres paraissent vertes et le papier rougeâtre. Si l'on a lu moins longtemps au soleil, les lettres paraissent ensuite bleues, et le papier jaunâtre.

« Si vous avez resté quelque temps au soleil, et que vous baissiez peu à peu le livre que vous tenez à la main, comme pour lire, dès que les rayons solaires commenceront à raser la page, le blanc du papier prendra une teinte rouge; le rouge paraît également dans l'ombre que vous faites avec un doigt. »

(Voyez, pour la théorie de ces différents phénomènes, la deuxième section, à l'article du Mémoire dont il s'agit.)

- 1781 KRATZENSTEIN. *Afhandling om det menneskelige Oies achromatiske Beskaffenhed.* (Sur l'achromatisme de l'œil humain.) (Nouvelle collection des Mémoires de la Société royale danoise des sciences, 1^{re} part., p. 131. Copenhague.)

Chaque couleur imprime aux fibres nerveuses de la rétine un mouvement vibratoire, dont la vitesse nous donne la notion de cette couleur, de même que la vitesse des vibrations des nerfs auditifs nous renseigne sur les sons. Pendant la contemplation prolongée d'un objet rouge sur un fond blanc, on

voit naître, on le sait, autour de cet objet un bord de couleur verte; un objet jaune donne un bord bleu; etc. L'explication probable de ces faits est la suivante : on ne peut douter que les fibres nerveuses, dès qu'elles sont mises directement en vibration par la lumière colorée émanée de l'objet, ne communiquent une partie de leur mouvement aux fibres voisines; mais ce mouvement communiqué doit s'affaiblir et se ralentir à mesure qu'il se propage plus loin de son origine, d'où résulte, au bord de l'image colorée dans l'œil, un ensemble de couleurs prismatiques, lesquelles sont mélangées à cause du peu d'espace où les mouvements se propagent. Aussi lorsque l'image principale est rouge, et produit, par exemple, 1000 vibrations par seconde dans les nerfs, les fibres voisines exécuteront, dans le même temps, 900, 800, 700 vibrations, et fourniront par ordre le jaune, le vert, le bleu, dont le mélange formera le bord vert. Si l'objet est jaune, il suit de la lenteur relative des mouvements communiqués, que, sur le bord, il y aura un mélange de vert, de bleu et de violet, ce qui produira un bord bleu, etc. Un objet blanc sur un fond noir montre un bord plus noir que le fond; c'est que la vive lumière émanée d'un tel objet imprime aux fibres de la rétine un mouvement énergique qui les fatigue et diminue la sensibilité aussi bien de celles qui reçoivent le mouvement par simple communication latérale, que de celles qui sont directement excitées; le long du bord de l'image, la rétine est donc devenue moins sensible aux faibles rayons émanés du fond noir, d'où le bord plus noir que ce fond. Un objet noir sur un fond blanc s'entoure d'un bord plus blanc que le fond, et cela par les raisons contraires.

1786. DARWIN (ROBERT-WARING). *New experiments on the ocular spectra of light and colours.* (Philos. Transact., t. LXXVI, part. 2, p. 343.)

Page 336. Si l'on regarde des deux yeux la muraille peinte d'une chambre, en armant l'un des yeux d'un tube opaque d'environ deux pieds de longueur et d'un pouce de diamètre, la partie du mur vue à travers le tube paraît comme éclairée par le soleil comparativement au reste. De là l'avantage d'employer un tube obscur pour regarder des tableaux un peu éloignés.

Pages 345-347. L'auteur, partant du fait observé par lui, que, lorsque deux couleurs voisines sont opposées l'une à l'autre, comme le rouge et le vert, les spectres inverses qu'elles produisent sont les plus brillants (voyez l'article Darwin dans la 2^e section), conseille l'application de ce fait aux livres imprimés en petits caractères, aux petites graduations des thermomètres ou des cadrans, qui sont destinés à être vus d'une certaine distance; si ces caractères sont orangés sur un fond indigo, rouges sur un fond vert, etc., ils paraîtront beaucoup plus distincts que s'ils étaient blancs ou noirs. En effet, le spectre inverse du caractère étant de la même couleur que le fond, la mobilité de l'œil ne produira point de lignes colorées sur les bords de ces caractères, lignes qui sont la principale cause de la vision confuse de ces petits objets. La beauté des couleurs voisines dont les spectres inverses sont réciproquement semblables à chacune d'entre elles, résulte de cette plus grande facilité que l'œil éprouve à les voir distinctement, et il est probable que, dans l'organe de l'ouïe, une circonstance analogue constitue le plaisir que nous procure la mélodie.

1789. **MONGE.** *Mémoire sur quelques phénomènes de la vision.* (Ann. de chimie, t. III, p. 131.)

Lorsqu'on regarde à travers un verre rouge, les objets rouges et les objets blancs paraissent blancs les uns et les autres, au lieu de paraître rouges comme il semble qu'on devrait s'y attendre. Cette illusion est d'autant plus frappante que les objets sont plus éclairés, qu'ils sont plus nombreux, et qu'il y en a parmi eux un plus grand nombre qu'on sait être naturellement blancs. L'auteur possède un verre jaune, au travers duquel le papier teint en jaune avec de la gomme-gutte paraît aussi absolument blanc.

Il semble que le phénomène analogue doit avoir lieu avec des verres de toute autre couleur, c'est-à-dire que quand le verre ne laisse passer que des rayons homogènes d'une certaine couleur, les corps qui ne réfléchissent que des rayons de cette couleur devraient paraître blancs. Cependant des verres bleus, verts et violets qui ont été essayés, n'ont pas présenté de semblables résultats, ce qui provient probablement de ce que ces couleurs peuvent être produites de plusieurs manières, savoir par des rayons homogènes, ou par

le mélange de rayons différents. Par exemple, il pourrait arriver que le verre ne laissât passer que des rayons violets homogènes, tandis que le corps violet qu'on regarderait au travers devrait sa couleur à un mélange de rouge et de bleu, ou réciproquement.

L'illusion ci-dessus paraît devoir conduire à cette conclusion que, dans le jugement que nous portons sur les couleurs, il entre, pour ainsi dire, quelque chose de moral, et que nous ne sommes pas déterminés uniquement par la nature absolue des rayons que les corps réfléchissent, puisque l'impression que produit un même rayon, donne, selon les circonstances, la sensation du rouge ou celle du blanc. Il est probable que nous sommes déterminés plutôt par la relation de quelques-unes des affections des rayons de lumière, que par les affections elles-mêmes considérées d'une manière absolue.

Faits à l'appui :

Si, pendant le crépuscule du matin, le ciel étant serein, on produit une ombre bleue sur une feuille de papier blanc à l'aide d'une bougie allumée, et qu'on vienne à éteindre subitement la bougie, la feuille entière se trouve dans le même cas où était auparavant la partie ombrée, c'est-à-dire qu'elle ne reçoit que la lumière bleue de l'atmosphère, et cependant ce papier, au lieu de paraître bleu, paraît blanc.

Lorsque l'intérieur d'un appartement n'est éclairé que par la lumière du soleil transmise au travers d'un rideau rouge, et que ce rideau est percé d'un trou de deux ou trois lignes de diamètre par lequel la lumière directe peut s'introduire, si l'on reçoit ce faisceau de lumière blanche sur un papier blanc, la partie du papier qu'il éclaire, au lieu de paraître blanche, paraît d'un très-beau vert. Réciproquement, si, dans les mêmes circonstances, le rideau est vert, l'image du soleil sur le papier paraît d'un très-beau rouge. Cette observation a été communiquée à l'auteur par Meusnier.

On pourrait peut-être expliquer ces différentes illusions par les considérations suivantes. Tous les objets colorés envoient à l'œil, outre des rayons de leur couleur propre, une plus ou moins grande quantité de lumière blanche; cette quantité varie avec l'obliquité des surfaces, et contribue à nous faire juger de cette obliquité, et par conséquent des enfoncements et des saillies

que présentent les objets. Or, lorsque, par exemple, on regarde à travers un verre rouge, la lumière blanche envoyée en plus ou moins grande quantité par les différentes parties des surfaces colorées, est décomposée, et il n'en arrive à l'œil que la partie qui correspond à la couleur du verre; ces rayons sont donc alors les seuls qui, par leur nombre, déterminent notre jugement sur l'obliquité des surfaces; ils exercent conséquemment, dans la vision, la fonction que nous sommes accoutumés à voir exercer aux rayons de lumière blanche; et comme cela a lieu d'une manière uniforme pour tous les objets que nous avons alors sous les yeux, nous sommes entraînés, pour ainsi dire, par la multitude des témoignages, et nous sommes forcés de prendre cette lumière pour de la lumière blanche. Aussi l'illusion n'a-t-elle jamais lieu lorsque le nombre des objets que l'on peut apercevoir au travers du verre rouge est peu considérable, ni lorsque les objets sont plus colorés: par exemple, si le verre rouge est placé à l'extrémité d'un tube, un objet isolé soit blanc, soit rouge, est vu rouge à travers ce système, et non plus blanc.

Dans l'expérience de Meusnier, la multitude des objets que nous apercevons dans l'appartement nous forçant à prendre pour de la lumière blanche la lumière colorée renvoyée par tous les points des surfaces de ces objets, la lumière blanche elle-même renvoyée par la petite image du soleil, doit nous paraître d'une autre couleur, puisqu'elle excite en nous une sensation différente.

1789. MEUSNIER. (Voyez l'article précédent.)

1791. Le GENTIL. *Mémoire sur la couleur qu'affectent les objets peints en rouge ou en jaune, lorsqu'on les regarde à travers des verres rouges ou jaunes.* (Ann. de chimie, t. X, p. 225.)

L'auteur décrit une série d'expériences qui lui ont donné des résultats tout différents de ceux qu'avait observés Monge (Voyez ci-dessus à l'art. 1789, Monge.)

Il a regardé à travers des verres rouges un carton blanc exposé au soleil, et portant quatre cercles rouges colorés respectivement avec du minium, du vermillon, du carmin et de la laque, un cinquième orangé coloré avec un

mélange de gomme-gutte et d'orpin doré, et aussi un sixième jaune coloré avec la gomme-gutte seule. Or, le carton lui parut décidément rouge, quoique d'un rouge pâle, et ce rouge sembla même augmenter jusqu'à un certain point, en regardant le carton plus longtemps. Quant aux cercles rouges, orangé et jaune, ils se montrèrent aussi d'un rouge plus ou moins affaibli selon leur nature respective, mais plus foncé que le carton. Le carmin et la laque paraissaient les plus rouges.

Une bande de carton blanc ayant été peinte avec du minium sur la moitié de sa largeur, de manière à présenter deux bandes juxtaposées l'une blanche et l'autre rouge, fut disposée de telle sorte, que la moitié de sa longueur était vue par l'œil gauche à travers un verre rouge, et que l'autre moitié était vue par l'œil droit sans verre intermédiaire. Cette dernière paraissait blanche et rouge, comme cela devait être, mais l'autre paraissait rouge, et à peu près de la même teinte sur ses deux parties.

Si les teintes rouges se montrent affaiblies dans les expériences rapportées plus haut, cela tient sans doute à la faiblesse de la lumière envoyée par les objets. C'est en effet ce que prouvent des essais faits sur des objets blancs et rouges plus éclatants : ainsi l'image blanche du soleil réfléchie par une surface polie de verre ou de métal et regardée à travers un verre rouge, paraît très-rouge, et il en est de même de l'image rouge de cet astre que l'on peut obtenir par la réflexion sur un morceau de verre enfumé ; dans ce dernier cas, le verre rouge ajoute même à la vivacité de la couleur de l'image. On arrive à des résultats analogues en regardant successivement, à travers un verre rouge, des images du soleil plus ou moins éclatantes formées au foyer de différentes lentilles et reçues sur un carton blanc, et aussi en regardant des objets à l'aide d'une lunette dont l'objectif est rouge.

La nature du verre rouge a quelque influence sur les résultats : par exemple, dans un mélange de groseilles rouges et blanches exposé au soleil, l'auteur distinguait bien mieux les premières d'avec les secondes à travers certains verres qu'à travers d'autres.

Enfin l'auteur, en regardant le jaune de gomme-gutte à travers un verre jaune, l'a vu absolument jaune de citron.

J'ai donné l'analyse de ce Mémoire, quoiqu'il n'y soit pas question de phénomènes subjectifs proprement dits, à cause de sa relation avec le Mémoire de Monge et avec la théorie du contraste.

1796. VOIGT. *Beobachtungen und Versuche über farbiges Licht, Farben und ihre Mischung.* (Journ. de Gren, t. III, p. 235.)

Si l'on a plusieurs disques circulaires partagés en secteurs diversement colorés, et tels que les couleurs uniformes résultant respectivement de leur rotation rapide soient différentes; que ces disques aient des diamètres inégaux, qu'on les superpose sur un même axe par ordre de grandeur décroissante, de façon qu'il reste une zone libre de chacun d'eux; enfin qu'on fasse tourner rapidement leur ensemble, les teintes uniformes des zones se montrent notablement modifiées par leur influence mutuelle.



BIBLIOGRAPHIE SIMPLE

DU PHÉNOMÈNE POUR LE SIÈCLE ACTUEL,

JUSQU'A LA FIN DE 1876.

1801. ANONYME. Supplément à la 3^{me} édition de l'*Encyclopædia Britannica*, t. I, p. 444, article *Accidental colours*; voir p. 446.
Le liséré qui se montre autour de l'objet coloré contemplé, est dû à une dilatation de la pupille.
1803. HIMLY. *Einiges über die Polarität der Farben*. (Ophthalmologische Biblioth., t. I, 2^{me} partie, p. 1; voir p. 41.)
Inversion subite de la teinte subjective qui entoure un objet coloré posé sur un fond blanc, dès qu'on enlève cet objet.
1804. TROXLER. *Preliminarien zur Physiologischen Optik*. (Ibid., t. II, 2^{me} partie, p. 34, et 3^{me} partie, p. 1; voir spécialement p. 48.)
- 1805 (AN XIII). PRIEUR DE LA CÔTE-D'OR. *Extrait d'un Mémoire ayant pour titre : Considérations sur les couleurs et sur plusieurs de leurs apparences singulières*. (Ann. de chimie de Paris, t. LIV, p. 5.)
Quand deux couleurs composées sont voisines, chacune d'elles paraît perdre une certaine quantité de l'autre. Teinte apparente d'une bande étroite de papier blanc appliquée sur un champ coloré translucide.
1806. LAPLACE VOIR HAÛY, *Traité élémentaire de physique*, 2^{me} édition, t. II, p. 271.
Une petite bande blanche sur un fond coloré paraît de la teinte complémentaire, parce que les rayons de même couleur que le fond et qui entrent dans la composition du blanc de la petite bande, sont comme attirés par l'image de ce fond.
1807. TH. YOUNG. *A course of lectures on natural philosophy*, t. I, p. 455.
Lorsqu'une portion de la rétine est excitée par une couleur, les portions environnantes perdent de leur sensibilité pour cette couleur.

1810. GOETHE. *Zur Farbenlehre*, t. I, pp. 14, 25 à 26 et 54, 55.

Lorsqu'une portion seulement de la rétine reçoit une sensation de clarté, d'obscurité ou de couleur, cette sensation appelle dans son voisinage la sensation opposée, afin que l'œil éprouve un sentiment de totalité.

1811. VAN BREDÀ. *Theses philosophicae inaugurales*. Leyde, thèse III.

Idée théorique.

DE GROTHUUS. *Ueber die zufälligen Farben des Schattens, und über Newtons Farben-theorie*. (Journ. de Schweigger, t. III, p. 148.)

Extension de la théorie de Scherffer sur les phénomènes de succession (voir à 1765 dans la 2^{me} section); au contraste des couleurs; expérience curieuse.

1815. BEER. *Das Auge, oder Versuch das edelste Geschenk der Schöpfung vor der höchst verderblichen Einflüssen unsers Zeitalters zu sichern*. Vienne, pp. 4 à 8.

1820. MÜNCKE. *Ueber subjective Farben und gefärbte Schatten*. (Journ. de Schweigger, t. XXX, p. 74.)

Images d'un petit objet réfléchies sur la face antérieure et sur la postérieure d'un verre coloré épais. — La couleur bleue du ciel est de nature subjective.

1821. VALLÉE. *Traité de la Science du dessin*. Paris, livre IV, chap. V, VI et VII, et note XIV.)

Explication, par la théorie de Monge (voir à 1789), des couleurs des nuages; défense de cette théorie; application des effets de contraste au lavis.

1825. ANONYME. *Notice sur la dixième session de la Société helvétique des sciences naturelles réunie à Soleure*. (Biblioth. univers., t. XXIX, Sciences et arts, 1^{re} note de la page 526.)

Phénomène curieux de contraste.

PURKINJE. *Beobachtungen und Versuche zur Physiologie der Sinne*, t. II : *Neue Beiträge zur Kenntniss des Sehens in subjectiver Hinsicht*. Berlin, p. 106.

Aurécules subjectives.

1826. TH. SMITH. *Account of a singular phenomenon in vision*. (Edinb. Journ. of Sciences, 1^{re} série, t. V, p. 52.)

Apparence d'une bande de papier blanc vue en doublant l'image, lorsque l'un des yeux est éclairé latéralement.

1828. CHEVREUL. *Mémoire sur l'influence que deux couleurs peuvent avoir l'une sur l'autre, quand on les voit simultanément*. (Mém. de l'Acad. des Sciences de Paris, 1852.)

A chacune des deux couleurs s'ajoute la complémentaire de l'autre.

1830. LEHOT. *Nouvelle explication des couleurs accidentelles.* (Ann. des Sciences d'observation de Saigey et Raspail, t. III, p. 529.)

La bordure complémentaire qui accompagne la contemplation d'un objet coloré, est due aux petits mouvements des yeux ou de la tête.

- TOURTEAL. *Ueber die Erscheinungen des Schattens und deren physiologische Bedingungen nebst Bemerkungen über die wechselseitigen Verhältnisse der Farben.* Berlin.

- HJORT. *De Functione retinæ.* Christiania, 2^{me} partie¹; voir, en particulier, les §§ 7, 8, 54 et 55.

Chaque couleur tend à être expulsée de la rétine par son opposée; quand celle-ci ne peut remplacer la première, elle se produit alentour; de là les halos dans les yeux fermés.

1831. GERGONNE. *Essai théorique sur les couleurs accidentelles.* (Ann. de Mathém. pures et appliquées de Gergonne, t. XXI, p. 284.)

Application de la théorie de Scherffer à un effet de contraste.

- BREWSTER. *A treatise on Optics.* (Lardner's Cabinet cyclopædia), p. 309 de la 2^{me} édition, publiée en 1835.

Les couleurs de contraste sont, en quelque sorte, les harmoniques de celles qui les provoquent.

1832. ARAGO. *Notices scientifiques : Des comètes en général et en particulier.* (Annuaire du bureau des longitudes, p. 156; voir p. 249.)

La couleur bleue ou verte que présentait le soleil à travers le brouillard extraordinaire de 1831, n'était peut-être qu'un effet de contraste.

- BREWSTER. *On the undulations excited in the retina by the action of luminous points and lines.* (Philos. Magaz., 3^{me} série, t. I, p. 169; voir p. 171.)

Remarques sur l'expérience de Th. Smith (voir à 1826); l'action d'une vive lumière sur une portion de la rétine diminue la sensibilité des autres portions, surtout pour le rouge.

- TH. SMITH. *Investigation of certain remarkable and unexplained phenomena of vision, in which they are traced to functional actions of the brain.* (Ibid., ibid., pp. 249 et 543.)

Voir l'art. de 1826, développements.

- NECKER. *Observations on some remarkable optical phenomena seen in Switzerland; and on an optical phenomenon which occurs on viewing a figure of a cristal or geometrical solid.* (Ibid., ibid., p. 529; voir p. 535.)

Changements de couleur que présentent le sommet du Mont-Blanc et ceux des montagnes voisines au coucher du soleil.

¹ La première partie a été publiée en 1826; elle n'a trait qu'indirectement aux phénomènes subjectifs.

1855. J. PLATEAU. *Sur le phénomène des couleurs accidentelles.* (Ann. de Chim. et de Phys. de Paris, t. LIII, p. 586.)

Principe des oscillations suivant l'espace.

Sur les couleurs accidentelles. (Traité de la lumière de J. Herschel, traduit par Verhulst et Quetelet, supplément, p. 490.)

Idem.

J. HERSCHEL. *A treatise on Astronomy.* Londres. (Voir Biblioth. univ., t. LIV, partie scientifique, p. 154.)

Dans plusieurs étoiles doubles, la couleur de la plus petite paraît être simplement due au contraste avec celle de la plus grande.

BREWSTER. *Observations on the action of light upon the retina, with an examination of the phenomena described by Mr Smith of Fochabers.* (Philos. Magaz., nouvelle série, t. II, p. 168.)

Réfutation de l'opinion de Smith (voir Part. 1852 Smith).

OSANN. *Beschreibung einer einfachen Vorrichtung zur Hervorbringung sogenannter complementärer Farben, und Nachweisung dass die hiermit hervorgebrachten Farben objectiver Natur sind.* (Ann. de Poggendorff, t. XXVII, p. 694.)

Petit disque blanc sur fond coloré, vu par réflexion sur une plaque de verre à travers une ouverture dont on s'éloigne graduellement jusqu'à ce qu'on n'aperçoive plus que le petit disque.

1854. GHERARD. *De visione quæ duobus simul oculis vel alterutro tantum exercetur; item de nonnullis præstantibus phænomenis visionis quæ fit ope vitrorum coloratorum, deque coloribus quos vocant accidentales eorumque theoria.* (Novi Comment. Acad. Scient. Instituti Bononiensis, t. I, p. 549; voir p. 562.)

1855. TOMLINSON. *On the accidental colours of certain solutions on mercury.* (Thomson's Records of general science, t. I, p. 459.)

Couche de liquide coloré sur une couche de mercure; les deux images des objets réfléchis sont de teintes complémentaires.

On accidental and complementary colours (Ibid., t. II, p. 21.)

Variantes de la même expérience.

1856. TOMLINSON. *A theory of accidental and complementary colours.* (Thomson's Records of general science, t. IV, p. 208.)

Surface blanche regardée à travers un tube de papier coloré; etc.

1857. J. PLATEAU. *Réponse aux objections publiées contre une théorie générale des apparences visuelles dues à la contemplation des objets colorés.* (Corresp. math. et phys. de Quetelet, t. IX, p. 97.)

Pourquoi, lorsqu'on contemple pendant longtemps un objet placé sur un fond blanc ou coloré, cet objet semble se recouvrir, avec plus ou moins d'intensité, de la teinte du fond.

1858. FECHNER. *Ueber die subjectiven Complementarfarben.* (Ann. de Poggendorff, t. XLIV, p. 221.)

Réfutation de l'opinion d'Osann (voir l'article 1855 Osann). — Nécessité d'un certain rapport d'éclat pour la production d'une teinte de contraste intense.

Idem, 2^{me} et 5^{me} partie. (Ibid., ibid., p. 515; voir p. 550.)

Les images accidentelles sont entourées d'une auréole complémentaire; etc.

- DOVE. *Versuche über subjective Complementarfarben.* (Ibid., t. XLV, p. 158.)

Ombres étroites projetées sur les faces antérieure et postérieure d'un verre coloré posé sur un miroir métallique.

1859. CHEVREUL. *De la loi du contraste simultané des couleurs.* Paris.

Applications; voir 1828 Chevreul.

- SZOKALSKI. *Essai sur les sensations des couleurs dans l'état physiologique et pathologique de l'œil.* Annales d'Oculistique, t. II, pp. 11, 57, 77 et 165; voir p. 165.)

Tendance de l'organe à compléter sa fonction pour l'espace, comme pour le temps (voir l'article Szokalski dans la 2^{me} section).

- FORBES. *The colours of the atmosphere considered with reference to a previous paper.* (Transact. de la Soc. Roy. d'Édimbourg, t. XIV, 1840, p. 575; voir p. 581.)

Conjecture relative à l'expérience de Muncke sur la couleur bleue du ciel (voir l'article 1820 Muncke).

1840. FECHNER. *Ueber die subjectiven Nachbilder und Nebenbilder.* (Ann. de Poggendorff, t. L, 4^{me} partie, p. 455, et 5^{me} partie, p. 445.)

Lors de la contemplation prolongée, à la clarté du soleil, d'un objet coloré posé sur fond blanc, le fond paraît se teindre graduellement de la couleur de l'objet. etc.

- TOURNAI. *Bericht über die Leistungen im Gebiete der Physiologie der Sinne, im Besondern des Gesichtssinnes.* (Archives de Müller, p. I; voir p. LXXXI.)

Changement apparent d'éclat du milieu et des bords d'un petit objet coloré, placé sur un fond noir ou blanc, etc.

1841. SCHIAFFGOTSCH. *Ueber einige Apparate für subjective Farbenercheinungen.* (Ann. de Poggendorff, t. LIV, p. 195.)

Le noir ne se colore point par contraste; une certaine quantité de lumière blanche est nécessaire. Les couleurs de contraste sont dues aux oscillations du regard.

1842. ARAGO. *Remarques sur la communication de M. de Vico.* (Comptes rendus, t. XV, p. 750.)

L'invisibilité d'un objet peu lumineux dans le voisinage d'un objet éclatant paraît tenir à ce que la lumière de ce dernier est diffusée par les fibres de la cornée.

1844. TOURNAI. *Beobachtungen über den Einfluss des undeutlichen Sehens auf die Entstehung subjectiver Farben.* (Medicinisches Correspondenzblatt rheinischer und westfälischer Aerzte, t. III, p. 125.)

SELWYN et BREWSTER. *A notice explaining the cause of an optical phenomenon.* (Rapp. de l'Assoc. Britann., 2^{me} partie, p. 8.)

Apparence blanchâtre aux intersections de barres noires sur fond blanc.

1845. J. (J. R.). *Phenomena produced by the juxtaposition of certain colours in certain circumstances.* (London Polytechnic Magaz., t. II, p. 171.)

1847. RAGONA. *Su taluni fenomeni che presentano i cristalli colorati.* (Raccolta fisica-chimica ital., t. II, p. 207. Venise.)

Images de deux dessins noirs sur fonds blancs, observés simultanément, l'un par réflexion sur une plaque de verre coloré, l'autre par transmission à travers cette même plaque, etc.

DOVE. *Ueber Darstellung des Weiss aus Complementarfarben, und über die optischen Erscheinungen, welche in rotirenden Polarisationsapparaten sich zeigen.* (Ann. de Poggendorff, t. LXXI, p. 97; voir le n° 5 de ce Mémoire.)

Courbe lumineuse colorée subjectivement sur un kaléidophone.

1851. MEYER. (Bullet. de l'Acad. de Vienne, t. VII, p. 454.)

Vision simultanée à travers deux tubes noircis dont l'un est fermé par un diaphragme percé d'une petite ouverture.

BRÜCKE. (Ibid., ibid., p. 455.)

Considérations théoriques sur l'apparence observée dans le cas ci-dessus.

Untersuchungen über subjective Farben. (Ann. de Poggendorff, t. LXXXIV, p. 418.)

Théorie de l'expérience de Smith (voir l'art. 1852 Smith). — Petit disque noir devant un grand verre coloré fermant une ouverture du volet d'une chambre obscure : la teinte apparente de ce disque est, suivant la couleur du verre, complémentaire de celle-ci, ou à peu près de même nature; etc.

1852. BEER. *Ueber das überzählige Roth im Farbenbogen der totalen Reflexion.* (Ibid., t. LXXXVII, p. 115.)

Confirmation de l'opinion d'Herschel, que ce rouge est dû au contraste.

1854. SEGUIN. *Recherches sur les couleurs accidentelles.* (Ann. de chim. et de phys. de Paris, t. XLI, p. 415; voir p. 420.)

Auréoles complémentaires autour des images accidentelles. Image accidentelle d'un objet blanc ou noir posé sur un fond coloré, etc.

- CZERMAK. *Physiologische Studien*, 1^{re} partie. (Bullet. de l'Acad. de Vienne, t. XII, p. 522; voir p. 564 : *Eine Modification des Scheiner'schen Versuchs.*)

Légère coloration complémentaire de l'espace circulaire vu à travers l'un des petits trous quand l'autre est recouvert d'un verre coloré.

1855. MEYER. *Ueber Contrast oder Complementarfarben.* (Ann. de Poggendorff, t. XCV, p. 170.)

Moyen de voir nettement la couleur de contraste sur une large bande de papier blanc posée sur un fond coloré.

Ueber den die Flamme eines Lichts umgebenden Hof, etc. (Ibid., t. XCVI, p. 255; voir spécialement p. 261.)

Hypothèse sur la cause de la diminution de sensibilité de la rétine près de l'image d'un objet très-lumineux.

- CZERMAK. *Physiologische Studien*, 2^{me} partie. (Bullet. de l'Acad. de Vienne, t. XV, p. 425; voir p. 457 : *Eine Modification eines Scheiner'schen Versuchs.*)

Appareil perfectionné (voir l'article 1854 Czermak).

1857. CHEVREUL. *Explication de la zone brune des feuilles du geranium zonale.* (Comptes rendus, t. XLV, p. 597.)

Le ton rougeâtre de cette zone est dû au contraste.

- MELSENS. *Recherches sur la persistance des impressions de la rétine.* (Bullet. de l'Acad. de Belgique, 2^{me} série, t. III, p. 214; voir p. 255.)

Coloration complémentaire à l'intérieur de l'image subjective d'un anneau lumineux.

- RAGONA. *Su' taluni nuovi fenomeni di colorazione soggettiva.* (Atti della Accad. di Scienze e Lettere di Palermo, t. III, 1859.)

Voir l'art. 1847 Ragona.

- PAALZOW. *Ueber subjective Farben und die Entstehung des Glanzes.* (Bullet. de l'Acad. de Berlin, p. 590.)

Production de l'éclat au moyen des teintes de contraste.

1858. FOURNET. *Note sur certaines colorations de la lune et du soleil.* (Comptes rendus, t. XLVII, p. 189.)

Colorations dues au contraste avec le fond ou les nuages environnants.

1859. ARAGO. *Mesures de Saturne et de son anneau.* (Oeuvres complètes, t. XI, p. 590; voir p. 402.)

L'auteur pense que la cause de la disparition d'objets faiblement éclairés dans le voisinage d'un objet éclatant provient d'une diffusion de la lumière par les petites irrégularités de structure de la cornée.

1860. CHEVREUL. *Remarques sur une question relative à la loi du contraste simultané des couleurs.* (Comptes rendus, t. LI, p. 448.)

Dans les expériences analogues à celles de Beguelin (voir l'art. 1771 Beguelin), on observe toujours un effet de contraste simultané.

GOODCHILD. *Trocheidoscope.* (Practical Mechanical Journal, n° d'Avril, p. 4.)

HELMHOLTZ. *Physiologische Optik.* Leipzig, §§ 24 et 52.

Les couleurs de contraste paraissent être dues à une simple erreur du jugement.

Ueber Contrasterscheinungen im Auge. (Verhandlungen des Naturhistorisch-Medicinischen Vereins zu Heidelberg, t. II, 1859-62, p. 52.)

Idem.

OSANN. *Ueber Ergänzungsfarben.* (Würzburg Naturwissenschaftliche Zeitschrift, p. 61.)

FECHNER. *Ueber einige Verhältnisse des binocularen Sehens.* (Abhandl. der math. phys. Classe der Sächsischen Gesellschaft, t. V, 1861, p. 557; voir p. 545.)

Expérience du genre de celle de Th. Smith (voir à 1826).

Ueber die Contrastempfindung. (Berichte über die Verhandlungen der Königlich sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften, zu Leipzig, p. 71.)

Faits et considérations tendant à établir que les effets du contraste simultané ne sont pas dus seulement à une erreur du jugement.

Einige Bemerkungen gegen die Abhandlung Prof. Osann's: Ueber Ergänzungsfarben. (Ibid., p. 146.)

Les couleurs de contraste sont bien de nature subjective; expériences.

ZÖLLNER. *Ueber eine neue Beziehung der Retina zu den Bewegungen der Iris.* (Ann. de Poggendorff, t. CXI, p. 481.)

Étude des apparences qui se montrent lorsque l'un des yeux est éclairé et l'autre dans l'ombre; etc.

1860. ZÖLLNER. *Nachtrag zu der Abhandlung: Ueber eine neue Beziehung der Retina*, etc. (Ibid., ibid., p. 660.)
L'auteur ignorait les travaux antérieurs sur la même matière.
1861. LAURENCE. *Some observations on the sensibility of the eye to colour*. (Philos. Magaz., 4^{me} série, t. XXII, p. 220.)
Idée théorique.
- ROSE. *Presentations of colour produced under novel conditions*. (Rapp. de l'Assoc. britann., 2^{me} partie, p. 52.)
Disque tournant blanc à figures noires éclairé à la fois par la lumière du jour affaiblie et par une lumière artificielle intermittente.
- DOVE. *Ueber binocular Sehen, und subjective Farben*. (Ann. de Poggendorff, t. CXIV, p. 165.)
Aspect curieux d'un échiquier vu obliquement par réflexion dans un miroir en verre de couleur. Superposition partielle de deux images colorées l'une objectivement, l'autre subjectivement par contraste.
- FECHNER. *Ueber den seitlichen Fenster- und Kerzenversuch*. (Berichte über die Verhandlungen der Königl. Sächsisch. Gesellsch. der Wissensch. zu Leipzig, t. XIII, p. 27.)
Réfutation de l'opinion de Zöllner (voir à 1860); doutes sur l'explication de Brewster (voir à 1855); celle de Brücke doit être préférée (voir à 1851, le 2^e article de Brücke).
- CORNELIUS. *Die Theorie des Sehens und räumlichen Vorstellens, vom physikalischen, physiologischen und psychologischen Standpunkte aus betrachtet*. Halle, 2^{me} section, chap. IV, N^o 526-550.
1862. AUBERT. *Untersuchungen über die Sinnesthätigkeiten der Netzhaut*. (Ann. de Poggendorff, t. CXV, p. 87; voir p. 108; et t. CXVI, p. 249; voir p. 259.)
Fait qui prouve que les effets de contraste se produisent sans qu'il y ait mouvement des yeux; etc.
1865. J. PLATEAU. *Sur un phénomène de couleurs juxtaposées*. (Bullet. de l'Acad. de Belgique, 2^{me} série, t. XVI, p. 159.)
Bande colorée étroite sur un fond étendu d'une autre couleur.
- CHEVREUL. *Nouvelles expériences sur le principe du contraste simultané des couleurs et de leur mélange, en réponse à un Mémoire de M. Plateau Sur un phénomène de couleurs juxtaposées*. (Comptes rendus, t. LVII, p. 715.)
Les résultats des expériences de J. Plateau dépendent d'un principe autre que celui du contraste simultané.

1863. J. PLATEAU. *Réponse aux observations présentées par M. Chevreul.* (Ibid., ibid., p. 1029.)

Dans le cas d'une série de bandes étroites parallèles alternativement de deux couleurs, le phénomène opposé au contraste se manifeste déjà à une distance où les bandes sont encore parfaitement distinctes.

- BURCKHARDT. *Ueber Contrastfarben.* (Ann. de Poggendorff, t. CXVIII, p. 303; voir p. 308.)

Tache noire sur fond blanc observée d'un œil à travers un verre coloré tandis que l'autre œil est fermé, et tandis qu'il est ouvert et qu'on double l'image.

1864. CHEVREUL. *Sur la généralité de la loi du contraste simultané, réponse aux observations de M. Plateau.* (Comptes rendus, t. LVIII, p. 100.)

Difficulté d'arriver à la cause des phénomènes; renvoi à un Mémoire de l'auteur.

1865. BURCKHARDT. *Die Contrastfarben im Nachbilde.* (Ann. de Poggendorff, t. CXXIX, 1866, p. 529.)

Teinte de l'image accidentelle d'un petit objet incolore ou coloré placé sur un fond coloré.

- BRÜCKE. *Ueber Ergänzungs-und Contrastfarben.* (Bullet. de l'Acad. de Vienne, t. LI, 2^{me} partie, p. 461.)

Les teintes de contraste semblent n'être pas toujours complémentaires de celles qui les provoquent; recherches à ce sujet.

- MACH. *Ueber die Wirkung der räumlichen Vertheilung des Lichtreizes auf die Netzhaut.* (Ibid., t. LII, p. 305.)

L'intensité de l'excitation d'un point de la rétine dépend en partie des excitations des points environnants.

- SCHEFFLER. *Die Physiologische Optik.* Brunswick, t. II, §§ 41, 63, 66 et 67.

1866. MACH. *Ueber den physiologischen Effect räumlich vertheilter Lichtreize,* 2^{me} et 3^{me} Mémoire. (Bullet. de l'Acad. de Vienne, t. LIV, 2^{me} partie, pp. 131 et 395.)

Voir 1863 Mach.

1867. CHEVREUL. *Observations sur divers phénomènes de vision, à propos d'une communication de M. Decharme.* (Comptes rendus, t. LXV, p. 612.)

Pour qu'une auréole complémentaire se montre nettement autour d'un objet coloré, il faut que la surface environnante envoie une lumière blanche modérée.

- ROLLETT. *Ueber die Aenderung der Farben durch den Contrast.* (Bullet. de l'Acad. de Vienne, t. LV, 2^{me} partie, p. 344.)

Anneaux de papiers colorés posés sur des fonds colorés étendus.

1867. ROLLETT. *Zur Lehre von den Contrastfarben und dem Abklingen der Farben.* (Ibid., ibid., p. 424.)

Grande plaque de verre coloré ayant en son milieu un disque opaque, et appliquée au volet de la chambre obscure; contemplation de courte durée, succession de couleurs dans les yeux fermés et couverts.

Zur Physiologie der Contrastfarben. (Ibid., ibid., p. 741.)

Dépendance entre l'intensité de la teinte de contraste et l'éclat du champ sur lequel elle se développe; expériences.

1868. BRAUN. *Photographies de feuillage, et couleurs de contraste.* (Journ. *Les Mondes*, 2^{me} série, t. XVII, p. 62.)

Couleurs de contraste dans l'image d'une fenêtre produite dans la chambre obscure, lorsque la moitié de l'objectif est recouverte d'un verre coloré.

- MACH. *Ueber die physiologische Wirkung räumlich vertheilter Lichtreize*, 4^{me} Mémoire. (Bullet. de l'Acad. de Vienne, t. LVII, 2^{me} partie, p. 11.)

Les différents points de la rétine exercent les uns sur les autres une action mutuelle.

Ueber die Abhängigkeit der Netzhautstellen von einander. (Vierteljahresschrift für Psychiatrie.)

Loi du contraste d'intensité; elle s'applique aussi au contraste des couleurs.

1869. BENSON. *Contrast and admixture of colors.* (Scientific American, t. XX, p. 257.)

Voir l'article Benson dans la 2^{me} section.

1870. OKELY. *Concomitant sounds and colours.* (Journ. Nature, t. I, p. 557.)

Accords de couleurs déduits des accords musicaux.

- HERMANN. *Eine Erscheinung simultanen Contrastes.* (Archives de Pflüger, 5^{me} année, p. 15.)

Apparence inverse de celle observée par Selwyn et Brewster (voir à 1844).

1871. DUBRUNFAUT. *Sur quelques particularités des perceptions visuelles objectives et subjectives.* (Comptes rendus, t. LXXIII, p. 752.)

L'aurole complémentaire autour d'un objet coloré n'est que le prolongement de l'image accidentelle de cet objet, image qui est formée pendant la contemplation même.

- WARD. *Optical phenomenon.* (Journ. Nature, t. IV, p. 68.)

Phénomène analogue à celui décrit par Smith (voir à 1852).

- BECKER. *Zur Lehre von den subjectiven Farbenercheinungen.* (Ann. de Poggendorff, Supplément, t. V, p. 505.)

Les phénomènes de contraste ne sont pas dus à une simple erreur du jugement.

1871. DOVE. *Ueber die subjectiven Farben an den Doppelbildern farbiger Glasplatten.* (Bullet. de l'Acad. de Berlin, p. 151.)

Expériences qui montrent que la teinte subjective de l'une des images est complémentaire de la teinte objective de l'autre.

1872. HERING. *Zur Lehre vom Lichtsinne, 1^{re} communication : Ueber successive Lichtinduction.* (Bullet. de l'Acad. de Vienne, t. LXVI, 5^{me} partie, p. 5.)

Expériences qui prouvent que les auréoles ne sont pas dues à la lumière intérieure et à la fatigue.

- DVOŘÁK. *Ueber Analoga der persönlichen Differenz zwischen beiden Augen und den Netzhautstellen desselben Auges.* (Bullet. de la Soc. Roy. de Prague, séance du 8 mars.)

1875. RAGONA. *Su taluni fenomeni di colorazione soggettiva.* (Mém. de l'Acad. de Modène, t. XIV, p. 7.)

Voir les art. 1847 et 1857 Ragona; récréation optique.

- VALLHONESTA Y VENDRELL. *Clasificacion y contraste de los colores segun el Sr Chevreul.* Barcelone.

Voir l'article 1850 Chevreul.

- HERING. *Zur Lehre vom Lichtsinne, 2^{me} communication, §§ 8 à 11 : Ueber simultanen Lichtcontrast.* (Bullet. de l'Acad. de Vienne, t. LXVIII, 5^{me} partie, p. 186.)

Expériences qui prouvent que l'effet du contraste n'est pas dû à une simple erreur du jugement.

1874. KNOBEL. *Mars.* (Journ. Nature, t. IX, p. 585.)

Effet de contraste sur la planète Mars.

- VON BEZOLD. *Die Farbenlehre im Hinblick auf Kunst und Kunstgewerbe.* (Voir : Ibid., t. X, p. 221.)

Contient un chapitre sur le contraste des couleurs.

- HERING. *Zur Lehre vom Lichtsinne, 5^{me} communication : Grundzüge einer Theorie des Lichtsinnes.* (Bullet. de l'Acad. de Vienne, t. LXIX, 5^{me} partie, p. 179.)

Les effets du contraste entre le blanc et le noir résultent d'une modification réelle des parties correspondantes de la rétine (voir l'art. de 1875).

- Zur Lehre vom Lichtsinne, 6^{me} communication : Grundzüge einer Theorie des Farbensinnes.* (Ibid., t. LXX, 5^{me} partie, 1875, p. 169.)

Idem pour le contraste des couleurs.

1875. CHEVREUL. *Études des procédés de l'esprit humain dans la recherche de l'inconnu, à l'aide de l'observation et de l'expérience, etc. Deuxième Mémoire : L'enseignement devant l'étude de la vision et de la loi du contraste simultané des couleurs.* (Comptes rendus, t. LXXX, p. 695.)

Étude philosophique de la question.

- STILING. *Beiträge zur Lehre von den Farbenempfindungen.* (Ausserordentliches Beilageheft zu den Klinischen Monatsblättern für Augenheilkunde XIII^e année.)

Arguments contre l'opinion de Helmholtz (voir à 1860).

1876. J. PLATEAU. *Sur les couleurs accidentelles ou subjectives, deuxième Note.* (Bullet. de l'Acad. de Belgique, 2^{me} série, t. XLII, pp. 555 et 684.)

Les teintes de contraste sont dues à ce que la réaction de la rétine se propage au delà de l'image de l'objet.

- HARTSHORNE. *On some disputed points in physiological Optics.* (Proceedings of the American philos. Society, t. XVI, p. 218; voir p. 221.)

Les teintes de contraste sont un phénomène d'interférence.



BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE

DES

PRINCIPAUX PHÉNOMÈNES SUBJECTIFS DE LA VISION,

DEPUIS LES TEMPS ANCIENS JUSQU'A LA FIN DU XVIII^e SIÈCLE,

SUIVIE

D'UNE BIBLIOGRAPHIE SIMPLE POUR LA PARTIE ÉCOULÉE DU SIÈCLE ACTUEL;

PAR

J. PLATEAU,

MEMBRE DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE,
CORRESPONDANT DE L'INSTITUT DE FRANCE, DE LA SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES,
DE L'ACADÉMIE DE BERLIN, ETC.

SIXIÈME SECTION.

OMBRES COLORÉES.

Présentée à la classe des sciences dans la séance du 7 avril 1877.)

BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE

DES

PRINCIPAUX PHÉNOMÈNES SUBJECTIFS DE LA VISION,

DEPUIS LES TEMPS ANCIENS JUSQU'A LA FIN DU XVIII^e SIÈCLE.

SIXIÈME SECTION.

OMBRES COLORÉES.

Fin du XV^e siècle⁽¹⁾. LIONARDO DA VINCI. *Trattato della pittura*, Paris, 1651.

Page 6, chap. XXVIII. Au soleil couchant, lorsque les nuages se teignent de la couleur de cet astre, les objets blancs paraissent rougeâtres dans leurs parties éclairées, et prennent la couleur de l'air dans leurs parties ombrées, de sorte qu'on les croirait de deux couleurs.

Page 40, chap. CLV. Quand un objet blanc est placé dans une vaste campagne, toutes les ombres qui se produisent sur lui sont azurées. C'est que toute la partie de l'objet qui reçoit à la fois la lumière du soleil et celle de l'atmosphère, doit participer de la couleur du soleil et de celle de l'air, tandis que la partie sur laquelle la lumière du soleil est interceptée, ne peut participer que de la couleur seule de l'air.

Page 40, chap. CLVI. La lumière du feu teint tous les objets en jaune,

(¹) Léonard de Vinci florissait à la fin du XV^e siècle, mais son traité de la peinture n'a été publié qu'en 1651.

mais on ne s'en aperçoit que par la comparaison avec d'autres objets éclairés par l'atmosphère. Cette comparaison peut se faire à la fin ou au commencement de la journée, ou bien encore lorsque, dans une chambre obscure, un objet reçoit en même temps un rayon de jour et un rayon provenant de la flamme d'une chandelle.

Page 98, chap. CCCXXVIII. Les ombres des corps produites sur un mur blanc par la lumière rougeâtre du soleil couchant, sont toujours bleues. Même raison que dans le chap. CLV.

1671. DANIEL MAJOR. *De nive Cœruleâ*. (Miscellanea curiosa medico-physica Acad. Naturæ Curiosor. Anni MDCLXXII, pp. 11 et 12. Le volume a été publié en 1673.)

La neige, qui nous semble simplement blanche, renvoie cependant à nos yeux la couleur bleue du ciel. On s'en assure au moyen de l'expérience suivante : par une journée d'hiver, lorsque le ciel est serein et que les objets extérieurs sont couverts de neige, on reçoit l'image de ces objets, à l'aide d'une lentille, dans une chambre obscure. Alors toutes les parties de la neige qui sont éclairées directement par le soleil se montrent blanches dans cette image; mais toutes celles qui sont dans l'ombre paraissent d'un bleu de saphir. À l'air libre, la grande quantité de lumière étrangère qui arrive à l'œil de tous côtés, empêche d'apercevoir cette teinte bleue.

1672. OTTO DE GUERICKE. *Experimenta nova Magdeburgica de vacuo spatio*. Amsterdam, lib. IV, cap. XII, p. 142.

La couleur bleue des parties élevées de l'atmosphère est formée de blanc et de noir : à la hauteur où cesse l'existence des vapeurs aqueuses et où conséquemment l'air devient pur, le blanc finit et le noir commence, car cet air pur transmet la lumière sans la réfléchir; or la couleur bleue existe entre le noir et le blanc, comme on le voit en mettant en contact une goutte de lait et une goutte d'encre; à l'endroit de leur jonction, elles produisent une couleur bleue. C'est ainsi que pendant le crépuscule du matin on peut produire une ombre tout à fait bleue sur un papier blanc; il suffit de placer, entre ce

¹ Date de la lettre qui renferme l'observation.

papier et une chandelle allumée, le doigt ou quelque autre objet opaque; l'ombre qu'il projettera sur le papier, au lieu d'être noire, sera parfaitement bleue ¹.

1743. BUFFON. *Dissertation sur les couleurs accidentelles.* (Mém. de l'Acad. des sc. de Paris, année 1743, volume publié en 1746.)

Pages 157 et 158. L'auteur, qui ignore que l'observation des ombres colorées au lever et au coucher du soleil a été faite avant lui, rapporte cette observation comme nouvelle; il a vu les ombres tantôt bleues, tantôt *vertes*, et il est en effet le premier qui ait observé ces dernières.

1752. MELVILL. *Observations on light and colours.* (*Essays and observations physical and literary*, t. II, Edimbourg, 1770, p. 83.)

Pour vous convaincre que, dans des circonstances convenables, la couleur bleue de l'atmosphère peut se voir sur les corps qu'elle éclaire, exposez aux rayons du soleil, dans un jour serein, une feuille de papier blanc sur laquelle vous placerez un corps opaque; l'ombre de ce corps paraîtra très-sensiblement bleuâtre, comparée avec le reste du papier qui reçoit les rayons directs du soleil.

1752. MAZEAS. *Observations sur les couleurs engendrées par le frottement des surfaces planes et transparentes.* (Mém. de l'Acad. de Berlin, 1752, volume publié en 1754.)

Page 260. La lumière de la lune, et celle d'une bougie placée à 6 pieds

¹ Comme la liaison entre cette expérience et les idées précédemment émises ne me paraît pas très-claire, je rapporterai ici le passage original :

Cœruleus color in superiori aëris parte, oritur ex nigro et albo; ubi enim aër, à rarissimis aqueosis humoribus desinit vel omninò purus fit, ibi deficit album, et incipit nigrum (ille namque purus aër absque repercussione vel resplendentia lucem et lumen liberè transmittit, ergo niger, id est sine omni colore apparet). In medio autem nigri et albi cœruleus color existit, sicut gutta lactis et gutta atramenti ad invicem positæ; in loco conjunctionis intermedio, cœruleum efficiunt colorem; sic potest manè, tempore crepusculi, umbra planè cœrulea in charta albâ produci, quandò nimirum inter suppositam chartam et accensam candelam digitus, vel aliud quid, ita tenetur ut umbram super chartam projiciat, tunc umbra ista non nigra, sed perfectè cœrulea apparebit.

² C'est la date de la lecture du Mémoire.

de distance d'un mur blanc, allaient toutes les deux frapper un corps opaque, qui n'était éloigné du mur que d'un pied. Ces deux lumières produisaient ainsi deux ombres du même corps; or l'ombre que déterminait la lune, et qui était éclairée par la bougie, se montrait rouge, et celle que faisait naître la bougie, et qui recevait la lumière de la lune, était bleue. L'auteur essaie l'explication suivante :

« Les couleurs qui sont ici produites par l'affaiblissement de la lumière, me paraissent devoir être regardées comme une conséquence de l'action des corps sur cette même lumière; suivant qu'elle sera plus ou moins forte, elle sera plus ou moins attirée par le corps opaque, et par conséquent les rayons d'une espèce se sépareront des autres, et nous donneront par conséquent la sensation des couleurs qu'elles doivent nous imprimer par leur nature. »

1754 et 1755. MILLOT. Cité par Buffon, dans *l'Introduction à l'histoire des minéraux, partie expérimentale* (voyez l'art. 1773 Buffon). Les faits observés par l'abbé Millot sont renfermés dans deux lettres qu'il écrivit à Buffon en août 1754 et en février 1755.

Ce n'est pas seulement au lever et au coucher du soleil que les ombres se colorent : l'auteur a obtenu à midi des ombres d'un fort beau bleu en recevant, par une fenêtre, la lumière venant d'une ouverture que laissaient entre eux les nuages. Les nuages s'étant joints, le bleu disparut.

Sur la muraille d'une galerie de la maison qu'il habitait, muraille qui recevait à la fois la lumière de deux fenêtres, l'une au midi, l'autre au couchant, l'auteur a vu se former des ombres colorées presque à toute heure du jour, mais surtout vers dix heures du matin. Quand la lumière était tellement ménagée que les ombres projetées par les deux fenêtres étaient également prononcées, celle qui était opposée à la fenêtre de l'ouest était bleue et violette, l'autre tantôt verte, tantôt jaunâtre; celle-ci était accompagnée d'une espèce de pénombre, formant d'un côté une bordure bleue, et de l'autre une bordure verte, rouge ou jaune, selon l'intensité de la lumière.

L'auteur a vu souvent l'azur du ciel se peindre, comme dans un miroir, sur une muraille où la lumière tombait obliquement.

1761. EBERHARD. *Commentatio de colore aëris*. (Nova acta Academiae naturæ curiosorum, appendice au t. II.)

Page 265, § VIII. L'auteur a éclairé, comme l'avait fait Mazeas, une surface blanche par les lumières combinées de la lune et d'une chandelle; mais ce qu'il y a de particulier dans son expérience, c'est qu'il a fait en sorte que les ombres se recouvrirent en partie, et il remarque que cette partie commune était noire. L'auteur avait placé sans doute la chandelle à une distance de la surface éclairée trop petite pour qu'il vit distinctement la couleur des deux ombres, car il n'a bien vu que celle que produisait la chandelle, et qui lui a paru parfaitement bleue; l'autre, dit-il, était pâle.

Il rapporte cette expérience, avec d'autres d'un genre différent, pour prouver que la sensation du bleu peut être excitée en nous par un mélange en proportions convenables, de lumière blanche avec du noir. Il attribue donc à ce mélange la couleur bleue des ombres. Otto de Guericke (voyez à la date 1672) l'avait fait avant lui; mais Eberhard prétend, de plus, que si, dans ce mélange, la quantité de lumière blanche varie, le résultat devra présenter des couleurs différentes; et, pour appuyer cette opinion, il cite entre autres l'expérience suivante :

Page 270, § XI. Le 6 novembre à 7 heures du matin, par un ciel serein, l'ombre d'un corps opaque placé à la distance de trois doigts, paraissait verdâtre; à la distance d'un doigt, elle se montrait bleue, et en la regardant de plus près, on la voyait parfaitement noire. Un quart d'heure après, la couleur verte s'effaça peu à peu et l'ombre parut simplement de la couleur bleue du ciel.

1764. ÆPINUS. *Observationes quædam ad opticam pertinentes*. (Mém. de l'Acad. de Saint-Petersbourg, 2^e série, t. X, p. 292.)

Quand, au crépuscule du matin ou du soir, on projette une ombre sur du papier blanc à l'aide d'une chandelle allumée, cette ombre est toujours d'un très-beau bleu, que le ciel soit serein ou non. Si on la projette sur une surface jaune, elle devient d'un beau vert.

L'auteur a observé quelquefois les ombres vertes produites par le soleil couchant, quoiqu'elles fussent reçues sur une surface blanche; mais alors

l'air était parsemé de nuages teints de couleur rouge ou plutôt orangée ; d'où il est difficile de douter, selon lui, que la couleur verte des ombres n'ait été le résultat du mélange de leur couleur bleue avec les rayons jaunes réfléchis par les nuages.

L'auteur explique comme Léonard de Vinci (voyez à ce nom) les ombres bleues au lever et au coucher du soleil, et il fait dépendre de la même cause celles que produit une chandelle, en remarquant l'analogie de couleur entre la lumière de cette chandelle et celle du soleil à l'horizon.

Ne peut-on pas conclure de là que la lumière du jour est bleue par elle-même ? Cela serait hors de doute, si l'on pouvait comprendre comment il se fait qu'un objet blanc éclairé par la seule lumière du jour ne paraît pas bleu.

1765. LE PÈRE SCHERFFER. *Abhandlung von den zufälligen Farben*. Vienne. (Ce Mémoire a été traduit en français par Bernouilli, et inséré dans le Journal de physique de Rozier, année 1785, t. XXVI, p. 175.)

§ 1. Les ombres colorées prouvent que la lumière du jour est bleue. On peut obtenir des ombres bleues en plein midi, et non-seulement par un ciel serein, mais aussi par un ciel couvert. Pour cela, on produit une ombre double à l'aide de la lumière du jour modérée par des rideaux et de celle d'une chandelle. L'ombre produite par la chandelle paraît bleue, et l'autre paraît jaune. Ainsi la lumière que nous renvoie l'atmosphère, même par un ciel couvert, est bleue; quant à l'ombre jaune, sa couleur provient évidemment de ce qu'elle est éclairée par la lumière jaune de la chandelle.

1767. BEGUELIN. *Mémoire sur les ombres colorées*. (Mémoires de l'Acad. de Berlin, p. 27.)

L'ombre n'étant qu'une négation de lumière, elle ne peut avoir de couleur par elle-même; si donc elle se montre colorée, ce ne peut être que parce qu'elle reçoit de quelque part une certaine quantité de lumière colorée.

L'auteur part de là pour exposer, comme la plupart des auteurs qui précèdent, et avec beaucoup de développements, la même théorie que Léonard de Vinci.

Mais pourquoi les ombres ne sont-elles bleues qu'au lever et au coucher

du soleil, puisque l'air envoie des rayons bleus à toute heure du jour? C'est qu'en plein jour, la lumière trop vive du soleil qui environne l'ombre nous empêche de percevoir cette faible sensation de lumière bleue. L'auteur rapporte, à l'appui de ces explications, les expériences suivantes : Se trouvant en rase campagne, dans l'après-midi, à une heure où le soleil était encore élevé de quatre degrés au-dessus de l'horizon, et ayant reçu sur le papier blanc de ses tablettes l'ombre de son doigt, celle-ci lui parut d'un gris obscur tant qu'il tenait le papier verticalement opposé au soleil; mais lorsqu'il le couchait de telle manière que les rayons solaires le rassaient très-obliquement, le papier éclairé prenait une teinte bleuâtre, et l'ombre du doigt paraissait d'un beau bleu clair. Un quart d'heure après, l'ombre commença à se montrer bleue lorsque les rayons solaires éclairaient perpendiculairement le papier; mais la couleur était plus vive quand les rayons tombaient sous une inclinaison de 45 degrés. Même à une moindre inclinaison du papier, l'ombre du doigt tenu horizontalement présentait une bordure plus bleue à sa limite qui regardait le ciel, et une bordure rouge à la limite qui était tournée vers la terre. Pour voir les bordures, il faut que le corps opaque soit très-près du papier; plus il en est voisin, plus la bordure rouge est sensible; à la distance de trois pouces, toute l'ombre est bleue.

La bordure rouge, ou plutôt jaune rougeâtre, résulte très-probablement de l'interception des rayons bleus réfléchis par le ciel : de même que l'interception de la lumière solaire laisse voir dans l'ombre la clarté bleue de la lumière du ciel, de même l'interception de cette dernière ne laisse voir que la clarté jaune rougeâtre produite ou par les rayons du soleil levant et couchant, ou par le simple reflet des corps terrestres circonvoisins. C'est à cause de cela que cette bordure ne paraît que pour une très-petite distance du corps opaque à la surface qui reçoit l'ombre.

Lorsque l'auteur tournait ses tablettes vers la terre tapissée de verdure, mais de manière que le soleil pût éclairer le papier et y projeter des ombres, celles-ci ne se montraient jamais bleues ou vertes, sous quelque obliquité des rayons que ce fût.

Lorsque le soleil ne fut plus élevé que d'environ deux degrés, les ombres étaient d'un très-beau bleu, même quand les rayons tombaient perpendicu-

lairement sur le papier; la couleur semblait s'embellir encore quand on inclinait le papier d'environ 45 degrés; mais au delà de cette inclinaison, la coloration de l'ombre allait en diminuant, et lorsque les tablettes étaient tournées horizontalement vers le ciel, l'ombre n'était plus ou presque plus colorée : c'est qu'alors il y a trop peu de différence entre la partie éclairée du papier et celle qui est dans l'ombre, de sorte que la perception des rayons bleus n'est presque pas plus sensible sur la seconde que sur la première.

L'auteur n'a jamais vu d'ombres vertes que lorsqu'il recevait l'ombre bleue sur une surface jaune; il pense que les ombres vertes observées par Buffon tenaient à la couleur jaune rougeâtre qu'avait alors le ciel vers le couchant, et que c'était probablement de la combinaison de cette couleur avec le bleu envoyé par d'autres parties de l'atmosphère que résultait la couleur verte. Peut-être aussi provenait-elle du reflet occasionné par un treillage qui n'était qu'à trois pieds de la muraille. L'auteur n'a cependant jamais observé ce reflet auquel il s'attendait de la part de la verdure voisine d'un mur exposé au soleil couchant.

L'auteur a observé une fois des ombres bleues à trois heures après-midi, dans le mois de juillet; mais c'est que le ciel était enveloppé d'un léger brouillard qui affaiblissait la lumière du soleil.

Les ombres produites par le soleil couchant commencent à être bleues, lorsque la hauteur de l'astre n'est plus que de 7°8'. Cette observation a été faite au commencement d'août; peut-être le résultat serait-il différent en d'autres saisons.

Outre les ombres bleues dont il s'agit dans ce qui précède, et qui sont produites par l'interception des rayons directs du soleil, on peut en observer de semblables presque à toutes les heures du jour, dans un appartement qui ne reçoit la lumière solaire qu'après sa réflexion sur quelque corps blanc, sur un mur, par exemple; il suffit pour cela que, de l'endroit sur lequel on fait tomber l'ombre, on découvre quelque partie du ciel serein. Même lorsque le soleil éclaire directement l'appartement, on pourra encore obtenir des ombres bleues à toutes les heures du jour, en affaiblissant convenablement la lumière solaire à l'aide de rideaux, et l'on pourra se convaincre que la couleur bleue disparaît précisément aux endroits d'où l'œil ne peut plus apercevoir aucune partie du ciel.

L'auteur, après avoir rapporté aussi l'observation connue des ombres bleues produites au crépuscule du matin par la lumière d'une bougie, remarque que, dans tous les endroits où la lumière du jour ne pénétrait pas et qui ne recevaient que celle de la bougie, ainsi que dans tous ceux où cette dernière lumière n'arrivait pas et qui n'étaient éclairés que par le jour naissant, les ombres étaient parfaitement exemptes de coloration.

On ne peut adopter la théorie de Mazeas (voyez à la date 1752) : comment cette théorie expliquera-t-elle pourquoi le même degré de lumière étant exposé à l'action du même corps opaque, produit tantôt une ombre bleue, tantôt une ombre ordinaire? Pourquoi aussi, dans l'observation de Mazeas, le même corps opaque ne sépare-t-il que des rayons bleus de l'un des corps lumineux, et des rayons rouges de l'autre? L'auteur explique d'après ses propres idées les faits dont il s'agit.

- 1775¹. BERGMANN. *Physikalische Beschreibung der Erdkugel*, t. II, p. 20. (L'ouvrage original est en suédois.)

Au lever et au coucher du soleil, les corps opaques produisent très-près d'eux une ombre noire; reçue à un pouce de distance, cette ombre est bleue, et plus loin elle est verte.

1775. BUFFON. *Introduction à l'histoire des minéraux, partie expérimentale* ².

Les ombres ne paraissent jamais vertes, au lever ou au coucher du soleil, que quand l'horizon est chargé de beaucoup de vapeurs rouges. L'auteur expose la même théorie que Beguelin, dont il ne parle pas (voyez à la date 1767).

1776. DE GODART. *Troisième Mémoire d'optique, ou suite de celui sur les couleurs accidentelles*. (Journal de physique de Rozier, t. VIII, p. 270.)

Les ombres bleues ou vertes qui se produisent au coucher du soleil, peuvent dépendre de ce que l'œil s'est fixé pendant quelque temps sur le ciel jaunâtre

¹ C'est la date de la publication de l'original.

² L'édition des œuvres de Buffon que j'ai consultée, est de 1824, et le passage dont il s'agit se trouve dans le tome V, p. 588.

ou rougeâtre du couchant, avant de regarder les ombres, de sorte que celles-ci se revêtent alors de la couleur accidentelle correspondante à cette lumière colorée; ou bien encore les rayons du soleil couchant donnant dans les yeux, montent la rétine au ton bleu ou au ton vert, et cette couleur paraît alors dans les ombres, comme elle paraît sur les lettres, lorsqu'on lit au soleil (voyez, dans la deuxième section, les analyses relatives aux deuxième et troisième Mémoires de De Godart).

« Il arrive quelquefois que les ombres restent vertes ou bleues pendant près d'une demi-heure, et qu'elles se montrent telles sans que l'œil ait été tourné vers le ciel. »

« Dans ces cas, le soleil se trouve dans un horizon si fortement teint de rouge et de jaune, qu'il colore la muraille blanche à l'opposite, et la couleur de celle-ci se communiquant à la rétine, le blanc de la portion ombrée excite alors la couleur accidentelle qui lui compète, c'est-à-dire que l'ombre est verte si la muraille est rouge, et bleue si elle est teinte en jaune, parce que blanc sur rouge donne vert, et blanc sur jaune donne bleu. »

1778. MONGEZ. *Observations sur une décomposition de lumière faussement appelée ombres bleues.* (Journal de physique de Rozier, t. XII, p. 127.)

L'auteur partant du fait déjà indiqué par Æpinus (voyez à la date 1764), mais qu'il ne connaissait pas, savoir qu'à l'aide de la lumière d'une bougie on peut obtenir des ombres colorées lorsque le ciel est entièrement couvert, attaque la théorie qui attribue les ombres bleues à la couleur de l'atmosphère.

Il a fait ses expériences en hiver, près d'une fenêtre située au Nord-Ouest. Sur 61 jours d'observation, il a vu trois fois les ombres sensiblement vertes lorsqu'elles s'évanouissaient à l'approche d'un trop grand jour, et ces trois fois le ciel était absolument couvert. Mais il pouvait produire des ombres tirant beaucoup sur le vert, en allumant plusieurs bougies à la fois, et en faisant l'expérience plus longtemps après le lever du soleil.

La seconde ombre, celle qui était produite par le jour et éclairée par la bougie, se montrait plus ou moins rouge, variant selon la position du corps opaque par rapport aux deux lumières, depuis le lilas tendre, jusqu'à un

rouge sale et obscur. Plus le bleu de la première ombre augmentait, plus le rouge de la seconde diminuait, et vice versa.

Les ombres bleues se combinent avec les autres couleurs. En recevant ces ombres sur des surfaces colorées, ou en les faisant tomber sur des taffetas colorés et les observant de l'autre côté, on reconnaît que l'ombre devient verte avec le jaune, violette avec le rouge, etc.

L'auteur conclut de ses expériences « que cette ombre bleue est une vraie couleur, un vrai rayon lumineux bleu, puisqu'il peut procréer différentes couleurs par son mélange avec d'autres couleurs. Enfin que les ombres, au moins les ombres colorées, ne sont, ou qu'une décomposition de la lumière, ou que la lumière elle-même très-affaiblie et n'ayant pas assez d'activité pour paraître avec tout son éclat. »

1782. H. F. T. *Observations sur les ombres colorées*. Paris.

PREMIÈRE PARTIE. *De ce qui est nécessaire pour avoir des ombres colorées*
(pp. 6-12).

Deux choses sont nécessaires à la production des ombres colorées : la première, c'est qu'il y ait deux lumières, et la seconde, qu'il y ait entre ces deux lumières un certain équilibre, un certain rapport de clarté.

En effet, quant à la première condition, une seule ombre n'étant qu'une privation de lumière, elle ne peut être que noire, tant qu'elle n'est point éclairée d'une autre lumière d'où elle puisse tirer sa couleur. Ainsi, une chandelle allumée dans une chambre obscure et sans feu ne donne que des ombres noires ; mais il n'en est pas toujours de même lorsqu'un feu y brûle, ou qu'on y allume une deuxième chandelle. La clarté de la lune produit, lorsqu'elle est seule, des ombres noires ; mais, si on la combine avec celle d'une bougie, les ombres qui en résultent sont colorées, etc.

Quant à la seconde condition, une ombre produite par une trop grande clarté et éclairée d'une trop faible, est toujours noire. C'est pour cette raison que les ombres dues à la lumière directe du soleil, ne sont ordinairement colorées que pendant un petit espace de temps après le lever et avant le coucher de l'astre.

Les différentes nuances des couleurs des ombres dépendent aussi de cette proportion relative des lumières. D'un autre côté, une ombre produite par une trop faible clarté et éclairée par une trop forte, disparaît; ainsi la clarté d'une chandelle n'est pas suffisante pour produire une ombre en plein soleil.

DEUXIÈME PARTIE. *Des différents moyens de produire des ombres colorées, et de leurs diverses couleurs* (pp. 13-16).

Les ombres colorées se présentent dans une foule de circonstances, elles sont presque aussi communes que les ombres noires; il y en a de toutes couleurs, de jaunes, de rouges, de violettes, de bleues, de vertes.

CHAPITRE I. *Des ombres colorées produites par la lumière directe du soleil* (pp. 16-38).

Pour que l'ombre produite par le soleil levant ou couchant soit d'un beau bleu, il faut tenir le corps opaque assez près de la surface blanche; plus on l'en éloigne, plus la couleur s'affaiblit. Lorsque le ciel est chargé d'une certaine quantité de vapeurs rouges, les ombres sont vertes; en toute autre circonstance, elles sont bleues. Quand il n'y a que la partie la plus basse de l'horizon qui est chargée de vapeurs rouges, les ombres sont d'abord bleues, puis vertes. Dans tous les cas, dès que la partie inférieure du disque solaire est près de toucher l'horizon, les ombres deviennent toujours d'un vert terne, et l'on sait qu'en ce moment le soleil paraît toujours rouge. C'est la lumière de l'atmosphère qui donne à toutes ces ombres leur couleur.

Les ombres, au coucher du soleil, sont bleues au grand air avant de l'être dans l'intérieur d'un appartement. C'est que, dans l'appartement, la lumière atmosphérique est plus faible qu'en plein air où elle arrive de tous côtés, et que, par conséquent, l'équilibre nécessaire entre les deux lumières ne peut s'établir que lorsque celle du soleil est considérablement affaiblie.

L'auteur explique le fait observé par l'abbé Millot (voyez à la date 1754 et 1755), et consistant en une ombre bleue produite à midi vis-à-vis d'une ouverture laissée entre les nuages. L'ombre s'est d'abord montrée bleue, quoique à midi, parce que la lumière du soleil étant très-affaiblie par les

nuages, il y avait l'équilibre requis entre cette lumière et celle de l'atmosphère; et le bleu disparut lorsque les nuages se joignirent, parce qu'alors la lumière du soleil était devenue trop faible pour l'équilibre en question.

Le 20 février, entre deux et trois heures après-midi, l'auteur a vu les ombres se colorer en violet clair. Le ciel était parsemé de nuages dont plusieurs avaient assez peu de densité pour qu'en passant devant le soleil ils ne fissent qu'affaiblir sa lumière sans l'intercepter entièrement; c'est alors que les ombres devenaient violettes. Elles étaient projetées sur une muraille blanche tournée directement vers le soleil, par les branches d'un espalier qui était attaché à cette muraille. Le soleil donnant, vers les dix heures du matin, au fond d'une petite chambre dont la porte était à demi ouverte, l'ombre de cette porte avait un bord bleu, qui, lorsque le soleil commençait à se cacher derrière un nuage, se changeait pour un instant en jaune rougeâtre, puis devenait noir. Dans cette observation, l'équilibre provenait de ce que l'ombre était considérablement affaiblie par différentes causes, telles que, d'une part, la distance de plusieurs pieds qui existait entre elle et la porte, et, d'autre part, la lumière du soleil, qui, après avoir éclairé la muraille, se réfléchissait dans la chambre et envoyait des reflets sur l'ombre.

Une heure avant le coucher du soleil, la lumière de cet astre donnait sur une muraille au fond d'une chambre après avoir traversé une vitre et un rideau de mousseline; l'ombre d'une petite baguette produite par cette lumière et reçue sur la muraille blanche à trois pieds du sol, était violette; à six pieds de hauteur, elle était sans couleur. En ouvrant ou fermant la porte de la chambre et les volets des autres fenêtres, et en changeant la hauteur de la baguette au-dessus du sol, l'ombre se montra tantôt noire, tantôt violette; tantôt il y avait trois ombres, l'une rouge, une autre vert jaunâtre et la troisième violette.

A l'appui de la nécessité d'un équilibre entre les lumières qui produisent les ombres colorées, l'auteur cite encore des effets qui se sont montrés dans une chambre où il n'y avait qu'une fenêtre dont une vitre était ouverte et l'autre fermée et par laquelle pénétrait le soleil. Quand la lumière de cet astre était affaiblie par de minces nuages, il y avait deux ombres, l'une produite par le soleil et l'autre par l'atmosphère; l'une des deux

était verte, et l'autre violette, et cet effet avait lieu soit qu'on employât la lumière qui passait par la partie ouverte de la fenêtre, soit qu'on employât celle qui traversait la vitre. Quand le soleil était un peu moins couvert, la première lumière ne donnait qu'une ombre noire, mais la seconde donnait encore les deux ombres colorées. Enfin, quand le soleil était encore plus clair, l'ombre n'était plus ni double, ni colorée, même après le passage de la lumière à travers la vitre.

L'auteur explique l'un des faits observés par l'abbé Millot, savoir que l'azur du ciel se peint souvent sur une muraille où la lumière tombe obliquement, en admettant que lorsque les rayons solaires rasant cette muraille, les inégalités de celle-ci donnent lieu à une foule de parties ombrées qui peuvent alors se colorer en bleu par la lumière atmosphérique.

Les couleurs variées que présentent quelquefois les nuages vers le lever et le coucher du soleil, sont probablement dues aux mêmes causes que les couleurs des ombres : car lorsque la lumière solaire éclaire fort obliquement ces nuages, ils doivent avoir à leur surface beaucoup de parties ombrées, qui sont alors éclairées par la lumière atmosphérique ; or l'auteur montrera plus loin que cette lumière peut produire, en même temps et dans le même lieu, des ombres différemment colorées.

CHAPITRE II. *Des ombres colorées produites par la lumière réfléchie du soleil* (pp. 39-52).

Il suit du principe d'équilibre posé par l'auteur, qu'il suffira d'affaiblir suffisamment la lumière solaire, pour obtenir des ombres colorées à toute heure du jour, et l'un des moyens qui se présentent pour cela, c'est la réflexion de cette lumière.

L'auteur a déterminé ainsi des ombres colorées lorsque le soleil était très-élevé sur l'horizon, en réfléchissant sa lumière, à l'aide d'un miroir placé à une distance convenable, sur un mur blanc non exposé aux rayons directs de l'astre. Les ombres, dans ce cas, se sont montrées tantôt bleues, tantôt violettes. Pour une distance trop petite ou trop grande du miroir, l'ombre n'est plus colorée, mais les limites de distance varient avec l'état de l'atmosphère : tantôt la distance la plus convenable est une centaine de pieds, tantôt une

dizaine seulement. Les expériences de l'auteur le conduisent à penser que les ombres produites de cette manière ne sont bleues que lorsque le ciel est serein, et qu'elles sont violettes lorsque l'air est chargé de vapeurs.

L'auteur a essayé inutilement d'obtenir des ombres colorées en affaiblissant la lumière solaire par d'autres moyens, savoir en lui faisant traverser un certain nombre de glaces ou une lentille concave.

CHAPITRE III. *Des ombres colorées produites par la lumière de l'atmosphère et éclairées par le soleil* (pp. 53-66).

L'auteur a observé les ombres colorées de cette espèce au coucher du soleil, c'est-à-dire à l'heure où sa lumière est assez affaiblie pour permettre de distinguer l'ombre due à l'atmosphère. Dans des circonstances qu'il décrit, l'auteur a vu l'ombre due à l'atmosphère et éclairée par le soleil, une fois d'un bleu clair, souvent jaune, quelquefois rouge pâle. Cette dernière couleur se montre toujours lorsque l'astre est assez près de l'horizon. Dans tous les cas, l'ombre due au soleil et éclairée par l'atmosphère s'est toujours montrée bleue. Enfin si, un instant avant la disparition du soleil de dessus l'horizon, « on tient horizontalement une petite baguette à trois » ou quatre lignes d'un fond blanc, cette baguette donne alors en même » temps des ombres de toutes les couleurs rangées les unes au-dessus des » autres;..... l'ombre verte est la première en allant du haut en bas; » ensuite la bleue, la violette, la rouge, la jaune : toutes ces couleurs sont » ternes et sans éclat. » Ces ombres sont alors produites par les rayons réfléchis dans différentes régions plus ou moins élevées de l'atmosphère, et sont éclairées par le soleil. L'auteur a vu aussi, pour la même position du soleil, des ombres de diverses couleurs en tenant la baguette verticalement, lorsqu'il faisait l'expérience au fond d'une chambre dans laquelle la lumière du soleil et celle de l'atmosphère ne pénétraient que par l'ouverture de la porte, qui regardait le couchant.

CHAPITRE IV. *Des ombres colorées produites par la seule lumière de l'atmosphère* (pp. 66-87).

« Les ombres colorées produites de cette manière sont en très-grand

» nombre : il en parait à toute heure ; mais c'est dans l'intérieur des appar-
» tements qu'il faut les chercher. Là, la lumière atmosphérique réfléchie de
» différents points du ciel se trouve, pour ainsi dire, presque toujours en
» équilibre avec elle-même, et ainsi presque toujours propre à produire des
» ombres colorées. Il y a de ces ombres de toute couleur. On les voit rare-
» ment seules, mais presque toujours accompagnées d'une deuxième, et
» quelquefois d'une troisième ombre, quand le jour vient de plusieurs
» endroits. De deux ombres du même corps, il est rare qu'il n'y en ait
» qu'une colorée. Les deux ombres colorées sont ordinairement de diffé-
» rentes couleurs ; et lorsqu'il s'en joint une troisième, elle est aussi pour
» l'ordinaire d'une couleur différente des deux autres. »

L'auteur a fait les observations relatives à ces sortes d'ombres colorées, dans un vestibule dont il donne la description, et présentant plusieurs portes et plusieurs fenêtres.

Pour la production des ombres doubles et colorées, il n'est pas indispensable que la lumière du jour entre à la fois par plusieurs fenêtres : dans une chambre où il n'y a qu'une fenêtre qui regarde le nord-est, et vis-à-vis de laquelle se trouvent des maisons, lorsque l'auteur place une chaise à dossier à quelque distance du fond de la chambre, qui est éloigné de la fenêtre de quinze pieds, l'ombre des barres de la chaise est toujours double, et ces ombres sont souvent colorées. L'une d'elles est due au jour qui entre par le dessus de la croisée de la fenêtre, et l'autre au jour de dessous. Quand les vitres de dessous sont ouvertes, l'ombre inférieure de chaque barre est toujours colorée, quelquefois jaune, quelquefois violette. L'ombre supérieure est souvent aussi colorée : tantôt bleue, tantôt jaune, tantôt verdâtre, tantôt tirant sur le violet.

CHAPITRE V. *Des ombres colorées produites par les lumières artificielles*
(pp. 87-103).

Si, vers l'une des extrémités d'une chambre complètement obscure, on allume deux petites bougies placées l'une plus haut que l'autre, les deux ombres produites par un objet placé à un pied environ de la muraille opposée, seront l'une jaune, l'autre violet rouge. La couleur de cette dernière,

du reste, n'est pas toujours la même. Quelquefois l'ombre jaune provient de la bougie la plus élevée, et l'ombre violette de la bougie la plus basse, et d'autres fois c'est le contraire; il arrive même que les deux ombres échangent subitement leurs couleurs; cette métamorphose a lieu lorsque, par une cause quelconque, la lumière d'une des bougies devient plus vive ou moins vive que l'autre.

Si l'on produit une ombre double à l'aide des lumières combinées du feu et d'une chandelle, l'ombre due à la clarté du feu et éclairée par la chandelle est toujours bleue; l'autre paraît tantôt d'un violet rougeâtre, tantôt d'un rouge tirant sur le violet, tantôt jaune, etc. Ces diverses nuances dépendent de l'éclat des lumières, de la proportion qui existe entre elles, et des distances auxquelles on reçoit les ombres. Si l'on allume une seconde chandelle, les ombres qu'elles déterminent toutes deux sont ordinairement jaunes. Dans une circonstance, quand l'une des ombres jaunes tombait en partie sur l'ombre bleue produite par le feu, l'auteur a vu cette partie prendre une couleur verte.

CHAPITRE VI. *Des ombres colorées produites par la lumière de l'atmosphère et une lumière artificielle* (pp. 103-116).

De deux ombres, l'une produite par le jour et l'autre par le feu, la première s'est montrée ordinairement jaune et l'autre bleue; mais, d'après le rapport de clarté des deux lumières, les ombres prenaient différentes nuances: si la clarté du feu était trop faible, l'ombre jaune était d'un jaune sale tirant sur le brun, et quelquefois d'un jaune orangé. Dans des circonstances où il y avait une troisième ombre, celle-ci s'est montrée d'un violet rougeâtre. De même avec une bougie et le jour convenablement affaibli, si cela était nécessaire, les deux ombres étaient l'une bleue, l'autre jaune; quand on plaçait la bougie de manière que les deux ombres se recouvrirent, l'ombre unique résultante était d'un bleu presque noir. En laissant les deux ombres séparées et allumant une seconde bougie convenablement disposée, les trois ombres étaient l'une bleue, une autre d'un jaune clair, et la troisième d'un violet rougeâtre.

L'auteur ayant produit, à l'aide de deux chandelles, une ombre double sur

la partie de la muraille qui était au-dessous de la fenêtre de l'appartement, ces ombres se montrèrent noires ; mais, en plaçant un miroir derrière l'une des chandelles de manière à renvoyer sa lumière sur l'ombre produite par l'autre, il a vu les deux ombres se colorer alors faiblement, l'une en bleu, l'autre en jaune. Quand il les faisait tomber l'une sur l'autre, l'ombre unique résultante était d'un bleu plus foncé. Les couleurs de ces ombres dépendaient en partie de la lumière atmosphérique, car elles ne paraissaient nullement le soir.

CHAPITRE VII. *Des ombres colorées produites par la clarté de la lune et une lumière artificielle* (pp. 116-122).

Les lumières combinées de la lune et d'une chandelle donnent une ombre bleue et une jaune; celle-ci tire sur le rouge quand la chandelle est trop éloignée. Les lumières combinées de la lune, d'une lampe et d'une chandelle, donnent une ombre bleue, une jaune et une violette; cette dernière est celle que produit la chandelle.

TROISIÈME PARTIE. *De la cause des différentes couleurs des ombres.*

CHAPITRE II. *Des différents genres d'ombres colorées* (pp. 142-155).

Les ombres vertes au coucher du soleil doivent probablement cette couleur au mélange du rouge jaunâtre provenant de la partie inférieure du ciel au couchant, avec le bleu provenant du reste de l'atmosphère. C'est le rouge qui, se trouvant ici mêlé avec le jaune, est cause que ces ombres ne sont jamais d'un beau vert.

L'auteur a fait tomber, à l'aide d'un miroir, la lumière du soleil qui se couchait dans des vapeurs rouges, sur une muraille où elle ne pouvait donner directement. Cette lumière était orangée, et il se produisait deux ombres, l'une bleue et l'autre rouge.

Un jour que la couleur bleue des ombres s'était changée en vert au moment où la partie inférieure du disque solaire avait atteint l'horizon, l'auteur fit tomber l'ombre d'une baguette au fond d'une chambre vis-à-vis de la porte qui s'ouvrait directement au couchant; mais cette ombre était bleue.

C'est que la lumière rougeâtre qui entrant par la porte était en trop petite quantité.

Lorsqu'on fait tomber une ombre colorée sur une surface colorée, la couleur de l'ombre participe de celle de la surface : ainsi lorsqu'une ombre reçue sur un fond blanc est bleue, si l'on substitue un fond jaune au fond blanc, l'ombre paraît verte; sur un fond rouge, elle paraît violette, etc. Lorsqu'on fait tomber une ombre d'une certaine couleur sur un fond de la même couleur, celle de l'ombre reste la même.

CHAPITRE III. *De la couleur de l'air* (pp. 155-171).

« L'expérience semble démontrer que la couleur bleue des ombres éclairées de la lumière atmosphérique ne dépend pas de la couleur de l'air. Toutes les ombres éclairées de cette lumière ne sont pas bleues : on a vu par quantité d'expériences rapportées dans le chapitre quatrième de la deuxième partie, que la lumière de l'atmosphère produit souvent des ombres de différentes couleurs dans le même temps et dans le même endroit. Les ombres produites par une lumière artificielle et éclairées de la lumière atmosphérique, sont quelquefois d'un beau bleu quoique le ciel soit couvert. D'ailleurs toutes les ombres bleues ne dépendent pas de l'air ni de la lumière atmosphérique, puisqu'une ombre produite par la clarté du feu et éclairée de la lumière d'une chandelle, a aussi cette couleur. Ce n'est donc pas dans la couleur de l'air qu'il faut chercher la cause des ombres bleues au coucher du soleil, mais dans la lumière même ; c'est aux propriétés qu'elle a de pouvoir se modifier de différentes manières qu'il faut avoir recours pour expliquer ce phénomène ; c'est dans ces mêmes propriétés, dont quelques-unes ne nous sont peut-être encore point connues, qu'il faut puiser pour trouver la cause non-seulement des ombres bleues, mais de toutes les ombres colorées en général, et pouvoir expliquer pourquoi elles sont tantôt d'une couleur, tantôt d'une autre, suivant les diverses circonstances. »

On le voit, l'auteur avoue son impuissance à trouver la cause des couleurs des ombres.

CHAPITRE IV. *Remarques sur la production des ombres colorées* (pp. 174-185).

« La lumière qui produit l'ombre contribue aussi à sa couleur; car sans cela pourquoi toutes les ombres éclairées de la même lumière n'auraient-elles pas la même couleur? Pourquoi l'ombre éclairée de la lumière d'une chandelle et produite par celle du feu serait-elle bleue, tandis qu'elle serait jaune ou violette, si elle était produite par la clarté d'une autre chandelle? Pourquoi l'ombre produite par la flamme d'une chandelle et éclairée de la lumière de l'atmosphère serait-elle toujours bleue, puisqu'elle pourrait être jaune, bleue ou violette, suivant les circonstances, si elle était aussi produite par la lumière atmosphérique? »

Ainsi les couleurs des ombres sont dues tant à la lumière qui occasionne l'ombre, qu'à celle qui l'éclaire.

L'auteur a voulu savoir si les couleurs des ombres ne provenaient pas de ce que les environs d'une ombre se trouvaient éclairés d'une lumière plus forte que l'ombre même. Pour cela, après avoir produit des ombres jaunes et violettes au moyen de deux bougies (voyez le chapitre V), il étendit une bande d'étoffe noire de chaque côté des ombres, et celles-ci ne perdirent pas leur couleur. Il plaça ensuite une chaise au milieu de la porte qui était ouverte, et reçut l'ombre d'une de ses barres sur un morceau de papier blanc plus étroit que la barre même et tenu à peu de distance de la chaise; les ombres conservèrent leur couleur, quoiqu'il n'y eût aucun corps autour d'elles qui pût réfléchir quelque lumière. L'auteur colla un morceau de papier noir au milieu d'un miroir, puis reçut sur ce miroir la lumière d'une bougie, de manière à la réfléchir sur une muraille qui n'était éclairée que d'une lumière atmosphérique assez faible. Le morceau de papier noir formait, au milieu de cette lumière réfléchi, un endroit plus obscur qui ne recevait que la lumière atmosphérique, et qui se montra coloré en bleu.

CHAPITRE V. *Observations sur les différentes couleurs des ombres* (pp. 185-214).

L'auteur pense que les différentes couleurs des ombres dépendent surtout du rapport d'éclat entre la lumière qui produit l'ombre et celle qui l'éclaire.

Il regarde comme probable, d'après une grande partie des expériences rapportées dans les chapitres précédents, que l'ordre dans lequel se placent les couleurs des ombres en supposant que l'on fasse croître le rapport ci-dessus, est le suivant : *jaune, rouge, violet, bleu, vert*; c'est-à-dire que les ombres jaunes correspondent au cas où la lumière qui éclaire l'ombre est la plus forte par rapport à celle qui produit cette ombre; que si la première de ces deux lumières vient à diminuer ou l'autre à augmenter, l'ombre deviendra rouge; et ainsi de suite.

L'auteur qui ne présente ce qui précède que comme une simple hypothèse, rapporte aussi des faits qui ne s'accordent pas avec elle.

1785. FLAUGERGUES. *Lettre à M. Formey.* (Histoire de l'Académie de Berlin, 1783, p. 52.)

L'auteur, cite une expérience à l'appui de l'idée avancée par Beguelin (voyez à la date 1767), que si les ombres déterminées par le soleil ne paraissent pas bleues à toutes les heures du jour, c'est à cause de l'éclat trop vif de la lumière qui les environne. Cette expérience consiste à exposer perpendiculairement aux rayons solaires, dans une campagne découverte, un carton noir présentant en son milieu une bande blanche; puis à faire tomber sur ce carton l'ombre d'une règle placée à deux ou trois pieds de distance, de manière que cette ombre couvre exactement la bande blanche. Si l'on regarde cette bande un peu obliquement à la distance de sept à huit pas, elle paraîtra du plus beau bleu. Cette expérience réussit à toutes les heures du jour.

1785. M^{lle} LEMASSON LE GOLFT. *Lettre à M. l'Abbé Mongez.* (Journal de physique de Rozier, t. XXIII, part. II, p. 206.)

Dans les mois de juin et de juillet 1783, régna, au Havre, un brouillard à travers lequel, à midi, la lumière du soleil éclairait les corps blancs d'une légère teinte de feuille sèche, et donnait des ombres bleues. Les bords de ces ombres étaient plus bleus que le milieu, de sorte que celles qui étaient produites par des corps étroits, tels que des branches d'arbre, paraissaient plus bleues que celles qui étaient dues à des corps plus larges, les bords

étant moins éloignés l'un de l'autre. Les ombres étaient d'autant plus bleues qu'elles étaient produites par un corps plus éloigné. Quelquefois elles avaient une nuance verdâtre.

Cette couleur bleue des ombres ne provenait pas de l'azur du ciel, car le ciel alors n'était pas bleu, mais d'un gris tendre.

Deux heures avant le coucher du soleil, on pouvait regarder cet astre à l'œil nu; il paraissait rouge, tel qu'on le voit à travers un verre enfumé.

1783. OPOIX. *Suite des observations sur les couleurs*. Troisième mémoire. (Journal de physique de Rozier, t. XXIII, part. II, p. 401.)

L'auteur explique les ombres colorées en les faisant dépendre de l'inflexion de la lumière qui rase les corps. Mazéas avait déjà indiqué, quoique d'une manière vague et confuse, une opinion analogue (voyez à la date 1752); mais Opoix rattache cette explication à une théorie des couleurs qui lui est propre : d'après une partie de celle-ci, la lumière solaire contient, outre les rayons colorés combinés, d'autres rayons colorés non combinés, qui sont épars et disséminés dans cette lumière composée, et qui, à cause de leur isolement, sont plus aisément écartés les uns des autres par la réfraction ou par l'inflexion près des corps. Parmi ces rayons, les violets sont en beaucoup moindre proportion que les autres, de sorte que, dans l'inflexion près des bords d'un corps, les bleus domineront parmi les plus déviés, et iront teindre de leur couleur l'ombre de ce corps. De là les ombres bleues, dont la teinte deviendra visible le matin et le soir, quand la vivacité et l'éclat de la lumière directe seront moins considérables.

Quant aux ombres vertes, on pourrait les attribuer au mélange d'une certaine quantité de rayons jaunes que quelques circonstances feraient tomber sur l'ombre bleue : ainsi, la partie de l'horizon où le soleil se lève ou se couche est souvent enflammée dans une étendue considérable, et envoie une grande quantité de rayons où le jaune domine; ces rayons partant des points de l'horizon très-éloignés les uns des autres, peuvent alors tomber sur l'ombre.

Mais les ombres vertes s'expliquent plus naturellement par les deux causes suivantes :

1° Une augmentation passagère dans la densité de l'atmosphère, d'où résultent un plus grand pouvoir réfractif, et une plus grande déviation des rayons; alors ce ne sont plus les rayons bleus, mais les verts qui tombent sur les ombres.

2° Le mur qui reçoit l'ombre peut être assez éloigné du corps qui la projette pour être hors du point de convergence des rayons bleus, et se trouver dans celui des rayons verts.

La réflexion de l'atmosphère sur les ombres contribue peut-être à la production des ombres bleues, mais ce ne saurait être leur véritable cause. Outre des arguments déjà avancés par d'autres, l'auteur fait remarquer que quand le soleil est à l'horizon, le ciel n'est pas bleu, ou n'est que d'un bleu très-faible.

Pour voir des ombres de toutes les couleurs, il suffit de se promener dans une chambre avec une feuille de papier à la main, en projetant sur ce papier l'ombre de l'autre main. « En avançant plus ou moins la main, en écartant plus ou moins les doigts, on voit l'ombre se colorer diversement, suivant la position où l'on se trouve. Si l'on parcourt divers appartements, on observe que, dans tous les reflets de lumière, l'ombre de la main et des doigts réfléchit quelques couleurs, et souvent des couleurs très-décidées. La lumière dans les appartements, surtout dans les reflets, ayant perdu beaucoup de sa force, les rayons colorés ont plus de disposition à s'en séparer, et à se peindre sur les ombres qu'elle forme. »

« Les ombres de la lumière directe sont, par cette raison, moins souvent colorées, la force d'impulsion des rayons colorés les empêchant apparemment de se prêter davantage à l'inflexion qui les détermine sur les ombres. »

L'auteur fonde l'existence des rayons colorés non combinés épars dans la lumière composée, sur des faits tels que les suivants :

« Lorsque le soleil est à l'horizon, toute la lumière qu'il répand sur la terre est jaune.... l'œil qui reçoit directement la lumière du soleil, remarque encore, parmi ces rayons jaunes, une certaine quantité de rayons diversement colorés comme des rayons rouges, verts et bleus, lesquels se trouvent mêlés sans ordre avec la lumière jaune qui domine alors. Ces rayons rouges,

verts et bleus disséminés dans la lumière s'observent encore mieux si l'on ferme à moitié les yeux; les cils des paupières rompant la vivacité de la lumière, permettent sans doute à l'œil de remarquer en plus grande quantité et plus aisément ces rayons colorés..... En regardant attentivement la lame d'un couteau au soleil, on voit une multitude de points colorés rouges, jaunes, verts et bleus sur la surface de cette lame. On observe les mêmes points colorés sur une pièce de monnaie et sur les métaux. » etc.

1787. ANONYME. *Dissertation sur les couleurs accidentelles.* (Journal de physique de Rozier, t. XXX, p. 407.)

La partie qui concerne les ombres colorées comprend les §§ XX à XXVI; mais elle est inintelligible, soit qu'il faille croire à un dérangement dans les idées de l'auteur, soit que cela résulte d'une singulière erreur de typographie qui aurait fait substituer à un certain nombre de paragraphes de l'ouvrage, le même nombre de paragraphes pris dans un Mémoire différent.

- 1787 à 1791. **DIOGO DE CARVALHO E SAMPAYO.** *Tratado das cores. Malta 1787.* — *Dissertação sobre as cores primitivas, 1788.* — *Breve tratado sobre a composição artificial das cores.* (Cet ouvrage est annexé au précédent.) — *Elementos de Agricultura.* Madrid, 1790-1791. — *Memoria sobre a formação natural das cores.* Madrid, 1791.

Je n'ai pu me procurer ces ouvrages, et l'analyse suivante de ce qu'ils renferment relativement aux phénomènes subjectifs, est faite d'après celle que donne GOËTNE dans sa *Farbentehre*, t. II, pp. 614-622.

L'auteur observa un jour, sur la muraille blanche d'une chambre, des teintes vertes et rouges qui coïncidaient avec l'ombre d'une chaise. La lumière du soleil qui déterminait cette ombre, frappait le mur partie directement, partie après sa réflexion sur le tapis vert qui recouvrait une table. Lorsqu'on enlevait ce tapis, les couleurs disparaissaient, et l'ombre se montrait simplement obscure. Si l'on replaçait le tapis, en supprimant au contraire la portion de lumière qui frappait directement le mur, les couleurs disparaissaient de même. L'auteur répéta ensuite l'expérience, en se plaçant de manière qu'une portion de la lumière solaire tombât sur son uniforme rouge, au lieu de frapper le tapis vert; il se produisait encore dans l'ombre

des teintes vertes et rouges. L'auteur généralisa ensuite ces effets, à l'aide du procédé suivant : il se procura une série de tubes fermés à une extrémité par un morceau de soie légère, blanche pour les uns, et teinte respectivement de différentes couleurs pour les autres; il disposa ces appareils, qu'il nomme des objectifs, de manière à pouvoir les adapter au volet d'une chambre obscure, et à envoyer ainsi sur un tableau une lumière soit incolore, soit d'une couleur voulue. En plaçant alors en avant du tableau un corps opaque de manière à projeter une ombre simple ou double, selon qu'il employait un ou deux objectifs, il obtint les résultats suivants, pour la teinte de la lumière et pour celle des ombres :

Un objectif blanc donne une lumière incolore et une ombre noire.

Deux objectifs blancs donnent une lumière incolore et deux ombres incolores.

Un objectif rouge avec un blanc donnent une lumière claire et rougeâtre, et deux ombres l'une rouge, l'autre verte.

Un objectif rouge avec un vert donnent une lumière faible sans couleur, et également des ombres rouge et verte.

En ajoutant un objectif blanc aux deux précédents, l'auteur a obtenu, à l'aide de différents moyens (Goëte ne dit pas lesquels), du bleu, du jaune, de l'orangé et du violet.

Un objectif orangé avec un blanc donnent une lumière tirant sur l'orangé, et des ombres orangée et bleue.

Un objectif blanc avec un bleu donnent une lumière bleuâtre, et des ombres bleue et jaune.

Un objectif jaune avec un blanc donnent une lumière claire et jaunâtre, et des ombres jaune et violette.

Enfin un objectif violet avec un blanc donnent des ombres violette et verdâtre.

L'auteur appuie sur ces faits des idées théoriques particulières sur la nature de la lumière : la base de la lumière est un fluide transparent et achromatique; dans ce fluide nage une matière hétérogène et colorée; cette matière est composée de deux principes, l'un qui excite en nous le sentiment

du rouge, et l'autre qui nous donne le sentiment du vert; le rouge et le vert sont les deux seules couleurs primitives. etc.

C'est la première fois qu'on est parvenu à produire à volonté, et d'une manière déterminée, des ombres d'une couleur donnée.

1795. WILKENS. *Ein Beitrag zu den gefärbten Schatten.* (Journ. de Phys. de Gren, t. VII, p. 21.)

L'auteur répète et varie l'expérience de Mazéas (voyez à l'année 1752); partant d'idées analogues à celles de ce dernier touchant une certaine affinité exercée par les corps opaques sur la lumière, il se demande si la nature du corps qui projette les ombres n'influerait pas sur les couleurs de celles-ci; d'après cela, il emploie successivement divers corps soit tout à fait opaques, soit plus ou moins translucides, mais il n'observe pas de différences dans les teintes des ombres.

1794. RUMFORD. *An Account of some Experiments upon coloured Shadows.* (Philos. Transact., année 1794, part. I, p. 107.)

L'auteur observe les ombres bleue et jaune produites par la combinaison de la lumière du jour et de celle d'une chandelle, en laissant entrer la première à une heure quelconque de la journée par un volet entr'ouvert. En variant l'ouverture du volet et la distance de la chandelle, on fait passer les deux ombres par différents degrés d'intensité et de teintes.

Ce procédé ne diffère pas, au fond, de celui qu'indique Scherffer pour obtenir des ombres bleues à toutes les heures du jour (voyez à l'année 1763); mais comme, dans celui de Rumford, la lumière du jour n'entre que par une ouverture verticale de peu de largeur, si l'on se sert d'un corps étroit placé dans ce même sens, les ombres sont nettes et les effets sont très-beaux.

Présumant que les couleurs des ombres provenaient de ce que les deux lumières n'avaient pas la même blancheur, l'auteur a fait les expériences suivantes :

Il a produit d'abord une ombre double sur un papier blanc à l'aide de deux bougies allumées dans une chambre obscure; ces deux ombres n'étaient en aucune manière colorées; mais une plaque de verre d'un jaune légèrement orangé ayant été placée devant l'une des deux flammes, les ombres

parurent immédiatement jaune et bleue. Par l'interposition simultanée d'une plaque du même verre devant l'autre flamme, les ombres perdirent leurs couleurs; mais deux plaques devant l'une des flammes et une seule devant l'autre firent aussitôt reparaitre les couleurs.

Lorsqu'on projette sur un papier blanc une ombre double jaune et bleue par la combinaison de la lumière du jour et de celle d'une bougie, on détruit les couleurs de ces ombres en donnant à la lumière du jour, par l'interposition de verres colorés, une teinte pareille à celle de la lumière de la bougie. On peut même ainsi inverser les couleurs des deux ombres, en rendant la lumière du jour d'un jaune plus intense que celle de la bougie. Si l'on place un verre bleu devant la lumière du jour, les couleurs des deux ombres, tant la jaune que la bleue, prennent une extrême vivacité; mais si l'on transporte le verre bleu devant la bougie, les deux couleurs deviennent au contraire beaucoup plus faibles.

Enfin l'auteur ayant placé devant la flamme un verre d'un jaune orangé, l'ombre jaune devint orangée, l'ombre bleue ne changea pas, et toute la surface du papier se montra colorée d'un magnifique violet rougeâtre, presque exactement de la même teinte que l'on observe au soleil couchant sur les sommets neigeux des montagnes éloignées. Ces teintes sont, du reste, très-probablement produites, dans les deux cas, par des combinaisons analogues de couleurs: dans l'un, c'est la lumière du ciel serein combinée avec celle du soleil couchant; dans l'autre, c'est la lumière du jour combinée avec celle d'une bougie, rendue plus orangée par son passage à travers le verre coloré. Pour que la teinte violette du papier se montre dans toute sa beauté, il faut placer le verre coloré de manière que la partie de la lumière de la bougie qui le traverse, n'éclaire qu'une portion de ce papier.

Si l'on produit, comme plus haut, une ombre double à l'aide de deux bougies allumées, et qu'au lieu de placer un verre jaune devant l'une d'entre elles, on y place un verre bleu, les ombres paraissent encore bleue et jaune; mais les couleurs sont inversées: l'ombre qui, dans le cas cité, était jaune, se montre maintenant bleue, et celle qui était bleue se montre jaune.

Après avoir fait ces expériences, l'auteur voulut essayer la combinaison de lumières provenant toutes deux du jour, et il ouvrit à cet effet deux trous

pratiqués à la partie supérieure des volets de deux fenêtres voisines. L'ombre double produite sur un papier blanc à l'aide de ces deux lumières, montra la succession la plus variée de couleurs différentes. Il faisait du vent, des nuages flottaient dans l'atmosphère, et il semblait que chacun d'entre eux apportât en passant une autre succession complète de teintes variées et harmonieuses.

Ces faits conduisirent l'auteur à penser que les couleurs des ombres pouvaient, dans plusieurs cas, n'être qu'une illusion due au contraste ou à quelque effet engendré dans l'œil par les couleurs voisines. L'expérience suivante confirma cette opinion : deux larges ombres incolores étant produites à l'aide de deux lampes d'Argand et d'une règle servant de corps opaque, l'auteur dirigea sur le milieu de l'une d'elles un tube noir d'environ un pouce de diamètre et douze de longueur, et, appliquant un œil au tube tandis que l'autre était fermé, il tint son attention fixée sur l'ombre pendant qu'une autre personne interposait un verre jaune devant la lampe qui déterminait cette ombre, puis le retirait, et répétait le même manège à plusieurs reprises. Or, quoique cette personne vit l'ombre en question se colorer d'un beau bleu chaque fois qu'elle interposait le verre jaune, l'auteur n'apercevait pas la plus légère nuance de couleur, et ne pouvait dire si le verre était présent ou non. Mais dès qu'il retirait l'œil du tube et voyait ainsi l'ombre en question avec tout son entourage, elle lui paraissait d'un beau bleu comme à l'autre personne.

Ainsi les yeux peuvent encore nous tromper, même quand il s'agit de décider s'il y a présence ou absence de couleurs.

Une particularité très-remarquable que présentent les deux couleurs de l'ombre double, c'est l'harmonie parfaite qui semble toujours exister entre elles. Il paraît très-probable qu'en poursuivant ces expériences sur les ombres colorées, on parviendrait à la connaissance de la nature réelle de l'harmonie des couleurs, ou des circonstances dont elle dépend, et que l'on pourrait construire des instruments propres à produire une harmonie pour les yeux, plus convenables que ceux qui ont déjà été proposés dans ce but.

C'est la première fois qu'on a fait dépendre les ombres colorées d'une cause subjective, ou, en d'autres termes, qu'on les a expliquées par l'influence des couleurs juxtaposées.

1796. VOIGT. *Beobachtungen und Versuche über farbiges Licht, Farben und ihre Mischung.* (Journ. de Gren, t. III, p. 235.)

Nous ne jugeons des couleurs que par comparaison, et c'est à cela qu'est dû le phénomène des ombres colorées. Les teintes de ces ombres sont régies par la même loi que les couleurs accidentelles de succession : que l'on ait, par exemple, sur une surface blanche, deux ombres d'un même objet respectivement produites par deux lumières l'une colorée, l'autre celle du jour; si l'on retranche du nombre constant (voyez l'article VOIGT dans la deuxième section) celui qui représente la proportion de calorique appartenant à la lumière colorée, le reste représentera la proportion appartenant à celle des deux ombres dont la couleur est purement subjective, et l'on pourra ainsi déterminer cette couleur à priori.



BIBLIOGRAPHIE SIMPLE

DU PHÉNOMÈNE POUR LE SIÈCLE ACTUEL,

JUSQU'À LA FIN DE 1876.

1801 (an X). HASSENFRAZ. *Premier Mémoire sur les ombres colorées.* (Journ. de l'École polytechnique, t. IV, onzième cahier, p. 272.)

Étude des couleurs des ombres dans différentes circonstances.

1805. PETRINI. *Lettera sulle ombre colorate.* (Nuovo Giornale di Pisa, t. II, 1^{re} partie, p. 45, et 2^{me} partie, p. 205.)

Memoria sopra i colori immaginarj dell'ombra. (Ibid., 3^{me} partie, p. 576.)

Ricerche sulla produzione de'colori immaginarj nell'ombra. (Mém. de la Soc. Italienne, t. XIII, 1807, p. 57.)

La couleur de l'ombre est toujours complémentaire de celle du champ environnant.

1810. GOETHE. *Zur Farbentheorie*, t. I, pp. 27 à 55.

Pour qu'une ombre se colore, il faut que l'espace qui l'entoure soit coloré; cette couleur appelle alors, dans la portion de la rétine correspondante à l'ombre, la sensation de la couleur opposée.

1811. DE GROTHUSS. *Ueber die zufälligen Farben des Schattens, und über die Newton'sche Farbentheorie.* (Journ. de Schweigger, t. III, p. 148.)

Une ombre unique produite dans une lumière colorée, est noire; si l'on développe une deuxième ombre au moyen d'un peu de lumière du jour, les deux ombres se colorent et présentent des teintes opposées.

1811-13. SCHRANK. *Ueber die blauen Schatten.* (Mém. de l'Acad. de Munich, 1811-1812, p. 295; 1815, p. 51.)

La couleur des ombres bleues est due à la diffraction.

1820. MUXCKE. *Ueber subjective Farben und gefärbte Schatten.* (Journ. de Schweigger, t. XXX, p. 74.)

La couleur de l'ombre projetée par une lumière colorée est de nature subjective.

1821. ANONYME. *Ueber physiologie Farbenercheinungen, insbesondere das phosphorische Augenlicht als Quelle derselben betreffend.* (Goethe, zur Naturwissenschaft überhaupt, 1825, t. II, p. 20.)

Les couleurs des ombres sont dues à l'inflammation d'une matière phosphorique contenue dans le pigment noir de la choroïde.

1826. TRECHSEL. *Sur les ombres colorées.* (Biblioth. Universelle, t. XXXII, Sciences et arts, p. 5.)

La coloration d'une ombre est impossible, s'il n'y a pas d'autre lumière que celle qui projette cette ombre.

ZSCHOKKE. *Die farbigen Schatten, ihr Entstehen und ihr Gesetz.* Aarau.

La lumière blanche seule détermine une ombre noire; or une couleur ne constituant qu'une partie de la lumière blanche, et la partie ne pouvant produire le même effet que le tout, une lumière colorée doit projeter une ombre qui est elle-même colorée.

1828. BOURGEOIS. *Sur un nouveau phénomène d'optique.* (Bullet. de Férussac, t. IX, p. 179.)

Ombres doubles produites par les différentes couleurs du spectre solaire et par de la lumière blanche.

B. PRÉVOST. *Son opinion sur la blancheur.* (Voir Biblioth. universelle, t. XXXVII, Sciences et arts, p. 503.)

La blancheur n'est qu'une sensation relative; application aux ombres colorées.

1829. READE. *On the nature of light and shadow, demonstrating that a black shadow can be rarefied, without refraction, into all the colours of the rainbow.* (Philos. Magaz, n^{lle} série, t. V, p. 109.)

Expériences qui réalisent cette transformation d'une ombre noire; le noir est une couleur tout aussi bien que chacune de celles du spectre.

1850. TOURNAI. *Ueber die Erscheinungen des Schattens und deren physiologische Bedingungen, nebst Bemerkungen über die wechselseitigen Verhältnisse der Farben.* Berlin.

HIORT. *De functione retinae.* Christiania, 2^{me} partie¹; voir, en particulier, le § 10.

La teinte de l'ombre qui ne reçoit que de la lumière blanche s'explique comme les halos autour des images accidentelles (voir l'article Hiort dans la 5^{me} section).

1851. GERGONNE. *Essai théorique sur les couleurs accidentelles.* (Ann. de mathématiques pures et appliquées de Gergonne, t. XXI, p. 284; voir p. 500.)

Application de la théorie de Scherffer aux ombres colorées.

La première partie a été publiée en 1826; elle n'a trait qu'indirectement aux phénomènes subjectifs

1836. TOMLINSON. *A theory of accidental and complementary colours.* (Thomson's records of general science, t. IV, p. 288.)

Divers moyens de produire des ombres colorées.

- COOPER. *On accidental colours and coloured shadows.* (Ibid., *ibid.*, p. 427.)

Difficulté théorique lorsqu'une ombre produite au moyen d'une lumière colorée est projetée sur une surface d'une autre couleur.

- OSANN. *Ueber Ergänzungsfarben.* (Ann. de Poggendorff, t. XXXVII, p. 287; voir p. 299.)

La teinte d'une ombre colorée est objective; on le prouve en regardant cette ombre à travers un tube noir qui cache l'espace environnant.

- POHLMANN. *Theorie der farbigen Schatten vollständig entwickelt und durch Versuche begründet.* (Ibid., *ibid.*, p. 519.)

Extension de la théorie de Scherffer aux ombres colorées; étude des ombres colorées naturelles.

1837. OSANN. *Einige nachträgliche Bemerkungen zu meinem Aufsatz über Ergänzungsfarben.* (Ibid., t. XLII, p. 72.)

Nouvelle preuve que la teinte d'une ombre colorée est objective; ombre produite dans une lumière verte, et éclairée de la lumière jaune de l'alcool salé; l'ombre paraît jaune.

1838. FECHNER. *Ueber die subjectiven Complementarfarben.* (Ibid., t. XLIV, p. 221; voir p. 229.)

Procédé le meilleur pour la production des ombres colorées; expérience curieuse; etc.

- DOVE. *Versuche über subjective Complementarfarben.* (Ibid., t. XLV, p. 158.)

Ombres étroites projetées sur les faces antérieure et postérieure d'un verre coloré posé sur un miroir métallique.

1859. SZOKALSKI. *Essai sur les sensations des couleurs dans l'état physiologique et pathologique de l'œil.* (Ann. d'Oculistique, t. II, pp. 11, 57, 77 et 165; voir p. 170.)

Faits connus.

1840. READE. *Remarks on the permanent soap film and on thin plates.* (Philos. Magaz., 5^{me} série, t. XVII, p. 52; voir p. 54.)

Les couleurs des ombres sont dues à des condensations et dilatations de la lumière.

- FECHNER. *Ueber die subjectiven Nachbilder und Nebenbilder, 4^{me} partie.* (Ann. de Poggendorff, t. L, p. 455.)

Négation d'un fait avancé par Pohlmann (voir à 1856); l'ombre subjective produit une image accidentelle complémentaire, etc.

1841. SCHAFFGOTSCH. *Ueber einige Apparate für subjective Farbenercheinungen.* (Ibid., t. LIV, p. 195.)
Nécessité d'un peu de lumière blanche pour la coloration subjective des ombres.
1844. TOURTUAL. *Beobachtungen über den Einfluss des undeutlichen Sehens auf die Entstehung subjectiver Farben.* (Medicinisches Correspondenzblatt rheinischer und Westphälischer Aerzte, t. III, p. 125; voir p. 126.)
1851. BRÜCKE. *Untersuchungen über subjective Farben.* (Ann. de Poggendorff, t. LXXXIV, p. 418; voir p. 428.)
Points de vue particuliers sous lesquels on peut envisager la théorie des ombres colorées.
1854. CZERMAK. *Physiologische Studien*, 1^{re} partie. (Bullet. de l'Acad. de Vienne, t. XII, p. 522; voir p. 564 : *Eine Modification des Scheiner'schen Versuchs.*)
Coloration complémentaire de l'une des images de l'épingle quand l'un des petits trous est recouvert d'un verre coloré.
1855. CZERMAK. *Physiologische Studien*, 2^{me} partie. (Ibid., t. XV, p. 425; voir p. 457 : *Eine Modification eines Scheiner'schen Versuchs.*)
Appareil perfectionné; voir l'article précédent.
1857. RAGONA. *Su taluni nuovi fenomeni di colorazione soggettiva.* (Atti della Accad. di scienze e lettere di Palermo, t. III, 1859.)
- BIZIO. *Intorno alle ombre colorate.* (Memorie dell' Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti, t. VII, p. 595.)
Ombres observées dans certaines circonstances; conjectures singulières.
1858. CHEVREUL. *Note sur quelques expériences de contraste simultané des couleurs.* (Comptes rendus, t. XLVII, p. 196.)
Nécessité d'un peu de lumière blanche pour la coloration subjective des ombres.
1859. BABINET. *Sur les ombres bleues du 27 mai 1859.* (Ibid., t. XLVIII, p. 1007.)
La couleur de ces ombres était un simple effet de contraste, l'atmosphère étant chargée d'un brouillard à travers lequel la lumière du soleil prenait une teinte rougeâtre.
- FOURNET. *Recherches sur les ombres colorées qui se manifestent à diverses heures, en diverses saisons, et sur les applications du phénomène.* (Ibid., ibid., p. 1105, et t. XLIX, pp. 24 et 121.)
Exemples nombreux avec l'indication des causes.
- POEY. *Expériences sur les ombres prismatiques observées à La Havane en rapport avec la déclinaison du Soleil et l'état atmosphérique.* (Ibid., t. XLIX, p. 562.)
Variations de la teinte des ombres suivant ces circonstances.

1859. NARDO. *Nota sulle ombre colorate ottenute col solo concorso di luci bianche.* (*Nuovo Cimento*, t. IX, p. 552.)

Les couleurs des ombres sont de nature objective. Pour obtenir des ombres colorées au moyen de deux lumières blanches, il suffit que ces lumières diffèrent par l'intensité ou par l'angle d'incidence.

1860. MAGRINI. *Sulle ombre colorate studiate dal signor Bassolini* [Rapporto]. (*Atti dell'Istituto Lombardo di scienze, lettere ed arti*, Milano, t. II, p. 518.)

Suivant Bassolini, la couleur bleue des ombres est due à un fluide sui generis répandu dans l'atmosphère¹.

(*Ibid.* p. 543.)

La coloration initiale des ombres a une cause objective.

- HELMHOLTZ. *Physiologische Optik.* Leipzig, § 24.

La coloration subjective des ombres est due à une erreur du jugement.

- OSANN. *Ueber Ergänzungsfarben.* (Würzburg, *Naturwissenschaftliche Zeitschrift*, p. 61.)

- FECHNER. *Einige Bemerkungen gegen die Abhandlung Prof. Osann's: Ueber Ergänzungsfarben.* (*Leipziger Berichte über die Verhandl. der königl. sächsischen Gesellsch. der Wissensch.*, p. 146.)

La couleur de l'ombre projetée dans une lumière colorée est bien de nature subjective; expériences.

- OPPEL. *Ueber farbige Schatten bewirkt durch weisses Licht.* (*Jahresbericht des Frankfurter Vereins*, 1859-60, p. 65.)

Examen du travail de Nardo (voir à 1859). Oppel n'a pu produire d'ombres colorées au moyen de deux lumières blanches inégales en intensité.

1861. LAURENCE. *Some observations on the sensibility of the eye to colour.* (*Philos. Magaz.*, 4^{me} série, t. XXII, p. 220.)

Lors d'une seule ombre dans une lumière colorée, cette lumière ne doit pas être trop intense.

1865. SCHEFFLER. *Die physiologische Optik.* Brunswick, t. II, § 66, n° 14.

1873. WHITMELL. *Coloured shadows.* (*Journ. Nature*, t. XI, p. 406.)

Couleurs des deux ombres projetées par deux étincelles simultanées entre des électrodes de différente nature.

¹ Le Mémoire de Bassolini n'a pas été publié.

1875. STILLING. *Beiträge zur Lehre von den Farbenempfindungen.* (Ausserordentliches Beilageheft zu den Klinischen Monatsblättern für Augenheilkunde, XIII^{me} année, 1^{er} et 2^{me} articles.)

Emploi des ombres colorées pour juger de la sensibilité de l'œil aux couleurs; application au daltonisme.

- SCHRÖDER. *Farbige Schatten.* (Klinische Monatsblätt. für Augenheilkunde, XIII^{me} année, p. 554.)

Objection contre une assertion de Stilling.

1876. HARTSHORNE. *On some disputed points in physiological Optics.* (Proceedings of the American philos. Society, t. XVI, p. 218; voir p. 221.)

Les ombres colorées sont un phénomène d'interférence.

NOTA. — Je trouve, dans l'article de POHLMANN (voir à 1856), que von Münchow, dans une conférence tenue quelques années auparavant à Berlin, à la réunion des Naturforscher, a proposé une explication particulière des ombres colorées. Elle consiste à admettre que lorsqu'un espace est traversé par de la lumière colorée sauf une portion qui ne reçoit que de la lumière blanche, la première a la propriété d'absorber dans la deuxième la portion de même couleur, et de ne laisser conséquemment se propager que la couleur complémentaire.



SUPPLÉMENT A L'OUVRAGE ENTIER,

COMPRENANT L'ANNÉE 1877.

PREMIÈRE SECTION.

Ajouter à l'article ARISTOTE :

Sur les sons (De audibilibus), t. II, p. 790 de l'édition citée dans la 3^{me} section. Les chocs nombreux et séparés imprimés à l'air par des cordes, nous semblent produire un son unique et continu, parce que, à cause de la petitesse de leurs intervalles, l'oreille ne peut saisir les interruptions. Il en est ici comme pour les couleurs : celles-ci, bien que séparées entre elles, paraissent unies et continues lorsqu'elles se meuvent avec rapidité.

1875? LOVERING. *On a new way of illustrating the vibrations of the air in organ pipes.* (Proceedings of the American Association, t. XXIII; voir le Journ. de Silliman, 1875, 5^{me} série, t. IX, p. 219.)

Modification d'un appareil de König pour le cas d'un auditoire nombreux.

1876. THOMPSON LOWNE. *On some phenomena connected with vision.* (Proceedings de la Soc. Roy. de Londres, t. XXV, 1877, p. 487.)

WORTHINGTON. *A second paper on the forms assumed by drops of liquids falling vertically on a horizontal plate.* (Ibid., ibid., p. 498.)

Voir le premier article, même année, à la fin de la 1^{re} section.

1877. **GARIEL.** *La persistance des impressions sur la rétine, expériences diverses exécutées à l'aide du Phénakistoscope de projection.* (Journ. de phys. de d'Almeida, t. VI, p. 90.)
Recomposition de la lumière, observation des flammes sensibles, etc.
- DUBOSQ.** *Expériences de projection où l'on utilise la persistance des impressions sur la rétine.* (Ibid., ibid., p. 215.)
Projection des phénomènes de polarisation, l'analyseur tournant rapidement.
- TERQUEM.** *Sur la projection des figures de Lissajous obtenues au moyen de diapacons.* (Ibid., ibid., p. 552.)
Courbes plus grandes et plus lumineuses.
- LUVINI.** *Miroir tremblant pour la recomposition des couleurs du spectre.* (Journ. Les Mondes, 2^{me} série, t. XLIII, p. 427.)
Spectre renvoyé sur un écran blanc par le miroir oscillant.
- LAVAUD DE LESTRADE.** *Recomposition de la lumière spectrale.* (Ibid., ibid., p. 828.)
Remarques sur le procédé de Luvini.
- LUVINI.** *Recomposition de la lumière spectrale.* (Ibid., t. XLIV, p. 97.)
Défense de son procédé.
- LAVAUD DE LESTRADE.** *Miroir tournant pour la recomposition des couleurs du spectre.* (Ibid., ibid., p. 416.)
Description de l'appareil.
- MONTIGNY.** *Notice sur les variations d'intensité de la scintillation et sur les changements de couleurs qui caractérisent ce phénomène.* (Bulet. de l'Acad. de Belgique, 2^{me} série, t. XLIV, p. 694.)
Continuation de ses recherches; voir aux années 1856, 1864, 1874 et 1876.
- BARRETT.** *The effect of inaudible vibrations upon sensitive flames.* (Journ. Nature, t. XVI, p. 12.)
Emploi du miroir tournant.
- GUTHRIE.** Note lue à la séance du 5 novembre de la Société de Physique de Londres. (Ibid., t. XVII, p. 56.)
Lignes obscures sur la surface apparente de deux longues cordes vibrant simultanément l'une devant l'autre; application.
- SPOTTISWOODE.** *On stratified discharges.* (Proceedings de la Soc. Roy. de Londres, t. XXV, p. 547.)
Emploi du miroir tournant.

1877. SPOTTISWOODE. *On stratified discharges. — Stratified and unstratified forms of the Jar discharge.* (Ibid., t. XXVI, p. 90.)

Idem.

Mc LEOD. *On some figures exhibiting the motion of vibrating bodies and on a new method for determining the speed of machines.* (Ibid., ibid., p. 157.)

Image d'un point lumineux en mouvement vue dans un miroir vibrant.

THOMPSON LOWNE. *On the quantitative relation of light to sensation. — A contribution to the physiology of the retina.* (Journ. of anatomy and physiology, t. XI, 4^{me} partie, p. 707.)

Emploi d'un disque tournant blanc ou noir, portant, dans le premier cas, une portion de secteur noir, et, dans le second, une portion de secteur blanc.

SANG. *On the curves produced by reflection from a polished revolving wire.* (Proceedings de la Soc. Roy. d'Édimbourg, t. IX, p. 502.)

Courbe remarquable par les changements qu'elle subit suivant les positions de l'œil et de la source lumineuse.

PEIRCE. *Note on the sensation of color.* (Journ. de Silliman, 3^{me} série, t. XIII, p. 247.)

A mesure que l'éclat d'une lumière croît, sa couleur, quelle qu'elle soit d'abord, tend vers une teinte limite, la même pour toutes.

ROOB. *On the effect produced by mixing white with colored light.* (Lu à l'Académie nationale des sciences, séant à Washington, en avril.)

On the photometric comparison of light of different colors. (Lu à la même Académie, séant à New-York, en octobre. Voir le Journ. de Silliman, 1878, 3^{me} série, t. XV, p. 81.)

Comparaison entre des cartons colorés et des disques tournants à secteurs blancs et noirs.

RICCÒ. *Relazione fra il minimo angolo visuale e l'intensità luminosa.* (Atti della R. Accad. di scienze, lettere ed arti in Modena, t. XVII; voir § 5.)

Application du principe photométrique de Talbot.

Alcune eleganti esperienze ottiche. (Mem. della Soc. degli Spettroscopisti Italiani, t. VI.)

Effets de couleurs dans les figures de Lissajous.

KÜHN. (Centralblatt der medicinischen Wissenschaften, janvier n° 5.)

Images persistant sur la rétine d'un animal après la mort de celui-ci.

1877. MACH ET SOMMER. *Ueber die Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Explosionsschallwellen.* (Bullet. de l'Acad. de Vienne, t. LXXV, 2^{me} partie, p. 101; voir pp. 111 et 117.)

Ligne blanche tournant rapidement derrière une fente étroite immobile et donnant ainsi l'apparence d'un point blanc oscillant; figure de Lissajous obtenue par la réflexion de ce point sur un petit miroir fixé à un diapason.

- KUNKEL. *Ueber die Erregung der Netzhaut.* (Archiv. de Pflüger, t. XV, p. 27.)

Faits relatifs à la génération des impressions.

DEUXIÈME SECTION.

1876. DÖNHOFF. *Beiträge zur Physiologie.— IV. Ueber oscillirende Gesichtsempfindungen.* (Archiv für Anat., Physiol. und wiss. Medizin, 4^{me} livr., p. 439.)

Le mouvement apparent que semblent prendre les objets après qu'on a tourné sur soi-même, présente des oscillations.

1877. ROSENSTIEHL. *De l'emploi des disques rotatifs pour l'étude des sensations colorées.* (Comptes rendus, t. LXXXIV, p. 1155.)

Remarques relatives aux teintes des images accidentelles.

- WEINHOLD. *Ueber die Farbenwahrnehmung.* (Ann. de Poggendorff (Wiedemann), 1878, t. II, p. 631.)

Théorie de Hering modifiée (voir aux années 1872, 1875 et 1874).

TROISIÈME SECTION.

1705. NUGUET. Un Mémoire sur les couleurs ¹. Les couleurs, au point de vue de l'organisme, ne sont autre chose que l'ébranlement d'un nombre plus ou moins grand des fibres nerveuses. La succession des couleurs observées dans les yeux fermés après la contemplation d'un objet éblouissant, est due à ce que le nombre des fibres excitées va en diminuant par degrés.

1852. CAPITAINE. *Considérations sur les sens et leur classification.* Thèse présentée à la faculté de médecine de Paris.

Couleurs successives dans les yeux fermés, après la contemplation prolongée d'un objet gris foncé sur fond blanc.

1842. PICKFORD. *Beiträge zur Kenntniss des Sehens in subjectiver Hinsicht.* Heidelberg, p. 54.

¹ Je n'ai pas eu ce Mémoire à ma disposition; j'ignore donc quel est le titre exact et le lieu de la publication; je le cite d'après Pickford.

1875. WAINOW. *Beiträge zur Farbenlehre*. (Archiv für Ophthalmol., t. XXI, p. 225; voir p. 227.)

Effets perçus après que l'image du soleil a été reçue sur la partie périphérique de la rétine.

1876. AUBERT. *Grundzüge der physiologischen Optik*. (Handbuch der gesamten Augenheilkunde, publié par Gräfe et Sämisch, t. II, 2^{me} partie.)

1877. CINTOLESI. *Sopra un fenomeno d'ottica fisiologica; Nota preliminare*. (Nuovo Cimento, 5^{me} série, t. II, n^o de novembre-décembre.)

Une surface blanche vue à travers un disque tournant percé de fentes radiales, paraît uniformément violette pour une certaine vitesse de rotation du disque.

QUATRIÈME SECTION.

1877. RICCÒ. *Relazione fra il minimo angolo visuale e l'intensità luminosa*. (Atti della R. Accad. di scienze, lettere ed arti in Modena, t. XVII; voir les préliminaires.)

Nouvel argument à l'appui de l'action des éléments rétinien les uns sur les autres.

CINQUIÈME SECTION.

1876. AUBERT. *Grundzüge der physiologischen Optik*. (Handbuch der gesamten Augenheilkunde, publié par Gräfe et Sämisch, t. II, 2^{me} partie.)

1877. CHEVREUL. *Sur un phénomène de l'insolation de l'œil, qui n'a point encore été expliqué*. (Comptes rendus, t. LXXXIV, p. 895.)

Explication, par le contraste, d'un phénomène dont parle Voltaire (voir à 1757).

- ROOD. *On a construction for the study of the contrast of colors*. (Lu à l'Acad. nationale des sciences séant à New-York, en octobre.)

