



HAL
open science

Sur le spectre de l'aurore boréale

G. Rayet

► **To cite this version:**

G. Rayet. Sur le spectre de l'aurore boréale. J. Phys. Theor. Appl., 1872, 1 (1), pp.363-367.
10.1051/jphystap:018720010036301 . jpa-00236800

HAL Id: jpa-00236800

<https://hal.science/jpa-00236800>

Submitted on 4 Feb 2008

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

SUR LE SPECTRE DE L'AURORE BORÉALE;

PAR M. G. RAYET.

Depuis quelques années, la lumière de l'aurore boréale a été assez souvent observée au spectroscope, et il est aujourd'hui possible, en réunissant et discutant les diverses Notes publiées à ce sujet, de décrire d'une manière suffisante le spectre de ce phénomène.

Les premières observations du spectre de l'aurore boréale ont été

24.

faites par M. Ångström ⁽¹⁾ pendant l'hiver 1867-1868; il trouva que sa lumière, presque monochromatique, consiste *en une seule raie brillante* située entre D et E, entre le jaune et le vert, et dont la longueur d'onde est égale à environ 5567 dix millièmes de millimètre. Parfois cependant, en augmentant la largeur de la fente, on observait les traces de trois bandes lumineuses très-faibles, s'étendant entre E et F.

Au printemps de 1868 (7 avril), M. O. Struve ⁽²⁾, directeur de l'observatoire de Pulkova, retrouvait la ligne brillante jaune vert d'Ångström et lui assignait une longueur d'onde d'environ 5552, peu différente de celle donnée par le physicien suédois.

Les observations de MM. Ångström et O. Struve ont été faites avec un spectroscopie ordinaire à main dirigé vers l'aurore, et sans prendre aucune précaution pour augmenter l'éclairement de la fente; aussi les spectres obtenus étaient-ils très-faibles, et forcément limités aux lignes les plus brillantes. Dès qu'on a fait usage d'une lentille à large ouverture pour concentrer les rayons lumineux sur la fente du spectroscopie, on a reconnu, en effet, que la lumière de l'aurore était loin d'être monochromatique. La première observation de ce genre, due à M. le professeur Winlock ⁽³⁾, de l'observatoire de Washington, est relative à l'aurore très-brillante du 15 avril 1869. Son spectre était composé de cinq lignes lumineuses, dont les longueurs d'onde étaient, en dix millièmes de millimètre, d'environ

5571	Ligne très-brillante entre D et E;
5446	} Entre E et b;
5315	
5210	Ligne voisine de F;
4639	Ligne voisine de G.

Un an et demi après, le 24 octobre 1870, divers observateurs anglais (Capron à Guilford, Gibbs et Browning à Londres, Elger à Bedford, etc.) découvraient dans le spectre de la magnifique aurore

⁽¹⁾ ÅNGSTRÖM : *Recherches sur le spectre normal du Soleil*, p. 42.

⁽²⁾ O. STRUVE : *Beobachtung eines Nordlichtspectrum* (*Bulletin de l'Académie impériale des Sciences de Saint-Petersbourg*, t. XIII, p. 49; 1868.

⁽³⁾ WINLOCK : *American Journal of Science*, t. XLVIII, p. 123; 1869.

qui parut alors une nouvelle ligne brillante, située dans le rouge, au voisinage de C, mais ils ne firent aucune mesure de sa réfrangibilité.

Cette ligne rouge fut retrouvée le lendemain, 25 octobre, à Leipzig, par Zöllner ⁽¹⁾ qui, comparant sa position à celle des lignes du sodium et du lithium, prouva qu'elle était un peu plus réfrangible que la raie C de l'hydrogène, sans donner toutefois une mesure de sa longueur d'onde. Dans le spectre de cette même aurore, Zöllner trouva la ligne verte très-brillante d'Angström, et enfin, entre E et F, trois bandes lumineuses, séparées par des intervalles obscurs.

Les recherches que nous venons d'analyser faisaient connaître d'une manière suffisante le spectre de l'aurore; mais aucun des observateurs n'avait apporté aux mesures une exactitude assez grande pour permettre l'identification des lignes de l'aurore avec celles d'autres gaz incandescents. Un récent travail de M. Vogel ⁽²⁾, de l'observatoire de Bothkamp, comble cette lacune; nous emprunterons à ces observations, faites avec un équatorial de 33 centimètres d'ouverture et un spectroscopé à vision directe à cinq prismes muni d'un oculaire micrométrique, la description du spectre de l'aurore du 9 avril 1871 et les longueurs d'onde des diverses lignes.

Suivant l'astronome de Bothkamp, la lumière de l'aurore boréale se décompose en sept lignes ou bandes lumineuses, dont les longueurs d'onde, exprimées en dix millionièmes de millimètre, sont :

- 6297 Ligne rouge très-brillante;
- 5569 Ligne jaune vert la plus brillante du spectre; elle s'affaiblit dans les portions de l'aurore où la ligne rouge est très-vive;
- 5390 Ligne faible dont l'observation est incertaine;
- 5233 Ligne assez belle;
- 5189 Cette ligne est brillante, même lorsque la ligne rouge est visible, et d'un éclat égal à celui de la précédente.
- 5004 Ligne très-brillante;
- 4663 Bande brillante un peu moins lumineuse dans son milieu; elle devient très-faible dans les régions où la ligne rouge paraît.

⁽¹⁾ ZÖLLNER : Ueber das Spectrum des Nordlichtes (*Berichte über die Verhandlungen der Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig*, 1870, p. 254).

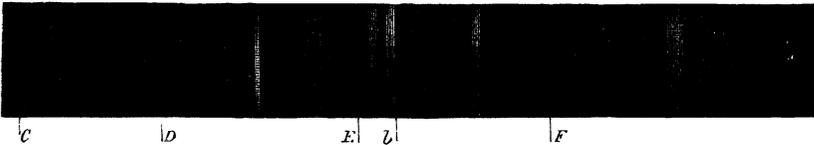
⁽²⁾ VOGEL : Untersuchungen das Spectrum des Nordlichtes (*Berichte über die Verhandlungen der Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig*, 1871, p. 285).

Les cinq lignes les moins réfringibles se détachent sur un spectre coloré continu très-faible; entre les autres, le champ est complètement obscur.

Fig. 1.



Fig. 2.



Les figures ci-jointes, dessinées d'après un croquis de M. Vogel, représentent l'apparence du phénomène. La *fig. 1* est le spectre des rayons blancs, la *fig. 2* celui des rayons rouges.

Dans le spectre de l'aurore du 4 février 1872, M. Oettingen ⁽¹⁾, de Dorpat, a enfin découvert une bande brillante violette encore plus réfringible que les précédentes, et qui, située un peu au delà de G, a pour longueur d'onde 4240 environ.

De toutes les aurores observées en Allemagne, en Amérique, en France ou en Angleterre, l'aurore du 9 avril 1871 est celle dont le spectre a été le plus complet. Dans les descriptions des spectres des aurores étudiées soit antérieurement soit postérieurement, les physiciens ne font mention que d'un nombre bien moindre de lignes. La raie jaune vert 5569 est toujours visible; viennent ensuite, par ordre de fréquence, la raie bleue 5004, puis la raie rouge 6297. Les raies vertes ou violettes ne sont visibles que par exception et seulement dans certains des rayons de l'aurore.

Le spectre de l'aurore étant connu, on doit se demander au spectre de quel gaz lumineux il est analogue. La question est difficile à résoudre; car, si l'on est d'accord pour attribuer l'aurore à des

(1) OETTINGEN : Das Nordlicht-Spectrum. *Annales de Poggendorff*, t. CXLVI, p. 284; 1872.

décharges électriques lumineuses qui se produisent entre les particules de glace en suspension dans les hautes régions de l'atmosphère au moment des changements brusques de la direction du vent, il est difficile de réaliser dans les laboratoires des conditions de pression et surtout de température analogues à celles que l'on doit rencontrer à plusieurs dizaines de kilomètres au-dessus du sol. M. Vogel croit cependant que le spectre de l'aurore doit être regardé comme formé des lignes les plus brillantes des spectres de l'azote et de l'oxygène incandescents.

La ligne rouge 6297 coïncide très-probablement, suivant lui, avec la partie la plus brillante d'une bande lumineuse de l'azote dont les longueurs d'onde extrêmes sont 6620 et 6213.

La ligne très-brillante 5569 se retrouve également dans le spectre de l'azote, seulement elle a pris un éclat inaccoutumé, par suite, sans doute, de conditions spéciales de température. Les lignes 5390 et 5233 sont également des lignes de l'azote. La ligne 5189 se retrouve dans le spectre de l'oxygène.

La ligne 5004 est encore une ligne de l'azote; on la trouve aussi dans les spectres de toutes les nébuleuses.

Enfin les bandes lumineuses 4663 et 4240 qui terminent le spectre de l'aurore du côté du violet ont leurs analogues dans le spectre de l'azote ou de l'air, sous forme d'un grand nombre de lignes brillantes très-voisines.
