Mémoires de l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique

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'A LA FIN DU XVIIIe 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 XVIIIe SIÈCLE.

SIXIÈME SECTION.

OMBRES COLORÉES.

Fin du XVe 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 XVe 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[1]. Daniel Major. *De nive Cæruleâ.* (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. A 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[2]. 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 aquosis humoribus desinit vel omninò purus fit, ibi deficit album, et incipit nigrum (ille namque purus aër absque repercussione vel resplendescentiâ 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 chartâ albâ produci, quandò nimirùm 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 Academiæ 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 recouvrissent 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 vît 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-Pétersbourg, 2e 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 rasaient 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.

1775[1]. 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. 388.

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 versâ.

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 rasent 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 paraît 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 complétement 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 recouvrissent, 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 entrait 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. 171-185).

« 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 réfléchie, 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.

1783. 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.

1783. Mlle 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 GOËTHE dans sa *Farbenlehre*, 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 1765); 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 reparaître 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 manége à plusieurs reprises. Or, quoique cette personne vît 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). HASSENFRATZ. *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, 1re partie, p. 45, et 2me partie, p. 205.)

Memoria sopra i colori immaginarj dell'ombre. (Ibid., 3me partie, p. 376.)

Ricerche sulla produzione de'colori immaginarj nell'ombre. (Mém. de la Soc. Italienne, t. XIII, 1807, p. 37.)

La couleur de l'ombre est toujours complémentaire de celle du champ environnant.

1810. GOETHE. *Zur Farbenlehre,* t. I, pp. 27 à 35.

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 GROTTHUSS. *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. 293; 1813, p. 51.)

La couleur des ombres bleues est due à la diffraction.

1820. MUNCKE. *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 physiologe Farbenerscheinungen, insbesondere das phosphorische Augenlicht als Quelle derselben betreffend.* (Goethe, zur Naturwissenschaft überhaupt, 1823, 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. 3.)

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. 305.)

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.

1830. Tourtual. *Ueber die Erscheinungen des Schattens und deren physiologische Bedingungen, nebst Bemerkungen über die wechselseitigen Verhältnisse der Farben.* Berlin.

Hiort. *De functione retinæ.* Christiania, 2me partie[1]; 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 5me section).

1831. Gergonne. *Essai théorique sur les couleurs accidentelles.* (Ann. de mathématiques pures et appliquées de Gergonne, t. XXI, p. 284; voir p. 300.)

Application de la théorie de Scherffer aux ombres colorées.

[1] 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. 319.)

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.

1839. Szokalski. *Essai sur les sensations des couleurs dans l'état physiologique et pathologique de l'œil.* (Ann. d'Oculistique, t. II, pp. 11, 37, 77 et 165; voir p. 170.)

Faits connus.

1840. Reade. *Remarks on the permanent soap film and on thin plates.* (Philos. Magaz., 3me série, t. XVII, p. 32; voir p. 34.)

Les couleurs des ombres sont dues à des condensations et dilatations de la lumière.

Fechner. *Ueber die subjectiven Nachbilder und Nebenbilder,* 4me partie. (Ann. de Poggendorff, t. L, p. 433.)

Négation d'un fait avancé par Pohlmann (voir à 1836); l'ombre subjective produit une image accidentelle complémentaire, etc.

1841. Schaffgotsch. *Ueber einige Apparate für subjective Farbenerscheinungen.* (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*, 1re partie. (Bullet. de l'Acad. de Vienne, t. XII, p. 522; voir p. 564 : *Eine Modification des Scheiner'schen Versuches.*)

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*, 2me partie. (Ibid., t. XV, p. 425; voir p. 457 : *Eine Modification eines Scheiner'schen Versuches.*)

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. 395.)

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. 362.)

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. 352.)

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. 318.)

Suivant Bassolini, la couleur bleue des ombres est due à un fluide sui generis répandu dans l'atmosphère [1].

(*Ibid.* p. 343.)

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., 4me 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, XIIIme année, 1er et 2me 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, XIIIme année, p. 354.)

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.