Mémoire sur quelques-uns des phénomènes optiques qui accompagnent le lever du soleil

Autor(en): **Dufour, Ch.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft = Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali**

Band (Jahr): **37 (1852)**

PDF erstellt am: **27.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-89840

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

NOTES

RELATIVES AUX SÉANCES DE LA SECTION DE PHYSIQUE ET CHIMIE.

MÉMOIRE

sur quelques-uns des phénomènes optiques qui accompagnent le lever du soleil.

En observant au télescope, un peu avant le lever du soleil, les régions du ciel où cet astre allait paraître, je fus frappé à différentes reprises, des phénomènes singuliers qui devenaient apparens en cet instant.

La première de ces observations a été faite à Orbe le 3 mars 1851, à 6 heures 50 minutes du matin. En cet instant là, le ciel était très-pur et le thermomètre à — 9° Cent. Les Alpes bernoises qu'on voyait à l'Orient, présentaient un si beau profil, qu'il me prit envie de les observer au télescope. C'est alors qu'au lieu de voir simplement comme je m'y attendais, une image amplifiée des montagnes, je distinguai très-bien, à côté de la sommité derrière laquelle le soleil était caché, une image

comme un nouveau cas de mirage fut présenté par M. Arago à l'académie des sciences de Paris le 4 août 1851; mais, dans une des séances suivantes, un des astronomes de l'Observatoire, M. Faye, rappela qu'il avait déjà en diverses circonstances, présenté des dessins et des calculs tendant à prouver que les apparences curieuses que l'on observe dans les éclipses totales de soleil ne sont autre chose que des phénomènes de mirage. Ces apparences sont, entre autres, les couronnes lumineuses qui entourent la lune, les aigrettes rougeâtres qui ressortent de celle-ci, et les points lumineux qui apparaissent à sa surface, et que l'on appelle les trous de Don Antonio de Ulloa, parce que ce navigateur, pendant l'éclipse totale de soleil de 1778, crut voir le soleil à travers une fissure de la lune ce qui fit dire à quelques personnes que notre satellite était perforé par une espèce de tunnel.

Or, pendant l'été de 1851, M. Faye était en discussion avec différens astronomes étrangers, spécialement avec M. Airy, directeur de l'observatoire de Greenwich, sur la cause de ces apparences extraordinaires, parce que M. Airy contestait plus ou moins les explications de M. Faye, lorsque celui-ci, s'emparant de l'observation du mirage faite à Orbe le 3 mars 1851, y vit l'éclatante confirmation de sa théorie, et assura que les phénomènes qui accompagnent les éclipses totales de soleil, sont tout-à-fait analogues au cas de mirage cité ci-dessus. En effet, dans ces éclipses, la lune est le corps opaque qui projette derrière lui un cône d'ombre où l'air est plus froid que dans les régions voisines. Donc, encore ici nous retrouvons toutes les circonstances propres à causer un mirage, mais un mirage analogue à celui qui a lieu quand le soleil se lève derrière nos montagnes.

faible, mais pourtant bien apparente et bien distincte des arêtes de cette même sommité.

Le nouveau contour était un périmètre tout-à-fait semblable au contour réel de la montagne, et de plus il était semblablement placé. Evidemment, il se passait là un phénomène de mirage, le seul fait curieux était la disposition de l'image qui, au lieu d'être symétrique à l'objet lui-même, comme cela arrive toujours en pareil cas, était placée dans une position semblable. Cependant je ne tardai pas à reconnaître que dans les circonstances où j'étais placé le 3 mars 1851 à 6 heures 50 minutes du matin, je devais voir un mirage direct et non pas un mirage symétrique. En effet, en cet instant, le soleil caché par une sommité des Alpes bernoises éclairait et réchauffait déjà les régions situées au sud de celles où je me trouvais, tandis que, étant placé dans l'ombre de la montagne, je me trouvais encore dans un air plus froid. La température des couches d'air allait donc en augmentant, depuis celle dans laquelle je me trouvais jusqu'aux couches extérieures déjà réchauffées par le soleil levant. Il n'en faillait pas davantage pour produire un phénomène de mirage. Cependant ici la réflexion totale avait lieu, non pas sur un plan comme cela arrive ordinairement dans le mirage, mais sur une surface cylindrique tangente au contour de la montagne, qui commençait à recevoir en cet instant les rayons du soleil, et qui dans tous les cas séparait les régions encore froides et obscures des régions déjà chaudes et éclairées. Or, il est facile de voir, qu'en pareil cas, l'image obtenue est une image sensiblement pareille à l'objet lui-même, située un peu en dehors, et semblablement placée.

L'observation précédente, considérée uniquement

La remarque de M. Faye m'engagea à observer avec soin le lever du soleil, pour tâcher d'y voir quelques-uns des autres phénomènes qui accompagnent les éclipses totales, mais je fus peu favorisé pour cette recherche. En effet, depuis Orbe je ne vis le soleil se lever derrière les montagnes que du 3 octobre au 10 mars. Pendant le mois d'octobre dernier je fus absent. Pendant les mois de novembre et de décembre, le temps fut généralement brumeux. Cependant le 19 janvier 1852, je revis le mirage direct dans les mêmes circonstances que le 3 mars 1851, mais de plus, ce jour là, à l'instant où le premier rayon du soleil apparaissait, je vis distinctement cet astre scintiller comme une étoile de première grandeur, et immédiatement je vis pendant une ou deux secondes sur le fond de ma chambre se mouvoir des espèces de vagues alternativement sombres et lumineuses qui, comme on le sait, apparaissent dans les éclipses totales de soleil, quelques secondes avant que l'éclipse soit totale, et quelques secondes après qu'elle a cessé de l'être, ainsi que cela a été très-bien observé par M. Arago et par ses amis à Perpignan, le 8 juillet 1842. On me permettra de citer ici deux passages de la notice publiée sur cette éclipse par le célèbre astronome français. Ces passages sont relatifs aux oscillations de lumière dont je parle :

« Au moment où l'éclipse allait devenir totale, je « vis les derniers rayons du soleil onduler forte- « ment et avec vitesse sur la muraille blanche d'un « des établissements du rempart St.-Dominique. L'ef- « fet peut être comparé à ce qu'on observe lorsque « la lumière solaire tombe sur un mur ou sur un « plafond, après avoir été réfléchie à la surface d'une « nappe d'eau agitée.

« Le même phénomène se reproduit au moment « de l'émersion du soleil. Les ondulations fortes d'a- « bord, s'affaiblirent graduellement et disparurent « tout-à-fait au bout de cinq à six secondes.

«L'observation a été faite en trois points différents « par plus de vingt personnes qui le certifieraient au « besoin. »

Plus loin dans la mention des notes de M. Eugène Bouvard on retrouve :

« On a vu ici des ombres et des taches lumineu- « ses courir les unes après les autres, comme parais- « sent le faire les ombres produites par de petits nuages « qui passent successivement sur le soleil. Ces ta- « ches n'étaient pas de la même couleur : il y en « avait de rouges, de jaunes, de bleues, de blanches. « Les enfans les poursuivaient et essayaient de met- « tre la main dessus.

« Ce phénomène extraordinaire fut remarqué quel- « ques instants seulement, avant la disparition com- « plète du soleil. »

(Annuaire du Bureau des Longitudes pour 1846, pages 392 et 393.)

La même notice cite encore différentes observations pareilles faites en d'autres localités. On sait que M. Arago considère la scintillation comme une conséquence nécessaire du mouvement de la lumière dans l'air quand le corps lumineux paraît sous un angle très-petit. Voilà pourquoi les étoiles scintillent, et voilà pourquoi l'on voit scintiller un corps brillant, une boule de clocher, par exemple, quand ce corps brillant est à une grande distance. D'après cette théorie, le soleil devait scintiller au moment où il allait être complètement éclipsé par la lune, alors qu'il ne se présentait plus que comme un

croissant extrémement délié, et il devait scintiller encore dans les premières secondes qui ont suivi son émersion, parce qu'il se présentait encore dans des circonstances pareilles.

Pour éviter que le 8 juillet 1842 les observateurs de Perpignan ne fussent influencés par des idées préconçues, M. Arago ne leur avait pas dit ce qu'il attendait, il les avait seulement priés de jeter les yeux sur un mur blanc un peu avant l'immersion et un peu après l'émersion du soleil. Cette observation d'ondes lumineuses, faite ainsi en divers lieux, par diverses personnes non prévenues, doit, il me semble, ne laisser aucun doute sur la réalité de ce phénomène, et d'après la théorie de M. Arago, on comprend très-bien qu'il puisse se présenter à l'instant du lever du soleil

Depuis le 19 janvier 1852, le ciel fut pendant longtemps nébuleux, ou du moins couvert le matin à l'endroit où le soleil allait paraître. Ce ne fût que depuis le 11 mars que nous eûmes plusieurs magnifiques levers du soleil, mais par une fatalité étrange, c'était précisément depuis ce jour là que le soleil placé au nord des montagnes paraissait se lever derrière la plaine et ne pouvait, par conséquent, présenter aussi bien les phénomènes indiqués, d'abord, parce que dans ce cas, il n'y a pas la projection d'un cône d'ombre qui laisse froides des couches d'air déjà entourées de couches réchauffées. Ensuite, quand le soleil paraît se lever dans la plaine, la couche de terre qui la masque un peu avant son apparition est beaucoup plus rapprochée; par conséquent, les petits accidens de terrain, les arbres, les herbes mêmes, causent de petites irrégularités qui nuisent à la netteté du premier rayon et rendent beaucoup plus difficile l'observation indiquée. D'ailleurs, l'épaisse

couche d'air et la quantité de vapeurs que les rayons solaires doivent traverser dans ce cas, nuisent aussi à leur éclat et à leur force. Cependant, malgré ces circonstances défavorables, il m'est arrivé plus d'une fois d'avoir aperçu, pendant deux ou trois secondes, les ondes lumineuses que l'on voit dans les éclipses totales de soleil.

Or, les éclipses totales de soleil sont extrémement rares; il faut souvent attendre plusieurs siècles avant d'en voir une dans un pays donné. Ce qui fait que lorsqu'elles arrivent, les astronomes font souvent des voyages considérables pour étudier les phénomènes qui s'y manifestent. Or, ne serait-il pas intéressant de voir si le lever du soleil ne peut pas, dans certaines circonstances, remplacer les éclipses et produire dans de certaines limites les mêmes apparences? S'il en est ainsi, il faut convenir que la Suisse est un pays admirablement situé pour ces observations, attendu que dans la plupart de nos petites villes, il y a bien au moins quelques jours par année où l'on voit le soleil se lever derrière des montagnes souvent fort élevées. Or, la présence des montagnes a non seulement l'avantage que j'ai déjà signalé, mais leur sommité étant dans une atmosphère plus raréfié a déjà quelque tendance à se trouver dans des circonstances analogues à celle où se trouve la lune qui circule dans le vide. S'il n'y a pas analogie parfaite, il y a au moins quelque rapport, puisque dans les deux cas le rayon lumineux, après avoir effleuré le corps opaque, doit pénétrer dans une atmosphère plus dense. Du reste l'idée de chercher ailleurs que dans les éclipses totales du soleil, les phénomènes qui s'y manifestent, n'est pas une idée tout-à-fait nouvelle. Déjà en 1715, deux astronomes, de l'Isle et Lahire, cherchèrent à procurer une éclipse artificielle en inter-

posant un corps opaque entre le soleil et eux. Cette tentative n'eut qu'un médiocre succès et M. Arago trouva la chose bien naturelle, parce qu'il y avait témérité à assimiler un corps opaque situé dans l'air à deux ou trois mètres de distance, à un corps tel que la lune qui se meut dans le vide à une distance de 380,000 kilomètres. Mais on voit qu'en prenant pour corps opaque des montagnes élevées on se rapprocherait déjà beaucoup des circonstances naturelles.

Les autres phénomènes qu'il serait intéressant de rechercher sont d'abord les espèces d'aigrettes lumineuses qui se voient en dehors de la lune dans les éclipses totales, et dont la cause est encore inconnue. Quelques astronomes croient que ce sont des montagnes solaires qui forment des protubérances au-dessus de l'astre, d'autres pensent que ce sont des nuages un peu lumineux qui flottent à une grande hauteur au-dessus du soleil qui, en temps ordinaire, ont leur éclat complètement effacé par l'éclat du soleil, mais qui apparaissent à l'instant où ce corps est complètement éclipsé par la lune. D'autres enfin ne voient dans ces apparitions que des illusions d'optique dont la cause doit être cherchée dans notre atmosphère.

D'autres apparences à signaler sont les trous d'Ulloa que l'on voit parfois sur le disque de la lune. Ces points ayant encore été vus en 1842 par différentes personnes, entre autres par le directeur de l'observatoire de Marseille, M. Valz, dont l'habileté est bien connue, ne peuvent pas être relégués parmi les phénomènes imaginaires, mais cependant on ne peut admettre que difficilement avec Ulloa que notre satellite soit percé d'un trou qui, d'après les calculs de M. Valz, aurait 750 kilomètres de long, et qui, en son milieu, serait à 36 kilomètres de la surface de la lune.

Il est plus naturel de supposer avec M. Faye que cette apparence est une illusion d'optique. Dans tous les cas, les doutes seraient levés, si on parvenait quelquefois à apercevoir ce point lumineux sur les flancs d'une montagne à l'instant du lever du soleil.

Enfin quand l'éclipse totale de soleil est finie et que le bord occidental de la lune s'éloigne du bord occidental du soleil, on voit un croissant qui s'élargit de plus en plus, mais parfois ce croissant paraît traversé par des lignes noires, qui s'allongent, s'amincissent et enfin disparaissent tout-à-coup, exactement comme s'il y avait entre les bords des deux astres une matière gluante qui s'étire à mesure que les bords s'éloignent, en formant des espèces de fibres qui cassent et se retirent subitement. M. Arago croit avoir démontré que cette illusion est causée par la mauvaise disposition des lunettes, et qu'elle doit avoir lieu quand, comme l'on dit, la lunette n'est pas au foyer. S'il en est ainsi, il est probable que cette illusion pourrait souvent être causée chez nous, il n'y aurait qu'à observer le soleil avec une lunette dont le foyer aurait été un peu dérangé.

Du reste, ensuite des observations faites lors de l'éclipse de soleil du 28 juillet 1851, il semble en effet que tous les phénomènes précédents ne sont autre chose que des illusions d'optique Or, signaler une illusion d'optique aux personnes qui s'occupent de physique et d'astronomie, c'est leur rendre le même service que de signaler aux marins un écueil caché sous les eaux.

Les observations des phénomènes indiqués, faites lors de l'éclipse du soleil du 28 juillet 1851, ont présenté entre elles des différences assez notables et je trouve, à ce sujet, l'article suivant dans une note que

M. Gautier a publiée dans la Bibliothèque universelle de Genève, N° de juillet 1852, pages 204 et 205 :

« Ces différences ne dépendent pas de la distance « entre deux lieux d'observation, car la relation du « capitaine Petterson placé à 2 milles de distance de « M. Airy diffère beaucoup de celle de ce dernier, et « les observations de MM. Lassell, Williams et Sta- « nistreet qui étaient dans la même maison, ne sont « pas les plus concordantes. Il semble réellement im- « possible de concilier entre elles les relations diver- « ses sans adopter quelque hypothèse d'effet de *mi-* « *rage*, ou d'une cause modificatrice existant soit dans « le voisinage de la lune, soit dans notre atmos- « phère. »

Il m'a semblé d'après cela qu'il n'était peut-être pas inutile d'appeler sur tous ces faits l'attention des observateurs suisses, si admirablement placés pour voir ces phénomènes, afin que chacun d'eux puisse utiliser pour des observations la position de la localité dans laquelle il se trouve.

Orbe, le 9 août 1852.

CH. DUFOUR,
professeur de mathématiques, à Orbe.