

C  
115  
E 21



EXPÉDITION ANTARCTIQUE BELGE

---

RÉSULTATS

DU

**VOYAGE DU S. Y. BELGICA**

EN 1897-1898-1899

SOUS LE COMMANDEMENT DE

A. DE GERLACHE DE GOMERY

---

RAPPORTS SCIENTIFIQUES

PUBLIÉS AUX FRAIS DU GOUVERNEMENT BELGE, SOUS LA DIRECTION

DE LA

COMMISSION DE LA BELGICA

---

**MÉTÉOROLOGIE**

AURORES AUSTRALES

PAR

HENRYK ARCTOWSKI

MEMBRE DU PERSONNEL SCIENTIFIQUE DE L'EXPÉDITION

---

ANVERS

IMPRIMERIE J.-E. BUSCHMANN

REMPART DE LA PORTE DU RHIN

1901

Printed in Belgium





# AUORES AUSTRALES

---

Journal des aurores polaires observées pendant l'hivernage de la Belgica

PAR

**HENRYK ARCTOWSKI**

MEMBRE DU PERSONNEL SCIENTIFIQUE DE L'EXPÉDITION.



Sorti des presses de J.-E. BUSCHMANN, Anvers,

le 1 Août 1901.

# AUORES AUSTRALES

PAR

**HENRYK ARCTOWSKI**

MEMBRE DU PERSONNEL SCIENTIFIQUE DE L'EXPÉDITION.

---

Les aurores australes ne sont encore que très imparfaitement connues, car fort peu d'observations suivies ont été faites dans l'hémisphère sud. M. W. Boller (1), qui a dressé le catalogue complet des aurores australes notées depuis 1640 jusqu'à 1895 (c'est-à-dire pour un laps de temps de plus de 250 années), a compté en tout 1582 observations, correspondant à 791 aurores différentes. Sur ce nombre, la plupart n'ont été décrites que d'une façon très insuffisante.

Néanmoins, M. Boller a pu déduire de ces observations deux faits d'une importance capitale, à savoir : que la distribution géographique des aurores australes, par rapport au pôle magnétique sud, ressemble à celle des aurores boréales, et que les périodes séculaires sont les mêmes.

Je suis heureux de pouvoir contribuer à l'étude du phénomène auroral par une série d'observations faites à bord de la *BELGICA*, au cours du premier hivernage effectué dans les glaces du pôle sud.

Nous nous trouvions à une distance très notable du pôle magnétique, car c'est par  $71^{\circ}31'$  de latitude S et  $85^{\circ}16'$  de longitude W (2 mars 1898) que la *BELGICA* a été prise dans les glaces. D'ailleurs, la dérive de la banquise déplaçait constamment la position de notre station d'observation. Du 11 mars au 11 septembre 1898 — c'est-à-dire durant la période pendant laquelle nous avons pu observer l'aurore australe — les positions extrêmes occupées par notre bateau ont été  $69^{\circ}51'$  et  $71^{\circ}36'$  de latitude S et  $82^{\circ}35'$  et  $92^{\circ}21'$  de longitude W.

Nos observations ne correspondent donc pas à un même point géographique, mais elles sont, au contraire, réparties sur le réseau des lignes de dérive, comprenant une région d'environ  $10^{\circ}$  de longitude sur plus de  $1^{\circ} \frac{1}{2}$  de latitude. Les conditions météorologiques de cette région étaient très défavorables pour l'observation des aurores, la nébulosité étant extrêmement forte.

Néanmoins, malgré ces conditions peu avantageuses, nous avons pu observer le phénomène auroral 61 fois pendant l'hiver de 1898 et, le 12 mars 1899, deux jours avant notre sortie des glaces antarctiques, nous l'avons encore revu. Nous avons donc en tout 62 observations.

---

(1) Dr W. BOLLER, *Das Südlicht*. Beiträge zur Geophysik III, pp. 56-130, 550-608.

Les phénomènes des aurores polaires sont trop peu lumineux pour être visibles pendant les nuits blanches des mois d'été.

Par 71° de latitude sud, ce n'est que vers la fin de mars que le crépuscule disparaît complètement de l'horizon à minuit.

C'est le 11 mars que M. Roald Amundsen observa pour la première fois, à bord de la *BELGICA*, l'aurore australe. Avant cette date, l'aurore australe n'aurait pu être observée en mars que pendant les nuits du 2 au 3 et du 4 au 5, les autres jours la nébulosité étant trop forte.

Dans la suite du Mémoire, les aurores australes sont décrites avec tous les détails notés au moment de leur apparition, et elles sont numérotées suivant l'ordre dans lequel elles ont été vues. Les positions astronomiques renseignées ont été observées par M. Georges Lecointe.

MM. Lecointe, Amundsen et le docteur Cook m'ont aidé parfois dans l'observation des aurores, et les hommes de l'équipage ont fréquemment fait attention pour voir s'il ne fallait pas nous appeler. Dans l'observation du phénomène de l'aurore polaire, il y a un avantage réel à ce que ce soit toujours la même personne qui poursuive les observations, et c'est pourquoi je me suis efforcé autant que possible de voir tout moi-même.

J'ai toujours cherché à noter tout ce que j'ai pu remarquer. Malheureusement, c'était parfois impossible. Il y a eu des cas où l'aurore était tellement mouvementée et variable d'aspect, que je n'ai pu indiquer que quelques-unes de ses phases. Les figures intercalées et les dessins hors texte, sont une copie très fidèle de mes croquis. Ils ont été faits, sous ma surveillance, par M. Auguste Donnay.

Dans la première partie de ce travail, je donne le journal complet des aurores polaires observées pendant notre hivernage, sans apporter aucun changement à la rédaction. Dans une seconde partie, je donne un court résumé des conditions météorologiques qui ont prévalu pendant les sept mois d'observation de l'année 1898. Enfin, dans une troisième et une quatrième parties, le lecteur trouvera quelques renseignements sur les périodes des aurores polaires, et sur quelques analogies à remarquer entre les aurores boréales et les aurores australes.



1.

## LES AURORES AUSTRALES OBSERVÉES A BORD DE LA BELGICA

Les heures sont données en temps moyen local.

Les longitudes sont indiquées par rapport au méridien de Greenwich ; elles sont désignées par la lettre  $\lambda$ . Etant comptées vers l'ouest, les longitudes sont affectées du signe négatif.

Les latitudes sont désignées par la lettre  $\varphi$ .

N<sup>o</sup> 1.

OBSERVATION DU VENDREDI 11 MARS 1898.

Position astronomique à midi :  $\varphi = 71^{\circ} 23'$ ,  $\lambda = - 85^{\circ} 38'$ .

Conditions météorologiques : temps clair, légère brise de SE, température  $-17^{\circ}$ .

11<sup>h</sup> 5<sup>m</sup> soir. — Arc blanc, nébuleux, ayant environ  $2^{\circ}$  de largeur ; concentrique avec la zone lumineuse du crépuscule ; s'élevant à environ  $10^{\circ}$  au-dessus de l'horizon. Cet arc semble être apparu subitement. Il grandit peu à peu en même temps que son intensité lumineuse diminue.

11<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — Disparaît peu à peu.

Le ciel est resté complètement dégagé de nuages pendant toute la durée du phénomène.

*Amundsen.*

N<sup>o</sup> 2.

NUIT DU SAMEDI 12 AU DIMANCHE 13 MARS.

Position astronomique } le 12 à midi :  $\varphi = 71^{\circ} 25'$ ,  $\lambda = - 85^{\circ} 53'$ .  
                                  | le 13 à midi :  $\varphi = 71^{\circ} 19'$ ,  $\lambda = - 86^{\circ} 2'$ .

Conditions météorologiques : nébulosité 0, presque calme, température  $-16^{\circ}$  à  $-17^{\circ}$ .

Minuit à 2<sup>h</sup> matin. — Exactement le même phénomène que le jour précédent.

2<sup>h</sup> à 3<sup>h</sup> matin. — S'efface peu à peu sous la clarté crépusculaire.

*Amundsen.*

N<sup>o</sup> 3.

NUIT DU LUNDI 14 AU MARDI 15 MARS.

Position astronomique le 14 à 4 h. s. :  $\varphi = 71^{\circ} 16'$ ,  $\lambda = -85^{\circ} 37'$ .  
 Conditions météorologiques : calme, nébulosité 0, température  $-15^{\circ}$ .

10<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> soir. — Un voile lumineux se propage à l'horizon, comme des nuages très bas, chassés rapidement par le vent. Une radiation apparaît. Se transforme en draperie sinueuse



FIG. 1.

(Fig. 1). Le phénomène lumineux s'étend de plus en plus : une radiation, qui semble être complètement indépendante de la précédente, se forme au zénith. Ces rayons sont concentriques et laissent au milieu une tache sombre. Mais je ne pense pas que c'est là une couronne à proprement parler. Puis, tout disparaît.

11<sup>h</sup> soir. — Deuxième phase : un arc lumineux blanc, indépendant du crépuscule qui se dessine à gauche. Rayonnement divergent très mouvementé (Fig. 2). Le déplacement des gerbes de rayons se fait en même temps dans les deux sens, vers la droite et vers la gauche. C'est au milieu que les rayons dardent le plus. Légère coloration.

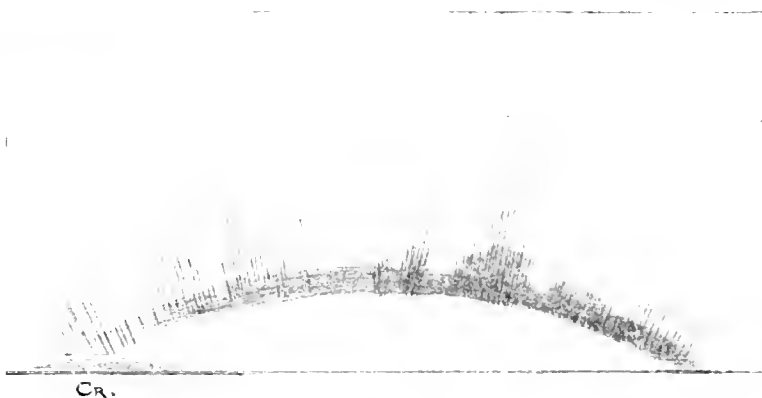


FIG. 2.

11<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>. — Ruban argenté, ondulé, un peu verdâtre, par moments discontinu (Fig. 3). Se transforme en draperie ondulante mouvementée. Rayons divergents se perdant, vers le haut, dans la nébulosité blanche qui s'étend sur tout l'hémisphère sud. Les rayons semblent partir d'un même point situé sous l'horizon ; ce doit être un effet de perspective. Les plis de la draperie en sont indépendants.

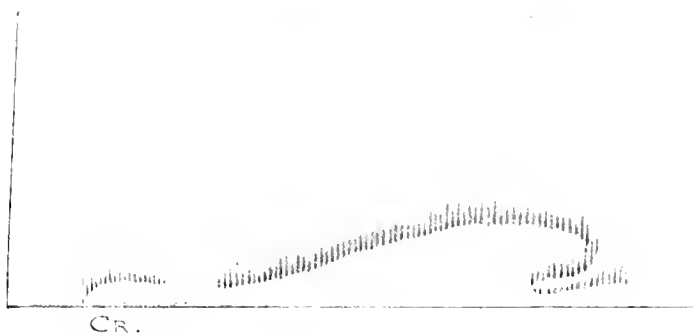


FIG. 3.

11<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>. — Le ruban persiste, mais il s'efface graduellement. — Au zénith il n'y a presque plus rien. Tout à fait à l'E un pinceau de rayons. Le ruban se dédouble à droite et s'efface par là (Fig. 4). Cette bifurcation s'ouvre de plus en plus. — Discontinuités dans le ruban ; mais des dards se prolongeant très loin au dehors, persistent encore.



FIG. 4.

11<sup>h</sup> 25<sup>m</sup>. — L'aurore s'efface : au zénith il n'y a plus rien. Plus de ruban. Simple lueur pâle, rayonnante, légèrement drapée. — Puis apparaît au-dessous une deuxième ligne lumineuse, tandis qu'à la même place que précédemment se reforme un ruban, plus court, également frangé et agité. Les ondulations se déplacent vers la gauche. — Il y a finalement trois centres lumineux espacés de 60 à 70° sur l'horizon.

11<sup>h</sup> 35<sup>m</sup>. — La forme de l'aurore est indiquée par la figure ci-contre (Fig. 5). Peu à peu la radiation devient moins nette. Par moments les rubans s'effacent, et il ne reste alors qu'une lueur vague.

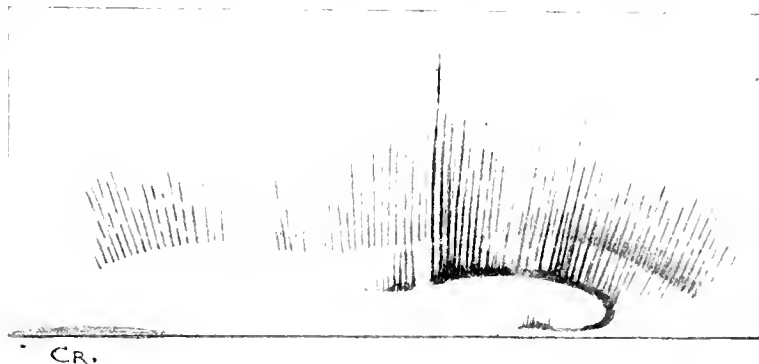


FIG. 5.

11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. — Lueur presque tout à fait effacée. Plus du tout de radiation. — Puis, l'aurore apparaît sous la forme d'un grand arc nébuleux, incliné (Fig. 6). — Ciel absolument serein, très étoilé. Pendant tout le temps les étoiles sont restées parfaitement visibles. Le crépuscule persiste encore, mais il est très faible. L'aurore a l'apparence d'un nuage très léger, éclairé par la lumière



FIG. 6.

de la lune. La clarté de la lune, qui est à son dernier quartier, ne gêne pas l'observation de l'aurore ; elle ne l'efface pas.

Minuit. — Au-dessous du grand arc nébuleux apparaît un point lumineux. Puis, à droite, un petit trait horizontal vient s'ajouter. Un peu après, je distingue plusieurs endroits d'où sortent, vers le haut, de grands rayons estompés.

La figure ci-contre (Fig. 7) nous donne une idée de l'aspect général de l'aurore. Remarquons pourtant que les rayons ne sont que très faiblement marqués.

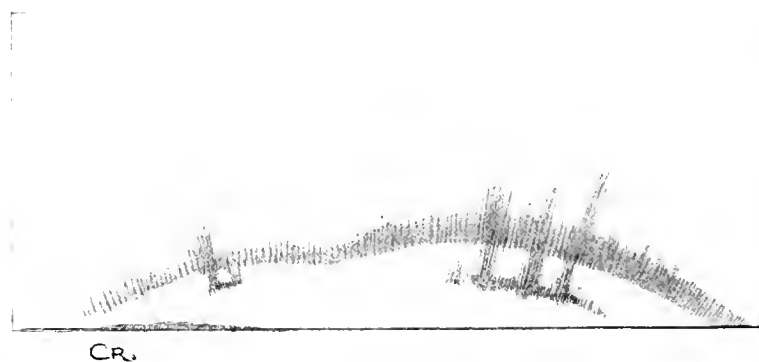


FIG. 7.

12<sup>h</sup> 10<sup>m</sup>. — Le grand arc nébuleux seul persiste. Il s'élève de 10° environ au-dessus de l'horizon et il a plus de 15° de largeur. Il s'étend approximativement sur 120° de l'horizon.

*Arctowski.*

L'aurore garde cet aspect jusque 1<sup>h</sup> 50<sup>m</sup> du matin.

1<sup>h</sup> 50<sup>m</sup> matin. — Des rayons divergents, montant jusqu'au zénith, apparaissent subitement. Ils sont plus courts dans l'ouest et s'effacent dans l'arc nébuleux. A l'est il n'y a que quelques rayons faibles au-dessus de l'arc. C'est dans le milieu qu'il y a le plus de lumière, mais l'intensité varie. La zone lumineuse est rayonnée et très frangée dans le bas. Cette apparence persiste jusque :

2<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>. — A partir de ce moment, l'arc lumineux descend doucement, tandis que les rayons

s'effacent de plus en plus. La lumière crépusculaire augmente. L'arc disparaît à 2 h. 40 et ne laisse qu'une zone foncée au-dessus de l'horizon.

2<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. — Au-dessus de ce segment obscur il y a encore des traces d'un voile lumineux. Quelques rayons isolés, très faiblement marqués, peuvent être distingués dans la zone obscure.

3<sup>h</sup> matin. — Plus rien. Ciel absolument serein.

*Amundsen.*

#### N<sup>o</sup> 4.

NUIT DU SAMEDI 19 AU DIMANCHE 20 MARS.

Position astronomique le 20 mars à 3 h. soir :  $\zeta = 71^{\circ} 35'$ ,  $\lambda = -88^{\circ} 2'$ .

Conditions météorologiques : légère brise d'ESE, nébulosité 3 à 0, température  $-12^{\circ}$  à  $-14^{\circ}$ .

9<sup>h</sup> 50<sup>m</sup> soir. — J'ai aperçu le commencement de l'aurore australe. Elle se présente sous la forme d'arc nébuleux. Le crépuscule est encore intense. Le ciel est absolument dégagé.

9<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. — L'arc semble se dédoubler. Puis, deux arcs homogènes distincts, très étendus.

10<sup>h</sup>. — La région illuminée s'étend à l'horizon sud, depuis EqS à SWqS. L'arc nébuleux se transforme en bande sinueuse, composée de rayons allant vers le zénith. Ce ruban est bien marqué par places seulement; sa couleur est verdâtre. Dans l'E l'arc est nébuleux et jaunâtre.

10<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>. — L'aurore a presque entièrement disparu. Il ne reste qu'une série de nébulosités lumineuses distribuées sous forme de grand arc, bien marqué dans la partie W seulement et s'élevant un peu au-dessus du crépuscule.

10<sup>h</sup> 10<sup>m</sup>. — Lueur effacée arquée. La terminaison vers le bas est assez nette. Ce bord inférieur de l'arc ne s'élève qu'à environ  $4^{\circ}$  au-dessus de l'horizon, tandis que sa largeur est de 6 à  $7^{\circ}$ ; il est estompé vers le haut. Le reflet crépusculaire occupe l'intérieur du segment; il est un peu à gauche. Rayons divergents, en deux points sur la gauche. Puis, la bordure en bas va en ondulant.

10<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>. — L'arc lumineux s'est rétréci. La bordure inférieure s'est élevée davantage et se transforme peu à peu en bande. Pourtant l'aurore conserve encore l'aspect d'un arc. Couleur d'un blanc laiteux, aucune trace de vert. L'intensité lumineuse correspond à 12 verres enfumés (1), un treizième produit l'extinction.

10<sup>h</sup> 23<sup>m</sup>. — Une deuxième bande nébuleuse se forme dans la zone obscure; elle se dispose

(1) Au lieu du photomètre, je me servais de plaques de verre coloré qui m'avaient été confiées par M. le Prof. Spring, qui, pour ses recherches personnelles, les avait étudiées au point de vue de leur transparence. La lumière incidente étant exprimée par 100, il en passe 75,6 par la plaque, c'est-à-dire que la quantité de lumière absorbée par la plaque est de 24,4 %.

Je disposais ces verres enfumés dans une boîte allongée, munie de deux ouvertures : la première servait de mire, la deuxième permettait de regarder à travers les verres empilés.

Par 12 verres, il passe 3,5 et par 13 verres 2,6 % de lumière incidente. Si donc on absorbe 97 % de la lumière émise par le point le plus brillant de l'aurore, ce point ne sera plus visible à l'œil nu. Ce chiffre n'a évidemment qu'une valeur relative; néanmoins, des expériences faites avec le disque lunaire et le disque solaire comme mire m'ont montré que l'équation personnelle n'influence pas du tout, dans la plupart des cas, le résultat final, la quantité de lumière absorbée en plus ou en moins, par chaque verre que l'on ajoute ou que l'on ôte de l'appareil, étant plus grande que celle des vues moyennes de deux observateurs.

parallèlement à la bande principale. A droite une zone faiblement rayonnée. Le crépuscule n'est plus que très faiblement marqué.

10<sup>h</sup> 32<sup>m</sup>. — L'aurore offre l'aspect de la figure ci-contre (FIG. 8). La deuxième bande, à l'intérieur, à droite, est fort étroite et nébuleuse; elle suit exactement les ondulations de la bande principale. L'aurore semble se relever. Une tache bien marquée en A peut être vue à travers 14 verres enfumés; un quinzième produit l'extinction (1).



A FIG. 8.

10<sup>h</sup> 37<sup>m</sup>. — La tache s'est accentuée d'abord, ensuite un rayonnement est apparu, puis une draperie recourbée. En dessous de l'arc nébuleux mal délimité, une bande bifurquée faiblement rayonnée (FIG. 9). Les rayons divergent, ils sont fondus ensemble et ne paraissent pas se mouvoir.



FIG. 9.

10<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. — Le grand arc est plus régulier maintenant, très large et effacé à gauche, aminci sur la droite. Deuxième arc en dessous, discontinu; les différents fragments de cet arc ne se tiennent pas. Des rayons partent de ce deuxième arc, qui est plus lumineux, et traversent toute la zone lumineuse du grand arc homogène. Ils paraissent se trouver devant lui (Fig. 10).



FIG. 10.

10<sup>h</sup> 52<sup>m</sup>. — Phénomène presque entièrement effacé. Le grand arc persiste. Il est tout aussi mal délimité vers le bas que vers le haut. Il a environ 2° de largeur et s'élève à 5 ou 6° au-dessus de l'horizon dans sa partie la plus élevée. En dessous deux nébulosités. Pas du tout de rayons.

11<sup>h</sup>. — Extrémités à l'horizon EqS et SWqS. L'extrémité ouest est très effacée. L'arc n'est pas parfaitement bien arqué; il présente de très faibles ondulations.

10<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>. — L'intensité du phénomène lumineux correspond à 10-11 verres enfumés (2).

(1) Pour 14 verres 2,0 et pour 15 verres 1,5 % de lumière incidente passent par l'appareil.

(2) La lumière incidente étant exprimée par 100, il en passe 6,1 par 10 verres et 4,6 % par 11 verres enfumés. La lueur de l'aurore est donc suffisante pour que, étant réduite à 0,06 de son intensité, elle puisse encore être distinguée à l'œil nu. Réduite à 0,05 elle n'est plus perceptible.

A gauche, l'arc est bien formé; le bord inférieur est maintenant bien nettement délimité. A droite, petite nébulosité à l'intérieur du segment obscur (Fig. 11).



FIG. 11.

11<sup>h</sup> 14<sup>m</sup>. — Un pinceau de rayons, isolé, apparaît dans la zone obscure, qu'il traverse à partir de l'horizon et perpendiculairement à l'arc lumineux. Il va en se déplaçant doucement de gauche à droite. Il a pris successivement les inclinaisons A, B, C (Fig. 12). Une nébulosité l'a suivi, puis s'efface.

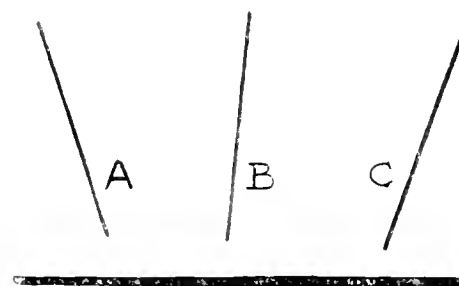


FIG. 12.

11<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>. — Le phénomène est devenu plus lumineux à gauche; il y est délimité vers le bas sous forme d'un commencement de draperie. Tout contre l'horizon il y a encore des traces de la rougeur crépusculaire. Le segment obscur ne paraît pas plus sombre que le ciel au-dessus.

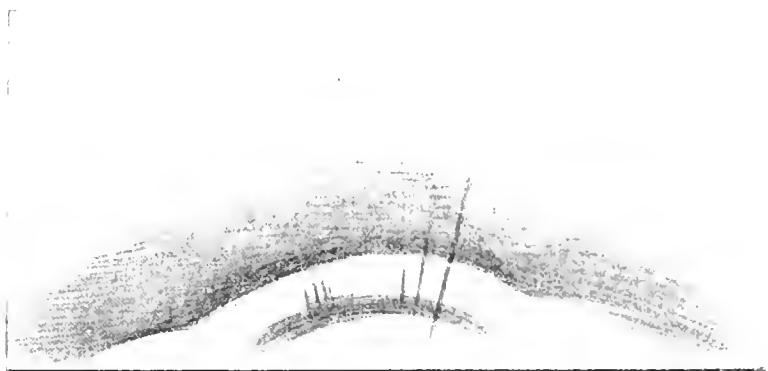


FIG. 13.

11<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>. — Arc double effacé, n'allant pas jusqu'à l'horizon sur la droite et complètement estompé à gauche. — L'arc intérieur se recourbe (Fig. 14).

11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. — L'arc intérieur n'est plus marqué que sur la droite. Il y a là également des vestiges de rayons inclinés vers l'extérieur. Le phénomène semble s'effacer graduellement. — Précédemment, j'ai fait attention au déplacement des rayons. Ils semblaient se déplacer de la gauche vers la droite d'un bout à l'autre,

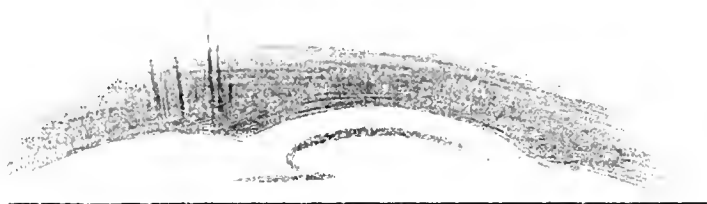


FIG. 14.

mais dans leur marche ils ne persistaient que sur un certain parcours. Vers 11 1/2 h. il y avait

plusieurs bandes arquées, discontinues, avec apparences de rayons. En plusieurs endroits ces rayons se déplaçaient assez vite. Une de ces bandes est apparue subitement à gauche en dessous de l'arc. Elle se terminait à droite par une nébulosité se recourbant vers le bas. Par dessus quelques rayons apparaissaient par moments. Cette nébulosité et les rayons se déplaçaient doucement vers la droite. La bande grandissait ainsi. Mais à gauche elle faiblissait progressivement. Il me semble que cette nébulosité est allée jusqu'au bout en s'éteignant à la fin en arrivant à droite. — Pas de lune. Ciel très étoilé, tout à fait dégagé. Plus de trace de crépuscule.

11<sup>h</sup> 58<sup>m</sup>. — L'arc, qui de part et d'autre ne touche pas à l'horizon, se recourbe sur la droite et forme une bande à l'intérieur du segment (FIG. 15). Il est effacé et large à gauche, plus lumineux, étroit et d'un aspect de bande à droite. Rayons transversaux, estompés, au milieu.

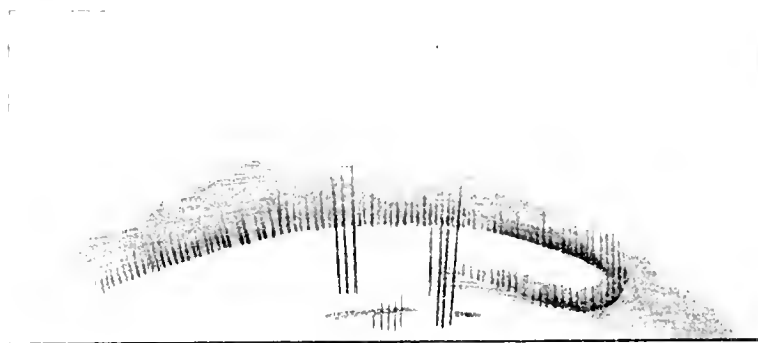


FIG. 15.

Minuit 6<sup>m</sup>. — La bande s'est terminée à droite sous la forme de fuseau. Bordure inférieure bien délimitée. D'un

coup elle commence à se franger, comme si elle se décomposait en rayons. Le mouvement apparait. Tout d'abord dans le sens vertical, comme si les rayons jouaient les uns par rapport aux autres. Le ruban apparait très nettement. Il est verdâtre et pourpre dans le bas. Les rayons s'accroissent et dardent. Mouvement de déplacement très rapide de droite à gauche, donc en sens inverse du précédent. C'est comme si des rayons lumineux venaient du sud magnétique et comme s'ils étaient emportés par le vent. Apparence de nuages obscurs, mais très transparents, qui passeraient rapidement devant. La pointe qui termine le ruban, à l'intérieur du segment, se déplace également, mais très doucement. La zone supérieure, la plus lumineuse et la plus mouvementée, se déplace également vers la gauche. Le mouvement cesse peu à peu. — Toute cette phase mouvementée de l'aurore n'a duré que peu de minutes et l'arc nébuleux remplace de nouveau le ruban à mouvement ondulatoire. A la fin la plus grande clarté illumine la gauche, tandis qu'à droite l'aurore s'est effacée. — Cette propagation de lumière se fait-elle alternativement dans un sens et dans l'autre, et y a-t-il une périodicité dans ces mouvements ?

12<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — Phénomène beaucoup moins brillant. Toujours confiné à la même zone. Les étoiles du côté opposé du ciel scintillent moins que celles qui se trouvent dans le voisinage de l'arc nébuleux. Quelques minutes de cela, j'ai observé, dans deux petites bandes peu brillantes, mais garnies de rayons faciles à distinguer, un mouvement de déplacement allant suivant les flèches (FIG. 16). Les extrémités *a* semblaient être plus éloignées de nous que *b*. Il y a plus de clarté à droite qu'à gauche. L'arc extérieur est très effacé et large. Il est beaucoup moins bien délimité vers le bas que précédemment.

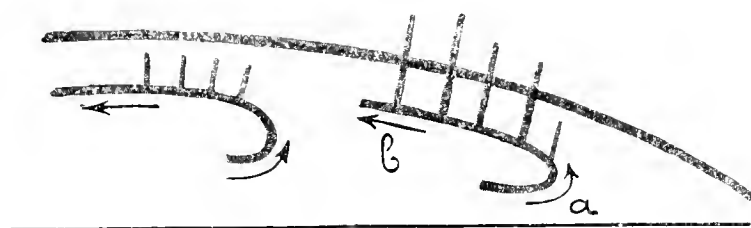


FIG. 16.

12<sup>h</sup> 37<sup>m</sup>. — Phénomène très effacé. Il n'y a plus qu'un arc nébuleux se relevant à droite. Ne touche pas à l'horizon. Trouées dans l'arc.

12<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. — Ne présente plus qu'une apparence de voie lactée. Mais cet arc nébuleux, si faiblement marqué, occupe toujours la même position que pendant toute la durée du phénomène.

1<sup>h</sup> matin. — De simples lambeaux d'arc persistent encore.

1<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>. — Il se forme un fragment d'un autre arc dirigé parallèlement au premier, mais au delà du zénith.

1<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — L'arc est devenu continu et régulier. Il est étroit (2° de largeur environ). Également lumineux partout, jaunâtre, peu clair, s'effaçant graduellement vers l'intérieur et vers l'extérieur. Il s'étend de ESE à SWqS (au compas toujours). Hauteur au-dessus de l'horizon : 5° environ. S'élève le plus haut dans le SqE. Le deuxième arc a tout à fait la même apparence; il va en ligne droite du point ENE sur l'horizon, vers le N, sous un angle de 45°, jusque environ 30° au-dessus de l'horizon.

2<sup>h</sup>. — L'arc à l'horizon sud perd en intensité lumineuse et un deuxième se dessine vaguement au-dessous de lui. L'autre (sur l'hémisphère N) apparaît maintenant sous la forme de deux bandes arquées parfaitement bien alignées par rapport aux arcs inférieurs. La bande principale passe à environ 1° au-dessus de Jupiter. L'autre fait suite vers l'ouest, mais ne se continue pas jusqu'à l'horizon. Le point de l'horizon correspondant au prolongement est W du compas.

2<sup>h</sup> 10<sup>m</sup>. — Les deux bandes et l'arc double ne sont presque plus perceptibles. — Pas de trace de nuages; pas de lune. L'aurore solaire est déjà très prononcée. A l'horizon, il y a une ligne rouge pourpre très sombre, puis un peu d'orangé, et, au-dessus, une lueur orangée très faible. Le segment illuminé va au moins jusqu'à 1° 1/2 au-dessus de l'horizon.

3<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>. — Le phénomène de l'aurore australe est entièrement terminé.

## N° 5.

### NUIT DU DIMANCHE 20 AU LUNDI 21 MARS.

Conditions météorologiques : légère brise de SW et, à 2 h., jolie brise. La nébulosité, qui est 1 à 10 h., augmente pendant la nuit; elle est 5 à 2 h. et 10 à 6 h. du matin.

Température — 11 à — 12°.

9<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> soir. — Étant sur la passerelle, j'ai pu observer le commencement de l'aurore. Elle a commencé brusquement par quelques rayons verts, d'environ 25° de longueur, dans le SEqE au compas. Mouvement de propagation vers la droite. Puis, un ruban s'est formé; à peine visible à cause du crépuscule. Il se replie et rebrousse chemin vers la gauche.

9<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>. — Plus rien du tout. Le crépuscule éclaire encore très fortement l'horizon. L'horizon sud est un peu obscurci par des nuages, mais tout le reste de la calotte céleste est parfaitement dégagé. — Si le phénomène persiste sous forme d'arc lumineux, il se fond tout à fait dans la clarté crépusculaire. Il ne faudrait donc pas croire que le phénomène a commencé à se manifester à telle ou telle heure, mais que l'on a commencé à l'apercevoir à partir de cette heure.

9<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. — L'aurore est fortement masquée par un nuage qui s'étend sur une partie de l'horizon. Un arc effacé se voit sur la gauche dans le segment verdâtre du crépuscule et vers l'horizon il se fond complètement dans la lumière crépusculaire. Un pinceau estompé de rayons verts part de l'horizon et traverse l'arc.

9<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. — La lueur persiste; elle devient plus faible et s'efface vers le haut. C'est à peine si l'on peut affirmer que c'est une aurore australe.



10<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>. — Persiste, mais très faiblement marquée.

11<sup>h</sup>, 12<sup>h</sup>. — Rien n'est perceptible. Il y a quelques nuages sur l'horizon.

*Arctowski.*

Minuit. — Petits nuages verts, très effacés, aux formes peu définies, se distinguant facilement des nuages noirs qui se trouvent également à l'horizon. Le crépuscule est encore perceptible.

2<sup>h</sup>. — Ces nuages verts se rassemblent autour d'un segment noir et commencent à se présenter sous la forme d'un arc.

2<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>. — La zone lumineuse et le segment noir s'abaissent et tendent à plonger sous l'horizon.

2<sup>h</sup> 25<sup>m</sup>, 2<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. — Même apparence. Puis, baisse davantage.

3<sup>h</sup>. — Plus rien.

*Amundsen.*

### N° 6.

MERCREDI 23 MARS.

Position astronomique à midi :  $\varphi = 71^{\circ} 35'$ ,  $\lambda = -88^{\circ} 51'$ .

Conditions météorologiques défavorables : après une tempête d'E le vent tourne maintenant au S et au SW. Nébulosité variable. Température  $-11$  à  $-14^{\circ}$ .

10<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. — Le ciel s'étant presque complètement dégagé, on voit, au sud du compas, au-dessus de l'horizon, une simple lueur d'aurore australe, blanche, estompée. Peu après, on ne distingue plus rien.

Minuit 30<sup>m</sup>. — Ciel étoilé dégagé de nuages. Pas trace de lueur aurorale.

*Arctowski.*

### N° 7.

NUIT DU JEUDI 24 AU VENDREDI 25 MARS.

Position astronomique le 25 à midi :  $\varphi = 71^{\circ} 24'$ ,  $\lambda = -88^{\circ} 32'$ .

Conditions météorologiques très défavorables : ciel très couvert, un peu de brume et très fort vent.

Minuit à 2<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>. — Dans le SE, au-dessus de l'horizon, on voit de petits nuages lumineux, verts. Leur forme et leur position changent.

2<sup>h</sup> 20<sup>m</sup> matin. — Dans le S et l'ESE, les nuages éclairés se groupent suivant une forme arquée. Ils s'effacent par moments et d'autres apparaissent successivement, mais toujours à la même place dans la direction SE. Parfois, on n'aperçoit plus rien, puis le phénomène réapparaît.

4<sup>h</sup>. — Tout a disparu.

6<sup>h</sup>. — La lumière du jour permet de revoir les petits nuages, qui étaient éclairés par l'aurore australe qu'ils masquaient.

*Amundsen.*

### N° 8.

VENDREDI 25 MARS.

11<sup>h</sup> soir. — Lueur sous forme d'arc, très mal délimité, avec segment obscur très foncé et qui n'est certainement pas dû à un nuage, puisqu'une étoile y brille, tout près de l'horizon. La lueur aurorale est très estompée vers le haut. Des nuages ne me permettent pas de la voir sur

toute son étendue. Il est probable que cette lueur aurorale est apparue dès 7 h., mais j'étais incertain alors, car elle se fondait dans la lumière crépusculaire.

11<sup>h</sup> 25<sup>m</sup>. — Cette lueur persiste, mais elle est difforme. — Maintenant je ne puis plus me prononcer sur sa nature. Tout le ciel est couvert par un léger voile de nuages ; ainsi, la voie lactée n'est pas visible et les étoiles scintillent fortement. Avant le coucher du soleil, j'avais remarqué un alto-stratus étendu dans l'E. Dans ces conditions, il n'y aurait rien d'impossible à ce que cette lueur ne soit due à ces nuages, éclairés par la lumière crépusculaire. Pourtant, je ne vois pas de trace de couleur rouge ; la lueur est blanche, très pâle.

*Arctowski.*

### N<sup>o</sup> 9.

NUIT DU SAMEDI 26 AU DIMANCHE 27 MARS.

Position astronomique  $\left\{ \begin{array}{l} \text{le 26 à midi : } \varphi = 71^{\circ} 20', \lambda = - 88^{\circ} 23'. \\ \text{le 27 à midi : } \varphi = 71^{\circ} 15', \lambda = - 88^{\circ} 23'. \end{array} \right.$

Conditions météorologiques : presque calme, nébulosité 1, température  $- 18^{\circ}$ .

9<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> soir. — Dans le SE traces de luminosité. Lueur aurorale douteuse.

10<sup>h</sup> 10<sup>m</sup>. — Formation d'un segment obscur. Quelques pinceaux lumineux vont en divergent.

10<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>. — La lueur est faible, elle est bien visible, surtout dans le SSE. Les pinceaux se déplacent de droite à gauche. Il n'y a pas d'arc à proprement parler, le segment obscur n'étant pas nettement limité et toute la partie ouest faisant complètement défaut. Le segment s'élève à 4<sup>o</sup> environ.

10<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>. — S'efface. Une faible lueur subsiste.

10<sup>h</sup> 24<sup>m</sup>. — La lueur s'étend vers l'ouest et la forme arquée apparaît, car le segment obscur se délimite plus nettement.

10<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — L'aurore ne se présente pas sous la forme d'arc, à proprement parler ; c'est plutôt un segment obscur avec lueur aurorale s'effaçant graduellement vers le haut. La lueur est très légèrement jaunâtre. Le sommet du segment est vers S10<sup>o</sup>E magnétique.

10<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>. — La largeur de la bande lumineuse, formant une auréole autour du segment obscur, est d'environ 2<sup>o</sup>. Un trait nébuleux, très lumineux, incliné de 45<sup>o</sup> environ, n'ayant pas plus de 10<sup>o</sup> de longueur, part du point E10<sup>o</sup>N (magn.) de l'horizon. Jupiter, qui est dans le nord, semble entouré d'un voile lumineux.

10<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. — Le commencement d'un deuxième arc sur l'hémisphère nord a disparu.

10<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. — L'arc s'efface dans l'ouest et par là le segment obscur se fond dans l'obscurité du ciel. Dans le SE au contraire, le segment obscur semble plus sombre que n'importe quelle autre partie du ciel et il y est bien délimité de l'aurore. Il se détache également bien de l'horizon, que l'on ne distingue du reste pas ailleurs. Deux pinceaux très effacés rayonnent au-dessus de la lueur.

11<sup>h</sup> 2<sup>m</sup>. — L'aurore gagne en intensité lumineuse à l'ouest. Le contour inférieur est plus net que le contour supérieur, mais il n'est pas très bien arqué.

11<sup>h</sup> 3<sup>m</sup>. — Une série de pinceaux, ayant de 3 à 5<sup>o</sup> de longueur, parcourent l'aurore de gauche à droite et lui donnent momentanément un aspect de draperie. La partie inférieure s'élève très peu au-dessus de l'horizon.

11<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>. — De nouveau lueur estompée, immobile. Segment à voûte irrégulière, ondulée.

11<sup>h</sup> 7<sup>m</sup>. — Cet aspect persiste. Un trait lumineux, large de 1<sup>o</sup>, long de 8 à 10<sup>o</sup>, apparaît

dans la direction E à NE. Il est incliné sur l'horizon suivant un angle de 30° environ. Au-dessus et vers le N, les étoiles semblent se trouver sur une certaine étendue, derrière un léger voile lumineux.

11<sup>h</sup> 10<sup>m</sup>. — Plus de trait lumineux, ni de voile.

11<sup>h</sup> 13<sup>m</sup>. — L'arc serpente sous forme de draperie. Il est descendu davantage sur l'horizon; une bande sombre de 2° à 3° de largeur l'en sépare. Le mouvement se propage rapidement de gauche à droite.

11<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>. — SE10°E et SSW du compas sont les points d'appui de la bande lumineuse, qui est tellement plissée qu'elle ressemble à un large ruban effacé reposant presque sur l'horizon. Le mouvement se propage maintenant de la droite vers la gauche. Ce sont des mouvements d'ondulation qui se manifestent par une variation dans l'intensité lumineuse des différentes parties de la bande homogène, et non pas des rayons qui darderaient.

11<sup>h</sup> 25<sup>m</sup>. — Faible mouvement de part et d'autre vers le milieu.

11<sup>h</sup> 26<sup>m</sup>. — Une tache, plus lumineuse que l'aurore même, se propage de droite à gauche dans la zone obscure, qui n'émerge plus que de 1° à 1° 1/2 au-dessus de l'horizon. L'aurore semble se coucher, mais, en réalité, elle s'est élargie vers le bas et la partie du ciel qui est illuminée a augmenté de largeur.

11<sup>h</sup> 32<sup>m</sup>. — Bande greffée sur l'arc, d'une coloration verdâtre très nette, fortement lumineuse dans le S15°E. En dessous il y a des rayons effacés partant de l'horizon même.

11<sup>h</sup> 35<sup>m</sup>. — S'efface. Le segment obscur se relève un peu. L'arc n'a plus que 2 à 3° de largeur. Lumière faible.

11<sup>h</sup> 40<sup>m</sup> à 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. — Lueur ayant une forme légèrement arquée, s'étendant à l'horizon sud depuis ESE jusque SWqS au compas.

Minuit. — S'efface dans le SW. Le segment obscur se relève. Des taches lumineuses se forment, mais la lueur ne se disloque pas. Des traces de rayons obscurs apparaissent.

12<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>. — Le segment s'est déjà fortement relevé. Arc sous forme de bande. Légère discontinuité. Rayonnement divergent.

12<sup>h</sup> 18<sup>m</sup>. — Hauteur du segment obscur 5 à 6° dans le sud du compas. Au-dessus, un arc échevelé vers le haut et, par places, presque entièrement découpé par des rayons obscurs.

12<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>. — Sur la gauche, et dans le segment, une deuxième bande lumineuse, verdâtre, très discontinue, avec rayons. A droite la lueur s'efface.

12<sup>h</sup> 21<sup>m</sup>. — Beaucoup de rayons obscurs parcourent très rapidement toute la zone à gauche. Ils se déplacent vers la gauche.

12<sup>h</sup> 22<sup>m</sup>. — La bande inférieure s'efface.

12<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — L'aurore n'offre plus du tout l'aspect d'un arc. C'est une lueur étendue avec trouées; il y a également des rayons et des fragments de bandes.

12<sup>h</sup> 31<sup>m</sup>. — Un ruban effacé, verdâtre. Au même moment, partout ailleurs, la lumière semble perdre en intensité; elle s'est donc en quelque sorte concentrée dans ce ruban.

12<sup>h</sup> 34<sup>m</sup>. — Lueur avec trouée. Segment obscur mal délimité. Dans le segment petite bande verdâtre, effacée. Mouvement lent de rayons obscurs de droite à gauche.

12<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. — Lueur à l'horizon avec trouées et traces de segment obscur.

*Arctowski.*

1<sup>h</sup> matin. — La lueur s'est considérablement abaissée. Pas de segment.

1<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>. — Formation d'un segment. Deux pinceaux de rayons dans le sud.

1<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>. — Il semble se former un nouvel arc dans le NWqN, à environ 50° au-dessus de l'horizon.

1<sup>h</sup> 25<sup>m</sup>. — Cette apparence a disparu. L'aurore baisse considérablement. Il ne reste plus qu'un horizon obscurci et au-dessus un faible foyer lumineux.

1<sup>h</sup> 35<sup>m</sup> à 2<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — Lueur aurorale se concentrant de plus en plus au SSE et disparaissant finalement dans la clarté de l'aurore solaire du matin.

*Amundsen.*

### N° 10.

LUNDI 28 MARS.

Position astronomique à midi :  $\varphi = 71^{\circ} 13'$ ,  $\lambda = -88^{\circ} 23'$ .

Conditions météorologiques : presque calme, température  $-16^{\circ}$ , ciel légèrement voilé et nuages à l'horizon.

8<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> soir. — Il est très difficile, derrière les nuages qui s'élèvent à plusieurs degrés au-dessus de l'horizon, de distinguer la lueur aurorale de la lumière crépusculaire. Il est probable qu'il y a une aurore, la lueur occupant une portion du ciel trop étendue pour être exclusivement due à la lumière crépusculaire.

9<sup>h</sup> soir. — Lueur aurorale dans le SE, beaucoup plus nette que précédemment.

9<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — Sauf dans le SE, où la lueur est encore perceptible, le reste de l'horizon est caché par des nuages.

10<sup>h</sup>, 11<sup>h</sup>. — La lueur est encore perceptible dans le SE.

Minuit. — Une lueur très faible persiste dans le SE magnétique. Le reste de l'horizon est entièrement masqué par des nuages.

### N° 11.

NUIT DU MARDI 29 AU MERCREDI 30 MARS.

Position astronomique le 30 à 8 h. du matin :  $\varphi = 71^{\circ} 13'$ ,  $\lambda = -88^{\circ} 6'$ .

Conditions météorologiques : le soir le ciel est brumeux, mais il se découvre progressivement, de sorte qu'à 11 h. la nébulosité est faible et qu'à 1 h. elle est nulle, vent faible du S, la température descend progressivement de  $-11^{\circ}$  à 9 h. s. jusqu'à  $-19^{\circ}$  à 3 h. m.

9<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> soir. — Lueur aurorale dans le SE (du compas), perceptible malgré la brume.

9<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. — Une trouée dans les nuages permet de l'apercevoir un peu mieux.

11<sup>h</sup>. — La lueur persiste toujours. Par moments, on la voit également dans le SW du compas. Elle semble varier d'intensité. Elle est fortement masquée par les nuages. Autour des étoiles on voit de grandes auréoles blanches qui sont, sans aucun doute, uniquement dues à la brume.

Minuit. — La lueur persiste.

12<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. — L'horizon s'étant dégagé, je vois un arc très étendu, large de 3 à 5° au plus, nettement délimité vers le bas par le segment obscur. Lumière très pâle, effacée.

*Arctowski.*

1<sup>h</sup> 20<sup>m</sup> matin. — Arc, entre SW et SE, avec segment très sombre en dessous. Rayons au sud.

1<sup>h</sup> 25<sup>m</sup>. — Les rayons ont disparu.

1<sup>h</sup> 35<sup>m</sup>. — L'arc est fortement marqué.

1<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. — L'arc persiste le même. S'élève à 15° au plus; sa largeur est de 2° environ.

2<sup>h</sup>. — La largeur de l'arc varie.

2<sup>h</sup> 10<sup>m</sup>. — La clarté de l'arc a diminué. Il s'est notablement élargi. Son extension et sa hauteur au-dessus de l'horizon sont restées les mêmes. On voit des étoiles aussi bien sur la partie sombre que sur la partie du ciel éclairée par l'aurore.

2<sup>h</sup> 13<sup>m</sup>. — L'arc s'élargit encore. Des rayons apparaissent dans le SE.

2<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>. — L'intensité lumineuse de l'aurore faiblit. Le segment obscur s'abaisse.

2<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — Les contours deviennent peu distincts, l'intensité lumineuse diminuant graduellement. L'aurore du matin est déjà apparente.

2<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. — Arc très large, mais très pâle. Le segment obscur est petit.

2<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. — Lueur étendue avec segment obscur très bas. Un faible rayon dans le SSE.

3<sup>h</sup> 10<sup>m</sup>. — L'aurore s'est effacée peu à peu dans la partie S à SW. De faibles rayons persistent au SE et au SSE. Leur intensité dépasse celle de la lueur arquée.

3<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>. — Les rayons disparaissent. L'aurore se concentre de plus en plus au SSE.

3<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>. — Faible lueur s'éteignant peu à peu. La clarté du jour commence déjà.

*Amundsen.*

#### N° 12.

JEUDI 31 MARS.

Conditions météorologiques très défavorables : jolie brise d'W, ciel brumeux et couvert, température -3°. Un peu avant 7<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> le brouillard s'est dissipé tout à coup, mais à 8 h. les étoiles étaient déjà légèrement voilées.

7<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> soir. — Le brouillard s'étant dissipé, je vois dans le sud une belle lueur arquée.

7<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. — L'arc homogène se voit à présent sur toute son étendue. Le sommet semble se trouver à 12° environ au-dessus de l'horizon, dans le SSW du compas.

8<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>. — Des nuages venant du sud nous le cachent progressivement.

#### N° 13.

DIMANCHE 3 AVRIL.

Latitude à midi :  $\varphi = 71^{\circ} 7'$ .

Conditions météorologiques : ciel faiblement couvert, température -25°, vent d'E.

8<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> soir. — Malgré les nuages on peut voir quelques clartés, franchement vertes, mobiles, se dessiner dans le sud du compas.

9<sup>h</sup> 10<sup>m</sup>. — Cette lueur persiste.

10<sup>h</sup>. — La lueur est toujours perceptible derrière les nuages, malgré le clair de lune. Elle ne se voit qu'en un seul point par moments, et suivant toute une bande à d'autres moments.

#### N° 14.

MERCREDI 6 AVRIL.

Conditions météorologiques : grand frais de SE, température -19°, la nébulosité qui est 2 à 7 h. va en augmentant. Pleine lune avec double halo, dont l'intérieur a 22° de rayon.

7<sup>h</sup> soir. — Arc auroral. A l'apparence d'un arc double. Sommet au SSE du compas. L'horizon est nuageux.

7<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>. — Des rayons se propagent de l'E vers l'W. L'aurore a une couleur verdâtre. Elle s'efface peu à peu.

7<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — On ne distingue plus rien.

7<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. — Une lueur verte est de nouveau visible. L'arc est peu distinct.

7<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. — Quelques rayons très effacés parcourent cet arc de gauche à droite. Le ciel se couvre rapidement.

7<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. — On ne distingue plus rien.

### N<sup>o</sup> 15.

DIMANCHE 10 AVRIL.

Latitude à midi :  $\varphi = 70^{\circ} 52'$ .

Conditions météorologiques : nébulosité 0. température  $-20^{\circ}$ . légère brise de WSW.

7<sup>h</sup> soir. — Malgré le crépuscule et la proximité de la lune, un arc lumineux, nettement délimité vers sa partie inférieure, se dessine très bas à l'horizon. Il est plus large au milieu que sur les côtés, car il s'efface dans la direction de la lune et plonge dans la lueur crépusculaire à droite. Sur le fond bleu du ciel l'arc apparaît comme une queue de comète. Sa couleur est d'un jaune très verdâtre. A un moment donné, une clarté semblait parcourir l'arc.

7<sup>h</sup> 10<sup>m</sup>. — Je ne distingue plus rien. Ciel parfaitement serein.

7<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — La lueur aurorale ne peut être perçue qu'avec peine.

8<sup>h</sup>. — Une lueur très faible sur l'horizon même et des traces d'arc de S à SW (vrai).

8<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — L'arc se distingue nettement. Le sommet est dans la direction S20°W (vrai).

8<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. — Arc complet, verdâtre, homogène, s'élevant à peine à 2° au-dessus de l'horizon

et bien délimité dans le bas. Au-dessus une lueur très faible semble former un deuxième arc beaucoup plus large et mal délimité.

8<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. — Par moments il se délimite nettement vers le bas ; il y a alors deux arcs concentriques (Fig. 17). Puis, l'intensité lumineuse du premier augmente légèrement, tandis que le deuxième arc s'efface tout à fait.

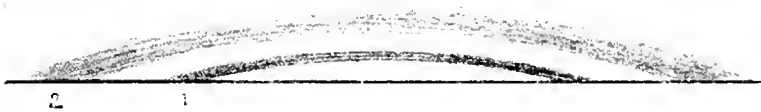


FIG. 17.

9<sup>h</sup>. — Deux séries de rayons, très verts, apparaissent à gauche sur l'emplacement du second arc et se déplacent doucement vers la droite.

9<sup>h</sup> 2<sup>m</sup>. — Plus rien n'est visible.

9<sup>h</sup> 10<sup>m</sup>. — Pas la moindre lueur ne peut plus être distinguée.

9<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>. — Lueur arquée très faible.

10<sup>h</sup>. — Un rayon très long est visible malgré le clair de lune. L'aurore serait probablement très belle si la clarté lunaire n'empêchait d'en voir les détails.

11<sup>h</sup>. — L'arc n'a cessé d'être très faiblement marqué. Il apparaît beaucoup plus nettement au milieu et à gauche qu'à droite, où il s'efface complètement. Il occupe une position un peu plus élevée que précédemment.

Minuit. — La lueur aurorale ne peut plus être distinguée.

N<sup>o</sup> 16.

LUNDI 11 AVRIL.

7<sup>h</sup> à 8<sup>h</sup> soir. — Lueur aurorale verdâtre, visible derrière les nuages.N<sup>o</sup> 17.

JEUDI 14 AVRIL.

2<sup>h</sup> matin. — Lueur aurorale, visible au-dessus de la brume qui s'étend à l'horizon.N<sup>o</sup> 18.

NUIT DU JEUDI 14 AU VENDREDI 15 AVRIL.

Conditions météorologiques très favorables : nébulosité 0, température - 20°, vent d'ESE soufflant en bonne brise.

7<sup>h</sup> 10<sup>m</sup> soir. — Grand arc homogène, dont l'extrémité de gauche commence au SE vrai de l'horizon, tandis que la portion de droite se perd dans la lumière crépusculaire. L'arc s'élève à 7 ou 8° au-dessus de l'horizon. Le sommet est par S15°W vrai.

7<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. — Cette forme subsiste sans subir la moindre modification. L'arc s'estompe graduellement de part et d'autre. Il a environ 3° de largeur. Un peu jaunâtre. Sensiblement plus lumineux au milieu que sur les côtés. A gauche, l'arc semble être coupé horizontalement et là la lueur s'étend sur l'horizon et s'efface graduellement (Fig. 18). Pas la moindre trace de nébulosité dans la direction de l'aurore. Les étoiles scintillent très peu.



FIG. 18.

7<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. — L'étendue du segment obscur sur l'horizon est de 100°.

8<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>. — La lueur se concentre vers le bord inférieur de l'arc en même temps que le segment obscur devient de plus en plus nettement délimité. Le prolongement horizontal sur la gauche a disparu, l'arc plonge maintenant directement sous l'horizon. Il est plus large que précédemment. Le bord inférieur semble être agité par moments; il présente des ondulations.

8<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>. — L'arc est de nouveau parfaitement homogène. Il s'estompe graduellement de part et d'autre vers l'intérieur et à l'extérieur.

8<sup>h</sup> 35<sup>m</sup>. — L'arc s'est très notablement aminci. Il n'a plus que 1° à 1° 1/2 de largeur.

8<sup>h</sup> 41<sup>m</sup>. — Formation de rayons obscurs et de gerbes vertes.

8<sup>h</sup> 43<sup>m</sup>. — Le bord inférieur redevient très net, ondulé et plissé. L'arc s'est transformé en une bande, un ruban effacé (c.-à-d. sans rayons). Coloration verte bien prononcée.

8<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. — Rayons obscurs et plissement à droite; à gauche le ruban s'est effacé; l'arc persiste là-bas.

8<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. — Beau ruban à petits plis et gerbes de rayons estompés. Il occupe la même place que l'arc et prend sa forme courbée. Belle coloration d'un blanc jaunâtre argenté du côté du segment obscur, et d'un vert brillant métallique et d'une teinte pourpre sombre vers l'extérieur. Par moments le ruban est très discontinu.

8<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. — Aurore très mouvementée et déchirée. Le ruban se dédouble à droite. Grands rayons isolés à gauche. Draperie très estompée.

9<sup>h</sup> 7<sup>m</sup>. — L'aurore se transforme très rapidement et présente des aspects divers.

9<sup>h</sup> 10<sup>m</sup>. — Le ruban rayonné, très discontinu et mouvementé, s'abaisse fortement vers l'horizon, tandis que l'arc homogène primitif semble se trouver derrière; il reste toujours au-dessus du ruban et occupe ainsi la même place que tantôt.

9<sup>h</sup> 20

FIG. 19.

9<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>. — L'arc s'est élevé de beaucoup. Le ruban n'est plus, mais il y a toujours de nombreux rayons obscurs et beaucoup de taches lumineuses et de rayons, de sorte que le segment à l'intérieur de l'arc est tout à fait lumineux (Fig. 19).

9<sup>h</sup> 25<sup>m</sup>. — L'arc homogène s'est élevé jusqu'à 30° au-dessus de l'horizon. Il ne touche pas l'horizon même à ses deux extrémités. Il a plus de courbure, car il n'a pas empiété de part et d'autre sur l'horizon vers la gauche et vers la droite. Il ressemble à  $\frac{1}{3}$  de cercle. Son apparence est cependant restée la même. En bas il semble être en connexion avec d'autres bandes lumineuses, avec lesquelles il se soude à ses extrémités. De ces bandes, également homogènes, mais coupées par des rayons obscurs, partent de grands rayons lumineux qui traversent l'arc principal et s'en vont bien au delà.

9<sup>h</sup> 35<sup>m</sup>. — L'aurore a fortement changé d'aspect. De l'arc, qui s'est élevé plus haut, il ne reste plus que des traces qui s'effacent rapidement. Jusque 30 à 35° au-dessus de l'horizon, il y a maintenant, dans le sud, un segment lumineux non homogène. Il y a des taches un peu plus sombres et des traces de rayons obscurs. Cette lueur aurorale, qui est très nébuleuse, s'étend jusqu'à l'horizon même.

9<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. — Le grand arc, quoique très atténué, se voit encore assez nettement par moments. Il a un rayon de 45° environ et forme un demi-cercle encadrant la lueur, qui occupe un segment haut de 30 à 35°. Par moments cette lueur est très effacée et apparaît alors sous la forme de plusieurs bandes discontinues, entrelacées, traversées par des rayons obscurs. A d'autres moments, le phénomène reprend en intensité, et présente alors l'aspect de grandes taches lumineuses isolées.

9<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. — L'aurore perd en intensité.

9<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. — Simple lueur faible, très étendue et légèrement mouvementée.

10<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — La lueur perd progressivement en intensité et en étendue.

11<sup>h</sup>. — Le même arc homogène qu'à 7 h. 45 et occupant la même position. La lune se lève.

11<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>. — La forme d'arc homogène persiste.

Minuit. — Id. plus confus.

12<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — Arc homogène avec segment obscur nettement délimité, s'élevant fort peu au-dessus de l'horizon. Pâle à cause de la clarté lunaire.

1<sup>h</sup> matin. — Des rayons obscurs découpent l'arc en tranches.

1<sup>h</sup> 35<sup>m</sup>. — La clarté produite sur le ciel par la lune, qui est à son dernier quartier, est suffisante pour que l'arc auroral ne puisse plus être distingué qu'avec beaucoup de peine.



N<sup>o</sup> 19.

NUIT DU VENDREDI 15 AU SAMEDI 16 AVRIL.

Conditions météorologiques très favorables jusqu'à 2 h. du matin. Ciel couvert à partir de 3 h. du matin.  
Température  $-22^{\circ}$ . Jolie brise d'E.

8<sup>h</sup> soir. — Forte lueur aurorale située très bas sur l'horizon. Maximum lumineux dans la direction S. Couleur jaune-verdâtre. La lueur se transforme rapidement.

8<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>. — Il se forme un segment obscur assez mal délimité.

8<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — L'aurore se présente maintenant sous forme d'arc à segment obscur bien délimité. Le sommet de ce segment se trouve à peine à  $2^{\circ}$  au-dessus de l'horizon.

8<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>. — Nombreux rayons qui donnent un aspect échevelé à la lueur aurorale. L'arc n'est plus. Nombreuses trouées; mais, par contre, l'aurore est très lumineuse par places.

8<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. — Grand arc, peu marqué, haut de  $35^{\circ}$  au moins, et à l'intérieur, au centre, une très forte lueur s'étendant sur l'horizon même. Quelques pinceaux de rayons en sortent, à droite, et l'un d'eux dépasse même le grand arc.

8<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. — Le segment obscur qui vient de se former est excentrique par rapport à l'arc. Ondulations très nettes (Fig. 20). La luminosité a l'apparence de nuages ténus fortement illuminés. Les rayons sont très nettement marqués.

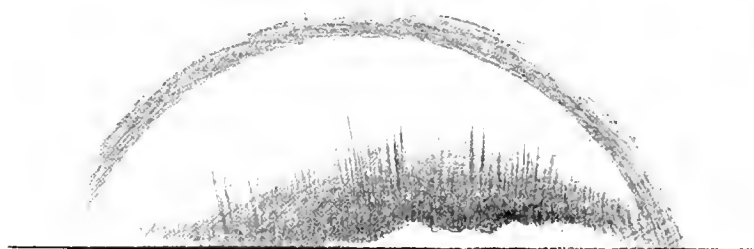


FIG. 20

9<sup>h</sup>. — Même aspect.

9<sup>h</sup> 10<sup>m</sup>. — Lueur très étendue avec trouées et rayons obscurs. Le segment obscur est très mal délimité. Plus aucune trace d'arc extérieur.

9<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>. — La lueur faiblit encore; mais, par moments, des rayons (qui persistent quelque temps) s'élèvent assez haut.

9<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — Simple lueur. Plus de segment obscur.

10<sup>h</sup>. — Id.

10<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — Même aspect.

11<sup>h</sup>. — Le segment obscur se dessine de nouveau nettement. L'arc est jaune verdâtre.

11<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — Le même arc à segment obscur très net. S'élève fort peu au-dessus de l'horizon.

Minuit. — Même aspect.

1<sup>h</sup> matin. — La lueur aurorale est très faible et ne peut être distinguée qu'avec peine. Il y a un segment obscur (ou bien des nuages s'étendent sur l'horizon) et au-dessus une lueur très estompée. Du segment obscur semble partir un faisceau de rayons obscurs, qui forme une coupure dirigée latéralement à travers la lueur. Je ne saurais dire si c'est une bande de cirrus (ne laissant pas passer la lueur très faible de l'aurore) ou bien si le phénomène est inhérent à l'aurore.

2<sup>h</sup>. — Lueur à peine perceptible. Il est visible à présent que la bande obscure était due à des nuages, car elle s'est étendue davantage sur le ciel.

N<sup>o</sup> 20.

JEUDI 21 AVRIL

Position astronomique à 8 h. du soir :  $\zeta = 71^{\circ} 2'$ ,  $\lambda = -92^{\circ} 5'$ .7<sup>h</sup> soir. — Lueur faible persistante.8<sup>h</sup>. — La forme arquée apparait assez nettement. Le segment obscur ne se distingue pas. Cette lueur ne s'élève qu'à 5 ou 6° au-dessus de l'horizon.10<sup>h</sup>. — Le ciel s'est couvert. De temps en temps on aperçoit des lueurs derrière ou à travers la brume et les nuages.Minuit et 1<sup>h</sup> matin. — Ciel découvert : pas de traces d'aurore.N<sup>o</sup> 21.

VENDREDI 22 AVRIL.

9<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> soir. — Lueur derrière les nuages.10<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — Une éclaircie permet d'apercevoir une partie de l'arc habituel.N<sup>o</sup> 22.

DIMANCHE 24 AVRIL.

7<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> soir. — Le ciel se découvre et permet de voir la lueur aurorale. Peu après le ciel se couvre de nouveau.10<sup>h</sup>. — Une éclaircie qui longe l'horizon dans le sud, permet d'apercevoir des lueurs variant d'intensité.N<sup>o</sup> 23.

NUIT DU LUNDI 25 AU MARDI 26 AVRIL.

Position astronomique le 25 à 10 h. du soir :  $\zeta = 70^{\circ} 55'$ ,  $\lambda = -92^{\circ} 21'$ .Conditions météorologiques : calme, nébulosité 0, scintillation des étoiles très faible, température  $-25^{\circ}$ .7<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> soir. — Lueur à peine perceptible. Le ciel est très étoilé et sombre ; il n'y a plus de trace de crépuscule.7<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. — Le segment obscur se forme.7<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. — Le segment devient plus net. Il est plus sombre que le ciel. Dans le S10°W (vrai) et sur le bord supérieur du segment obscur, se trouve une grande ampoule mouvementée qui empiète sur la lueur aurorale. La clarté s'étend à partir du S vrai vers l'E. Il n'y a donc pas d'arc, à proprement parler, au-dessus du segment obscur, puisque toute la portion à l'ouest manque. De ce côté le segment obscur se confond avec le ciel, qui y paraît plus sombre qu'ailleurs. Ce n'est pas un nuage, car les étoiles brillent là-bas tout autant qu'ailleurs.8<sup>h</sup>. — La lumière se concentre tout entière à l'horizon et forme une nuée lumineuse jaunâtre qui s'élève assez rapidement.8<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>. — Les changements sont rapides, de sorte qu'il n'y a pas moyen de noter toutes les modifications subies par l'aurore. Peu après 8 h. le segment, dont le sommet est à environ S20°W (vrai), était entouré d'un arc, très étroit mais assez lumineux, jaunâtre, qui

s'étendait d'un bout à l'autre en se rétrécissant vers l'horizon. Sa hauteur était de 2 à 3' au maximum. Puis, dans S environ 10°E est apparu une clarté indépendante, formant une auréole externe. Formation d'une deuxième bande et traces de rayons tout à fait vers l'E.

8<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — Aspect général : arc, surbaissé au milieu, estompé vers le haut. Au milieu, il a plutôt l'apparence d'une bande sous forme de rouleau allant en s'amincissant de part et d'autre. Le segment obscur est très net à droite, tandis que sur la gauche la bande est estompée de part et d'autre, vers le bas tout aussi bien que vers le haut. Donc vers l'E beaucoup de clarté, dans l'ouest plutôt sombre. Dans le SSE vrai des traces de lumière rayonnante et des changements incessants dans la répartition de la clarté. Cette aurore est d'une lueur si faible qu'un peu de clarté lunaire suffirait pour l'effacer complètement.

8<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>. — Arc homogène très net et fort étroit. Le point le plus élevé monte à 1° 1/2 au plus au-dessus de l'horizon, dans S10°W environ. Ne touche pas l'horizon à ses extrémités.

9<sup>h</sup>. — Lueur effacée, fort étendue. Plus de segment obscur.

9<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — Le phénomène auroral s'efface encore davantage.

9<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>. — Phénomène très brillant : nombreuses gerbes de rayons verticales ayant de 10 à 15° de longueur et se déplaçant de l'E vers l'W. Forte lumière jaune formant une grande lueur aurorale dans la partie sud de l'horizon.

9<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. — Plus rien de pareil. Simple arc lumineux, homogène, délimité vers le bas par deux segments obscurs, dont le premier a son sommet par S30°W, et le second vers S10°E vrai. La lueur au-dessus du premier est faible et ce segment est bas et s'étend sur l'horizon. L'aurore est plus brillante au-dessus du second segment, qui est moins bien délimité et un peu plus élevé.

9<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. — Rayons faiblement lumineux mais assez longs dans la partie ouest. Ils se déplacent vers la droite. Les segments sont moins nettement marqués.

9<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. — Homogène à droite. A gauche, à l'endroit du segment obscur, nouveaux rayons faibles et en pinces assez courts.

10<sup>h</sup>. — De nouveau une lueur homogène partant de l'horizon même. Les segments semblent s'être couchés.

10<sup>h</sup> 10<sup>m</sup>. — Même aspect. La lueur s'étend sur l'horizon depuis SE 5 à 10°S jusque SW15 à 20°W.

10<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>. — Nouvelles traces de rayons partant de l'horizon même.

10<sup>h</sup> 25<sup>m</sup>. — Segment très bas sur l'horizon. Au-dessus l'arc est absent, car la lueur s'estompe parfaitement vers le haut. Traces d'un rayon lumineux à l'extérieur. Phénomène effacé.

10<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — Traces de rayons obscurs en plusieurs endroits.

10<sup>h</sup> 35<sup>m</sup>. — Rayons lumineux en gerbes, peu marqués, allant au-delà de la région lumineuse.

10<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>. — La lueur s'efface et commence à présenter des discontinuités.

10<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. — Lueur fragmentée. Intense dans la direction S environ 15°W. Dans cette direction il y a également des traces de rayons au-dessus de la lueur.

10<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. — Lueur faible. Quelques petits nuages à l'horizon. Un rayon isolé très grand s'élève au-dessus et se déplace de gauche à droite.

11<sup>h</sup> 10<sup>m</sup>. — L'aurore se calme complètement, en ce sens qu'elle reprend peu à peu l'aspect d'arc homogène stable, s'élevant fort peu au-dessus de l'horizon, ne présentant pas de points lumineux, ni de bandes, et occupant la position normale. C'est là la forme habituelle, qui peut se maintenir longtemps invariable.

11<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>. — S'efface.

11<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>. — Il n'y a plus qu'une lueur à peine perceptible au-dessus du segment obscur.

Minuit 15<sup>m</sup>. — Des traces de lueur à l'horizon.

2<sup>h</sup> matin. — Persistent encore.

N<sup>o</sup> 24.

VENDREDI 29 AVRIL.

1<sup>h</sup> matin. — La lueur aurorale apparaît à l'horizon, derrière les nuages qui se dissipent.

2<sup>h</sup>. — Lueur très faible.

N<sup>o</sup> 25.

MERCREDI 4 MAI.

Position astronomique à 7 h du matin :  $\varphi = 70^{\circ} 33'$ ,  $\lambda = - 89^{\circ} 22'$ .

Minuit. — Le ciel s'est éclairci et le vent a diminué. Dans le sud, il y a de la brume à l'horizon et les bords supérieurs des nuages sont éclairés par la lune.

12<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>. — Un beau ruban, très mouvementé, est nettement visible malgré la clarté de la lune. Il se replie de part et d'autre ; se relève ; des gerbes de rayons se déplacent dans l'espace obscur. Puis, un jeu de rayons fait place au ruban. Ils semblent proches et se lèvent jusque 30 à 40° au-dessus de l'horizon. Couleur verdâtre très nette.

12<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — Lueur jaunâtre très étendue contrastant avec la couleur blanche des alto-cumulus éclairés par la lune.

12<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. — Grand arc étroit, bombé, un peu difforme. Hauteur maximum : 8 à 10° dans le S10 à 15°W (vrai).

1<sup>h</sup> matin. — La nébulosité du ciel ayant augmenté et l'horizon étant brumeux, nous avons de nouveau la même apparence qu'au commencement, seulement la lueur se déplace parfois et de temps en temps des rayons apparaissent.

N<sup>o</sup> 26.

LUNDI 16 MAI.

9<sup>h</sup> soir. — Lueur aurorale assez intense, mais fortement masquée par des nuages.

10<sup>h</sup>. — La lueur persiste.

N<sup>o</sup> 27.

VENDREDI 20 MAI.

Position astronomique à 7 h du soir :  $\varphi = 71^{\circ} 16'$ ,  $\lambda = - 87^{\circ} 38'$ .

Conditions météorologiques : ciel très dégagé pendant toute la journée. Dans ces conditions la clarté crépusculaire a été très intense. A 3 h. on pouvait encore lire une grosse impression et le crépuscule n'a cessé qu'après 4 h. A 6 h. et à 7 h. du soir : ciel étoilé, très favorable, pas trace d'aurore polaire.

7<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> soir. — Apparence de lueur faible.

8<sup>h</sup>. — La lueur devient beaucoup plus nette, la brume s'étant rassemblée sous forme de nuages bas formant un strate obscur.

9<sup>h</sup>. — Arc homogène avec segment obscur, large, étendu et surbaissé, mais si faiblement marqué qu'on ne le distingue que dans sa portion E. Par moments on ne discerne cette lueur que très difficilement. Le ciel est très étoilé : la voie lactée et les grandes nébuleuses sont très nettement visibles, mais l'horizon reste brumeux.

10<sup>h</sup>. — La lueur n'est plus perceptible à cause de la brume.

N<sup>o</sup> 28.

SAMEDI 21 MAI.

Conditions météorologiques très favorables.

Lueur aurorale excessivement faible, le mieux marquée vers 8 h. du soir.

N<sup>o</sup> 29.

DIMANCHE 22 MAI.

Conditions météorologiques très favorables depuis 5 h. jusqu'à minuit.

7<sup>h</sup> soir. — Absolument pas de lueur aurorale.8<sup>h</sup> et 9<sup>h</sup> soir. — Légère trace de lueur à l'horizon dans le sud magnétique.

10<sup>h</sup> à 11<sup>h</sup>. — Lueur aurorale très nette. S'étend sur une très grande étendue de l'horizon sud, sous forme d'une zone légèrement lumineuse, voûtée, mais n'atteignant pas même 3<sup>o</sup> de hauteur. Par moments elle devient plus lumineuse et semble vaciller. J'ai même remarqué plusieurs points à l'horizon qui ressortaient sur le fond clair de la lueur et qui se déplaçaient vers la droite. Ils avaient l'apparence de jets de lumière projetés par un phare qui se serait trouvé bien au-delà de l'horizon.

11<sup>h</sup>. — Je ne parviens à discerner la lueur que très difficilement.

N<sup>o</sup> 30.

DIMANCHE 29 MAI.

Position astronomique à 7 h. du soir :  $\varphi = 71^{\circ} 24'$ ,  $\lambda = -87^{\circ} 35'$ .Conditions météorologiques : ciel brumeux et brumes basses, température  $-25^{\circ}$ , presque calme.

7<sup>h</sup> soir. — Je remarque un grand arc à l'opposé de la lune et je le prends tout d'abord pour un phénomène optique de réfraction. Cet arc est large de 2 à 3<sup>o</sup>. Sa hauteur maximum au-dessus de l'horizon est de 15 à 18<sup>o</sup>. Le sommet se trouve par S10 à 15<sup>o</sup>E au compas. Il s'étend de S65<sup>o</sup>E à S40<sup>o</sup>W. Il est homogène. La zone en dessous est également un peu lumineuse. De temps en temps des nébulosités se forment ou encore des rayons très effacés.

7<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>. — Un deuxième arc se forme à l'intérieur. Il est parallèle au précédent.

8<sup>h</sup>. — L'aurore a l'aspect d'un grand segment lumineux.

8<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — Le phénomène semble faiblir, mais sans doute uniquement à cause de la brume qui se forme, et qui, à 8 h. 45, empêche de voir l'aurore australe.

9<sup>h</sup> à 9<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>. — Le phénomène gagne très fortement en intensité. La brume, qui le cache, laisse apercevoir plusieurs zones lumineuses et l'on voit également, en plusieurs points, des

effervescences de lumière. Mais tous les détails du phénomène sont complètement masqués par la brume.

10<sup>h</sup>. — Brume.

### N<sup>o</sup> 31.

NUIT DU VENDREDI 10 AU SAMEDI 11 JUIN.

Position astronomique le 10 à 7 h. du soir :  $\varphi = 71^{\circ} 20'$ ,  $\lambda = - 87^{\circ} 16'$ .

9<sup>h</sup> et 10<sup>h</sup> soir. — Lueur aurorale sous forme d'arc, se montrant imparfaitement à cause de la brume qui s'étend à l'horizon.

1<sup>h</sup> matin. — La lueur est de nouveau visible. La lune est déjà levée.

### N<sup>o</sup> 32.

NUIT DU LUNDI 13 AU MARDI 14 JUIN.

Position astronomique le 14 à 5 h. du soir :  $\varphi = 71^{\circ} 4'$ ,  $\lambda = - 86^{\circ} 3'$ .

Conditions météorologiques défavorables à cause de la brume. Température  $- 11^{\circ}$ , bon frais d'W.

5<sup>h</sup>, 6<sup>h</sup> et 7<sup>h</sup> soir. — Lueur aurorale intense se laissant apercevoir à travers la brume.

7<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> à 7<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — La brume s'étant dissipée, j'ai pu suivre l'aurore de plus près. Un segment obscur très foncé s'étend le long de l'horizon sur une grande étendue, son élévation maximum est au plus de 1<sup>o</sup>. Au-dessus : une bande lumineuse jaunâtre, étroite mais très claire. Le sommet de cet arc est par S 15-20<sup>o</sup>W vrai. Pendant 5 minutes environ, des gerbes de rayons et

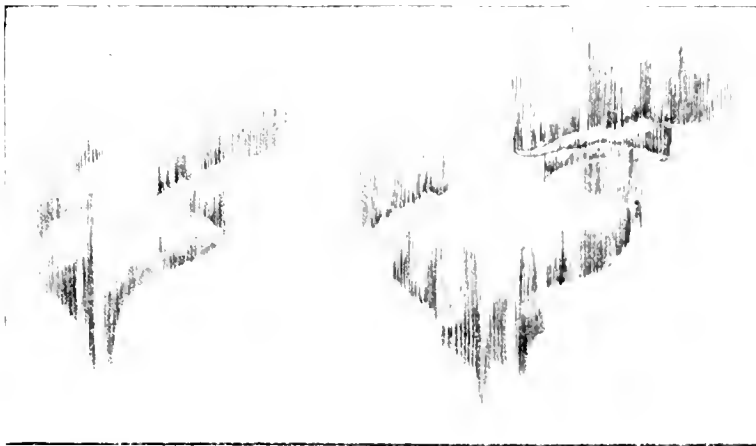


FIG. 21.

des rayons isolés se déplacent de l'E vers l'W. Ils ne s'élèvent que peu au-dessus de l'horizon. Ensuite, la bande s'est abaissée davantage, de telle sorte qu'elle s'étendait alors presque parallèlement à l'horizon, laissant en dessous d'elle un espace obscur et étroit. En ce moment le phénomène semblait s'éteindre : plus de rayons, et la bande homogène, s'étant estompée vers le haut, a fortement perdu en intensité lumineuse. C'est alors qu'apparurent — visiblement indépendamment de l'arc, et devant lui — des lueurs,

composées de rayons estompés et ayant la forme et l'aspect de grandes flammes s'élevant en différents points au-dessus de l'horizon. C'étaient en quelque sorte des draperies, très faiblement marquées, s'appuyant sur un point de l'horizon et repliées sur elles-mêmes ou étirées et estompées (Fig. 21). Ces phénomènes ont disparu assez spontanément. Il ne resta que la bande lumineuse et les traces effacées d'un deuxième arc, également situé fort bas, qui était apparu précédemment. Puis, le tout se fondit en une grande nuée lumineuse, ressemblant à un nuage qui serait éclairé par un réflecteur électrique.

8<sup>h</sup>. — Lueur à l'horizon, effacée et s'élevant peu.

8<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — La lueur étendue, qui persistait de nouveau sous la forme d'un grand arc

surbaissé, laissant par dessous une zone obscure mal délimitée, a été complètement absorbée par un bourrelet formant dans la partie inférieure de l'arc un trait lumineux étroit, plus épais et plus lumineux vers l'E qu'à l'W. Puis, le bourrelet s'est avancé tout doucement dans la direction E, laissant derrière lui le ciel parfaitement dégagé de la lueur aurorale. Le trait lumineux a mangé la lueur sous forme d'arc effacé. Il n'est resté qu'une simple trace lumineuse sur l'horizon.

8<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. — Mais l'arc se reforme bientôt après. Il est de nouveau très net. Large de 1° à 2°. Le bord inférieur est mieux marqué que le bord supérieur.

9<sup>h</sup>. — Le sommet de la zone obscure s'élève à environ 2° et il est situé par S 15-20° W. vrai et les points extrêmes du segment se trouvent par S 40° W et S 20° E vrais.

10<sup>h</sup>. — Lueur intense sans segment obscur. Fragmentée par moments, et laissant voir des noyaux lumineux à d'autres moments.

11<sup>h</sup>. — Brume.

2<sup>h</sup> matin. — La brume s'étant dissipée, la lueur aurorale est de nouveau visible.

### N° 33.

NUIT DU MARDI 14 AU MERCREDI 15 JUIN.

8<sup>h</sup> et 9<sup>h</sup> soir. — Forte lueur aurorale, visible à travers la brume. S'élève jusque 5 ou 6° au-dessus de l'horizon.

10<sup>h</sup>. — A peine perceptible (les conditions météorologiques sont les mêmes).

11<sup>h</sup>, Minuit. — Lueur très étendue sur l'horizon, intense dans le sud magnétique.

1<sup>h</sup> matin. — La lueur est encore visible.

### N° 34.

NUIT DU MERCREDI 15 AU JEUDI 16 JUIN.

8<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> et 9<sup>h</sup> soir. — Ciel dégagé. Lueur aurorale à l'horizon.

11<sup>h</sup>. — Lueur intense.

Minuit. — Ib. fortement masquée par la brume.

3<sup>h</sup> matin. — Lueur perceptible à travers la brume.

### N° 35.

NUIT DU MERCREDI 22 AU JEUDI 23 JUIN.

Position astronomique le 22 à 8 h. du soir :  $\varphi = 70^{\circ} 56'$ ,  $\lambda = - 83^{\circ} 30'$ .

Conditions météorologiques très favorables : nébulosité 0, température  $- 28^{\circ}$ , petite brise de SW.

8<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> soir. — Rien.

8<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. — A l'horizon sud belle draperie composée de rayons parallèles presque sur toute son étendue. Sa hauteur varie de 7 à 10°. Peu mouvementée, légèrement plissée à la base (Fig. 22 et Pl. I, Fig. 2).



FIG. 22.

9<sup>h</sup>. — Les rayons se sont effacés. Il n'y a plus qu'une lueur occupant exactement

l'emplacement de la draperie. Plusieurs pinceaux homogènes comme la lueur elle-même. Le ciel est remarquablement étoilé jusqu'à l'horizon même. Plusieurs étoiles percent la lueur.

9<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>. — S'élève légèrement vers le milieu et prend l'aspect d'arc homogène, nettement délimité d'avec le segment obscur, et étiré en bande horizontale, des deux côtés, surtout dans la partie E (Fig. 23).

9<sup>h</sup> 15

FIG. 23.

9<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — L'arc s'est concentré en une bande homogène fort lumineuse, un peu plus bombée que l'arc précédent, s'effaçant à gauche, repliée sur elle-même à droite où elle se raccorde

confusément à un ruban discontinu, moins lumineux, mais présentant des traces très nettes de rayons (Fig. 24). Vers la droite : lueur confuse.

9<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. — L'arc s'est complètement disloqué. L'aurore a pris plus d'extension, mais son éclat a faibli. La clarté semble s'être répartie plus uniformément. Nombreuses trouées entre des bandes confusément repliées. Dans cet ensemble, se dessinent également plusieurs pinceaux de rayons peu nets.

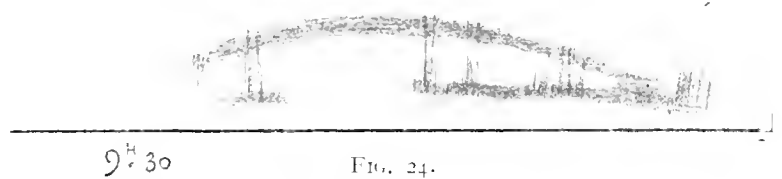
9<sup>h</sup> 30

FIG. 24.

9<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. — Les bandes se disloquent à leur tour et de nouvelles trouées se forment.

10<sup>h</sup> 10<sup>m</sup>. — Lueur homogène, légèrement arquée, séparée de l'horizon par une trouée étroite (atteignant 1° de largeur au milieu) et surmontée de plusieurs petites nébulosités, disposées comme des pinceaux de rayons.

10<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>. — L'aurore faiblit encore en intensité : il n'y a plus qu'un arc homogène, mais un peu mal courbé dans sa partie E, large de 2° environ, et s'élevant en son milieu à 1° 1/2 ou 2° au-dessus de l'horizon.

11<sup>h</sup>. — Bel arc homogène, étroit, estompé vers le haut, nettement délimité d'avec le segment obscur qui est très foncé. Sommet : SW10°S au taximètre. — L'arc a maintenant le même aspect que celui représenté sur une planche de l'ouvrage de Hann (Atmosphère und Hydrosphäre); seulement, le ciel est moins bleu et plus étoilé, la bande est moins lumineuse, plus étroite et estompée vers le haut. L'arc se rétrécit légèrement de part et d'autre et s'efface graduellement. Pour ce qui concerne les deux extrémités il faut remarquer qu'elles ne plongent pas effectivement sous l'horizon, mais il n'y a pas d'inflexion brusque. Les extrémités se recourbent de façon à devenir presque parallèles à l'horizon, mais ces bandes ne se prolongent que fort peu le long de l'horizon, car elles s'effacent rapidement tout en s'amincissant. Il me semble que cette partie de l'arc auroral contraste avec la courbure générale uniquement à cause d'une illusion optique. La réfraction atmosphérique doit effectivement relever les deux extrémités de l'arc près de l'horizon et la réfraction étant très forte, par — 30°, il n'y a rien d'étonnant à ce qu'un arc qui coupe l'horizon sous un angle aigu soit fortement déformé, c'est-à-dire relevé au-dessus de l'horizon (Voir planche I, fig. 1).



11<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>. — Par moments des ondulations se développent. Il y a en même temps production de nœuds lumineux avec traces de rayons.

Minuit. — L'arc s'efface graduellement.

1<sup>h</sup> matin. — L'arc se maintient avec une constance remarquable. Un peu effacé. Ayant 1<sup>o</sup> de largeur et au delà, s'estompant rapidement vers le haut et également effacé de part et d'autre près de l'horizon. Le segment obscur a 2<sup>o</sup> de hauteur au plus.

1<sup>h</sup> 10<sup>m</sup>. — L'arc devient plus lumineux, il s'élargit également et le bord inférieur montre plusieurs grandes ondulations.

2<sup>h</sup>. — Lueur aurorale intense (toujours jaunâtre). Traces d'arc dans la partie E, où la lueur est plus forte. Mais la forme de segment régulier est conservée sur toute l'étendue (Pl. II, fig. 2).

3<sup>h</sup>. — Lueur aurorale faible.

4<sup>h</sup>. — Plus de trace de lueur à l'horizon. Ciel parfaitement dégagé de brume.

### N<sup>o</sup> 36.

JEUDI 23 JUIN.

Position astronomique à 7 h. du soir :  $\zeta = 70^{\circ} 48'$ ,  $\lambda = -83^{\circ} 44'$ .

Conditions météorologiques très favorables : presque calme, nébulosité 0, température  $-26$  à  $-29^{\circ}$ .

7<sup>h</sup>, 8<sup>h</sup>, 9<sup>h</sup> soir. — Traces de lueur à l'horizon.

9<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — L'intensité lumineuse de la lueur augmente.

9<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. — Formation d'un segment obscur dans la partie E, tandis que du côté W la lueur aurorale touche encore à l'horizon même. Mais la lueur est encore bien faible.

9<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. — Ce n'est pas un arc qui est en voie de formation : à droite la lueur s'accroît en deux endroits plus lumineux et là la lueur est séparée de l'horizon par une bande obscure très étroite. Dans la partie à gauche, le bas de la lueur est également plus lumineux, et présente plusieurs grandes ondulations au-dessus de la zone obscure, qui a, au plus, 1<sup>o</sup> de hauteur.

10<sup>h</sup>. — La lueur est séparée de l'horizon, sur toute son étendue, par une bande obscure fort étroite. Elle est faible, car à 3<sup>o</sup> au-dessus de l'horizon, elle paraît totalement effacée. Elle s'efface aussi graduellement sur les côtés. La forme est celle d'un segment lumineux. Couleur jaunâtre.

10<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>. — Même aspect.

10<sup>h</sup> 25<sup>m</sup>. — La bande sombre s'élargit et prend la forme de segment obscur très bas. Le segment obscur en se levant progressivement au-dessus de l'horizon, chasse la lueur vers le haut, de sorte qu'elle semble se concentrer progressivement sous forme de bourrelet plus lumineux. À l'horizon même, donc dans le segment obscur qui paraît tout à fait noir, on distingue en deux points une légère luminosité.

10<sup>h</sup> 35<sup>m</sup>. — La lueur aurorale n'augmente pas en intensité. En somme, elle est faible.

11<sup>h</sup>. — La lueur aurorale faiblit.

Minuit. — Une légère brume m'empêche de distinguer l'horizon.

### N<sup>o</sup> 37.

NUIT DU VENDREDI 24 AU SAMEDI 25 JUIN.

Conditions météorologiques : petite brise du S, température  $-19^{\circ}$ , faible voile de cirro-stratus et légères brumes à l'horizon.

7<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> soir. — Lueur aurorale nette.

7<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. — Le bourrelet inférieur se forme et le segment obscur émerge déjà de sous l'horizon.

7<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. — En de nombreux points se montrent des rayons effacés. Le segment obscur est formé et, par ce fait, la lueur s'est notablement rétrécie. Formation d'un deuxième arc au-dessus du premier. Il n'est que faiblement marqué. L'aurore est encore très faible et les contours sont diffus. Il y a des trouées et des discontinuités. Un mouvement général de gauche à droite se fait sentir.

8<sup>h</sup>. — De nouveau, simple lueur aurorale.

8<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>. — Lueur peu nette, mais étendue.

8<sup>h</sup> 13<sup>m</sup>. — La lueur redevient plus nette.

8<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>. — Le segment obscur émerge, et monte doucement, chassant devant lui la lueur qui va en se concentrant dans le petit bourrelet qui se forme au-dessus du segment. Bien accentué sur la gauche. La lueur est très effacée sur la droite.

8<sup>h</sup> 18<sup>m</sup>. — Petit arc, étroit et faiblement lumineux ; il est surmonté par la lueur, en forme de segment, également faible et peu élevée. Cet aspect persiste.

8<sup>h</sup> 35<sup>m</sup>. — Tout d'un coup, le bourrelet augmente fortement d'intensité lumineuse à droite. Traces de rayons lumineux, estompés, et de rayons obscurs qui séparent les gerbes de la lueur homogène qui s'élève plus haut. Le bourrelet s'étend de part et d'autre : à gauche au-dessus de l'arc et à droite au delà de son point extrême. S'efface au bout d'une ou deux minutes.

8<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. — Fragment d'arc homogène (verdâtre) se dessine sur la gauche ; un peu plus élevé que précédemment. Sur la droite, des rayons effacés, partant de l'horizon même. L'aurore est très faible.

8<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. — Lueur intense avec plusieurs trouées et séparée de l'horizon par une fente ondulée de 1° de hauteur au plus.

9<sup>h</sup>. — Même aspect. Plus effacé.

9<sup>h</sup> 10<sup>m</sup>. — Trait lumineux discontinu. Au-dessus : lueur trouée.

9<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>. — Lueur presque homogène étendue mais faible. Un peu de brume commence à gêner l'observation.

10<sup>h</sup>. — On ne distingue plus rien à cause de la brume qui s'étend à l'horizon.

10<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> et 11<sup>h</sup>. — La lueur arquée est de nouveau visible.

11<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — L'horizon est parfaitement dégagé. La lueur est faible et très peu étendue.

Minuit. — Lueur aurorale.

1<sup>h</sup> matin. — Malgré la brume et les nuages qui s'étendent à l'horizon, la lueur est visible ; elle est intense et fort étendue.

2<sup>h</sup>. — Lueur. Brume.

3<sup>h</sup>. — La lueur persiste. L'horizon est brumeux.

## N° 38.

### VENDREDI 8 JUILLET.

Position astronomique à 9 h. du soir :  $\varphi = 70^{\circ} 48'$ ,  $\lambda = -87^{\circ} 14'$ .

Conditions météorologiques : nébulosité 0, température  $-32^{\circ}$ , légère brise du S.

7<sup>h</sup> soir. — Lueur très faible.

7<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — Traces d'un arc. Quelques gerbes homogènes partant de l'horizon.

8<sup>h</sup>. — Traces de lueur le long de l'horizon et deux gerbes effacées.

8<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — Lueur très faible (ressemblant à la fin du crépuscule).

9<sup>h</sup>. — Lueur très faible sous forme de segment.

10<sup>h</sup>. — À peine une légère lueur à l'horizon.

11<sup>h</sup>. — Rien.

Minuit. — Lueur bien marquée.

1<sup>h</sup> à 2<sup>h</sup> matin. — Rien.

### N<sup>o</sup> 39.

NUIT DU SAMEDI 9 AU DIMANCHE 10 JUILLET.

Conditions météorologiques : nébulosité 0, légères brumes à l'horizon, température — 31°, presque calme.

7<sup>h</sup> à 10<sup>h</sup> soir. — L'horizon est légèrement embrumé.

11<sup>h</sup>. — L'horizon sud s'est parfaitement dégagé de la brume. Il n'y a pas d'aurore.

Minuit. — Très légère clarté, comme un reflet d'aurore.

1<sup>h</sup> matin. — Légère lueur aurorale à l'horizon.

2<sup>h</sup>. — Rien.

### N<sup>o</sup> 40.

DIMANCHE 10 JUILLET.

7<sup>h</sup>, 8<sup>h</sup>, 9<sup>h</sup> soir. — Lueur aurorale à l'horizon même, très difficile à discerner. Cette lueur est presque douteuse. Les conditions atmosphériques sont très favorables.

### N<sup>o</sup> 41.

NUIT DU LUNDI 11 AU MARDI 12 JUILLET.

Conditions météorologiques : nébulosité 0, légères brumes à l'horizon, température — 32°.

7<sup>h</sup>, 8<sup>h</sup> soir. — Reflet de lueur très faible.

9<sup>h</sup>. — Un peu mieux marqué, mais ce n'est pas une lueur aurorale franche.

10<sup>h</sup> à minuit. — Rien.

1<sup>h</sup>, 2<sup>h</sup> matin. — Lueur aurorale peu élevée au-dessus de l'horizon, mais parfaitement nette.

3<sup>h</sup>. — Rien.

### N<sup>o</sup> 42.

NUIT DU MARDI 12 AU MERCREDI 13 JUILLET.

Conditions météorologiques : horizon légèrement embrumé, à 11 h. brume, température — 35°.

8<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. soir. — Légère lueur aurorale à l'horizon.

8<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. — Lueur franche, peu élevée, avec bourrelet à la base et bande sombre la séparant nettement de l'horizon sur toute la partie médiane.

9<sup>h</sup>. — La lueur faiblit un peu.

10<sup>h</sup>. — Plus rien.

11<sup>h</sup>. — Ciel couvert.

Minuit. — Lueur peu élevée avec segment obscur situé très bas.

4<sup>h</sup> matin. — Dobrowolski note la présence de la lueur aurorale.

### N<sup>o</sup> 43.

NUIT DU MERCREDI 13 AU JEUDI 14 JUILLET.

Conditions météorologiques : nébulosité 0, horizon légèrement embrumé, température — 31°, petite brise de SW.

7<sup>h</sup> soir. — Lueur faible.

7<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> à 7<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. — Belle lueur avec plusieurs faisceaux homogènes s'élevant jusqu'à 10° au-dessus de l'horizon.

8<sup>h</sup>. — La lueur aurorale faiblit.

9<sup>h</sup> et 10<sup>h</sup>. — Lueur faible à l'horizon même.

11<sup>h</sup>. — Arc jaune verdâtre, nettement délimité en bas ; segment obscur s'élevant fort peu au-dessus de l'horizon. Bourrelet à la base. Rayons obscurs par moments.

11<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — Après un moment d'extinction : lueur arquée faible. Dans le segment obscur une bande homogène s'avance un peu au-dessus de l'horizon et va de l'W vers l'E.

11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. — Lueur arquée, nettement délimitée en bas d'avec le segment obscur. S'efface graduellement vers le haut.

Minuit. — Le segment obscur présente deux grandes ondulations. De part et d'autre, la lueur est effacée. Ce n'est plus un arc.

12<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>. — Lueur faible sous forme de segment.

12<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — La bande obscure s'est formée de nouveau. Aurore faible.

1<sup>h</sup> matin. — Même aspect.

2<sup>h</sup>. — Lueur faible à l'horizon.

3<sup>h</sup>. — Plus rien.

### N<sup>o</sup> 44.

VENDREDI 15 JUILLET.

3<sup>h</sup> matin. — Lueur aurorale faible mais étendue sur l'horizon. S'élève à 6° environ. La nuit, l'horizon était légèrement brumeux.

### N<sup>o</sup> 45.

DIMANCHE 17 JUILLET.

L'horizon s'étant dégagé de la brume qui le cachait le soir, la lueur aurorale a été visible à :

1<sup>h</sup> matin. — Très faiblement.

2<sup>h</sup>. — Lueur plus apparente.

3<sup>h</sup>. — Lueur peu élevée mais très nette. Segment obscur très bas.

N<sup>o</sup> 46.

NUIT DU JEUDI 21 AU VENDREDI 22 JUILLET.

Position astronomique le 21 à 8 h. du soir :  $\varphi = 70^{\circ} 35'$ ,  $\lambda = -86^{\circ} 34'$ .Conditions météorologiques : nébulosité 0, horizon embrumé, température  $-29^{\circ}$ , vent d'W très faible.5<sup>h</sup> après midi. — Lueur d'aurore australe.6<sup>h</sup> » — Lueur très faible.7<sup>h</sup>, 8<sup>h</sup> soir. — Rien.9<sup>h</sup>. — Lueur aurorale faible.

10<sup>h</sup>. — Segment obscur très net mais bas. Arc discontinu avec renflements. Traces de rayons obscurs. Par moments des pinceaux de rayons effacés. La lueur est plutôt basse, mais la clarté de l'aurore est assez grande.

10<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — Plus de segment. Simple lueur homogène très étendue.

11<sup>h</sup>. — Lueur aurorale fort étendue et belle. A la base, une bande lumineuse se recourbe et se déplace; mais on ne l'aperçoit que confusément, comme au travers d'un voile. Par moments, il se forme des nébulosités plus lumineuses que le reste de l'aurore. La lueur n'est donc pas homogène.

11<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — Lueur plus faible, peu homogène, s'élevant à  $10^{\circ}$  au plus, avec traces de rayons par moments. A la base, il y a des restes de segment obscur.

Minuit.— Segment obscur bien marqué, mais irrégulier. Au-dessus : lueur homogène s'effaçant graduellement vers le haut. Peu après apparaissent des rayons effacés qui partent de l'horizon. Ils sont concentriques.

12<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — Lueur fort étendue, uniformément faible, avec plusieurs nuages lumineux, et séparée de l'horizon par une bande obscure irrégulière.

1<sup>h</sup> matin. — Moins étendue et plus faible.

2<sup>h</sup>. — Arc avec bourrelet au-dessus du segment obscur; très bas, de part et d'autre relevé graduellement au-dessus de l'horizon, s'estompant vers le haut.

3<sup>h</sup>. — La lueur aurorale a fortement faibli.4<sup>h</sup>. — Lueur.6<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. — J'aperçois encore la lueur, faiblement marquée, avec traces de segment obscur.N<sup>o</sup> 47.

SAMEDI 23 JUILLET.

Vendredi soir les conditions météorologiques ont été défavorables, de sorte que la lueur australe ne commence à se montrer qu'à partir de :

1<sup>h</sup> matin. — Lueur étendue mais légèrement masquée par la brume.

2<sup>h</sup>. — Lueur homogène, étendue, sous forme d'arc estompé graduellement. Segment sombre s'élevant à 2 ou 3<sup>o</sup> au-dessus de l'horizon.

3<sup>h</sup>. — Arc étroit avec bourrelet à la partie inférieure. Le segment obscur a environ 3<sup>o</sup> d'élévation.

*Arctowski.*4<sup>h</sup>. — Arc auroral au SW, très bas sur l'horizon.5<sup>h</sup>. — Très faible lueur aurorale dans le SW.*Ad. de Gerlache.*

N<sup>o</sup> 48.

NUIT DU SAMEDI 23 AU DIMANCHE 24 JUILLET.

Conditions météorologiques très favorables : nébulosité 0, température  $-32^{\circ}$ , vent d'W faible.5<sup>h</sup> après midi. — Lueur faiblement marquée.5<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>. — Grand arc auroral (peu prononcé à cause de la clarté crépusculaire et des traces de brume à l'horizon).6<sup>h</sup>. — Lueur à peine perceptible.7<sup>h</sup>. — Lueur très faible à l'horizon même.8<sup>h</sup>. — Lueur imperceptible.9<sup>h</sup>, 10<sup>h</sup>. — Lueur à l'horizon, si faible que fort peu de brume suffirait pour la masquer.11<sup>h</sup>. — Clarté nettement marquée.Minuit à 1<sup>h</sup> matin. — Très faible.2<sup>h</sup>, 3<sup>h</sup>. — A peine perceptible.N<sup>o</sup> 49.

NUIT DU DIMANCHE 24 AU LUNDI 25 JUILLET.

Très faible lueur aurorale. Bien certaine après le coucher de la lune seulement. Visible encore à 5 h. du matin.

N<sup>o</sup> 50.LUNDI 1<sup>r</sup> AOUT.A 8<sup>h</sup> du soir je vois une trace d'arc auroral.

Le clair de lune ne permet évidemment pas d'observer les faibles lueurs aurorales. Le ciel est d'un bleu clair, blanchâtre vers l'horizon. Peu d'étoiles au zénith, ailleurs celles de première grandeur seulement. La clarté que produit la lumière lunaire sur le champ de glace est si grande, qu'il n'y a rien d'étonnant à ce qu'elle empêche de voir les faibles lueurs aurorales.

N<sup>o</sup> 51.

MARDI 16 AOUT.

Entre 7 et 8 h. du soir, je vois une trace lumineuse le long de l'horizon S à SW, à peine perceptible par moments, très nette à d'autres moments. Le ciel est complètement couvert et ce n'est sans doute que grâce à l'absence de brume que l'aurore a pu être vue malgré les nuages.

N<sup>o</sup> 52.

JEUDI 18 AOUT.

11<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> soir. — Le ciel s'étant dégagé de la brume, je vois, dans la direction SSW, une lueur à l'horizon.

## N° 53.

NUIT DU VENDREDI 19 AU SAMEDI 20 AOUT.

Position astronomique le 19 à 7 h. du soir :  $\varphi = 70^{\circ} 26'$ ,  $\lambda = -84^{\circ} 26'$ .Conditions météorologiques : nébulosité 0 jusque 2 h. du matin, température  $-23^{\circ}$ , petite brise de SW.

6<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> soir. — Lueur aurorale. Très probablement un arc, mais si fortement masqué par la brume que l'on ne saurait rien dire de certain. Traces de rayons effacés partant de l'horizon.

7<sup>h</sup>. — Arc homogène, estompé. Le point culminant est à  $10$  ou  $12^{\circ}$  au-dessus de l'horizon. A l'horizon il y a également une forte lueur masquée par un nuage.

7<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — Je m'aperçois que le nuage apparent était le segment obscur d'un deuxième arc. A présent je vois deux arcs : un grand (c'est le même que tantôt) légèrement estompé et un plus petit, également homogène, mais un peu jaunâtre, étroit, bien marqué et très nettement excentrique par rapport à l'arc extérieur (Fig. 25). Le point culminant du grand est à peu près par  $S 15^{\circ} W$ , tandis que l'arc interne a son sommet par  $S 25^{\circ} W$ . L'extérieur est estompé de part et d'autre sur les côtés. Le deuxième arc est elliptique. Il n'est pas symétrique, la pente à gauche étant plus forte qu'à droite.

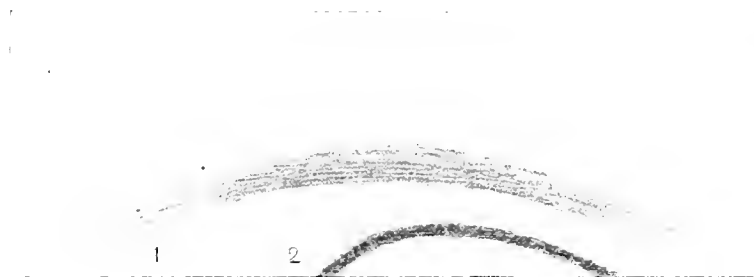


FIG. 25.

7<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. — L'intérieur, qui a un segment obscur fort net, s'élève doucement tout en se déplaçant vers la gauche. Il va se réunir au grand arc.

8<sup>h</sup>. — L'ensemble s'est très fortement abaissé, mais a pris, par contre, une extension beaucoup plus grande sur l'horizon. L'arc extérieur est resté régulier dans sa courbure et il s'étale maintenant largement sur l'horizon. L'intérieur est en quelque sorte superposé au précédent, il y touche en partie (Fig. 26). Il apparaît sous la forme de trait lumineux étroit, dense, homogène, affecté de plusieurs ondulations, avec des renflements à chaque onde. Traces de rayonnement.



FIG. 26.

8<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>. — Lueur arquée, basse, avec segment peu net. A la base s'étend une bande étroite très effacée.

8<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — Lueur difforme. Traces de grands rayons.

8<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. — L'aurore s'est revivifiée un moment, mais maintenant il ne reste plus qu'une lueur homogène arquée, peu élevée, obscurcie à la base.

9<sup>h</sup>. — Phénomène plus effacé, mais il y a des traces de rayons.

10<sup>h</sup>, 11<sup>h</sup>, minuit. — Lueur aurorale faible.

1<sup>h</sup> matin. — Pour ainsi dire plus rien.

2<sup>h</sup>. — Ciel couvert.

## N° 54.

SAMEDI 20 AOUT.

7<sup>h</sup>, 8<sup>h</sup>, 9<sup>h</sup> soir. — Ciel découvert très favorable : pas d'aurore.10<sup>h</sup> soir. — Légère lueur aurorale.

## N° 55.

VENDREDI 26 AOUT.

9<sup>h</sup> soir. — Arc auroral ayant une coloration verdâtre prononcée (très probablement par suite de la présence de la lune dont la lumière contraste).9<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — La lueur s'est si fortement affaiblie que la lune m'empêche de la voir.

## N° 56.

SAMEDI 27 AOUT.

8<sup>h</sup> soir. — Traces très nettes d'aurore australe.9<sup>h</sup> à 11<sup>h</sup>. — Impossible de distinguer l'aurore, la clarté produite par la lune étant trop forte.

Minuit. — Arc de nouveau visible.

## N° 57.

VENDREDI 2 SEPTEMBRE.

Position astronomique à 7 h. du soir :  $\varphi = 70^{\circ} 0'$ ,  $\lambda = -82^{\circ} 45'$ .Conditions météorologiques : vent WSW faible, nébulosité 0 à 1, température  $-28^{\circ}$  à  $-29^{\circ}$ , formation de givre à partir de 9 h. du soir.

Van Mirlo m'annonce une aurore.

7<sup>h</sup> 50<sup>m</sup> soir. — Grand arc exceptionnellement beau et élevé. En dessous et à droite, une série de grands rayons groupés en pinceaux isolés. L'arc est homogène et s'efface graduellement de part et d'autre près de l'horizon. Il ne se relève pas à l'horizon. Il tombe un peu plus brusquement à sa terminaison à droite; la courbure est donc légèrement inclinée. Et c'est à droite que le rayonnement a commencé; c'est là que le phénomène se manifeste de la façon la plus intense.

Extrémités : à droite = W5°N;

à gauche = S43°E.

Le sommet paraît se trouver vers S29°W (vrai).

Hauteur de l'arc au-dessus de l'horizon = 33°.

8<sup>h</sup>. — A l'intérieur se forme un deuxième arc, composé tout d'abord uniquement de rayons. Devient très intense (couleur verte). Déplacement très rapide des rayons de droite à gauche. Fluctuations. Ruban. Serpente. Se recourbe. De la clarté homogène blanche jaunâtre s'y mêle. Le grand arc s'efface. Toute l'aurore s'est abaissée, tout en ayant acquis plus d'intensité. Peu à peu les rayons dardent moins.



8<sup>h</sup> 10<sup>m</sup>. — L'aurore est beaucoup moins brillante.

8<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>. — Lueur aurorale fort étendue et intense, mais avec des trouées et des discontinuités. Plus de rayonnement.

8<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — Formation d'une bande étroite, allant jusque 5 ou 6° au-dessus de l'horizon, légèrement ondulée, avec segment obscur nettement marqué à la base, et un peu estompée vers le haut. Couleur jaunâtre, très lumineuse. Au-dessus, et tout à fait séparément, se voient les restes de la lueur qui a suivi le grand arc. Cette lueur est blanche.

8<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. — Sur la droite, rayons effacés ; la bande ondulée semble simplement échevelée vers le haut. A gauche, elle est très estompée.

8<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. — Grand arc homogène, uniformément estompé vers le haut et le bas. Assez pâle, mais très régulier. Hauteur maximum : 16 à 17°. Sommet vers S27°W. Extrémités : W3°S et S33°E. En dessous : deux bandes peu marquées.

9<sup>h</sup>. — Deux bandes se sont élevées et transformées en rubans ondulés, composés de rayons courts. Se replie par places.

9<sup>h</sup> 10<sup>m</sup>. — Elles sont remontées jusqu'à l'arc *a* et elles sont devenues homogènes. Inflexions curieuses *b, b* (Fig. 27).

9<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>. — Tandis que l'arc s'estompe davantage vers le haut et vers le bas et s'efface un peu, deux nouvelles bandes, également homogènes et arquées, sont venues s'ajouter dans le segment.

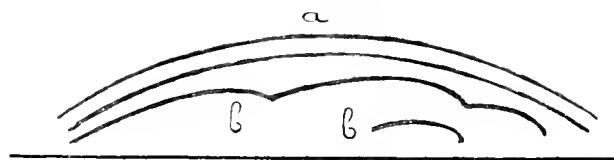


FIG. 27.

9<sup>h</sup> 25<sup>m</sup>. — L'une d'elles devient verte, monte, gagne en intensité. Les autres se sont déjà effacées. Le rayonnement apparaît faiblement d'abord. Deux grands rayons se montrent à droite, puis disparaissent, tandis que tout le ruban est maintenant en mouvement : droite vers gauche. Se replie à droite. Deux autres, effacés et homogènes, apparaissent dans le coin à gauche. Mais bientôt le rayonnement cesse. A la place des rubans, des bandes homogènes, puis elles s'estompent. Le grand arc persiste encore, quoique effacé ; il encadre le tout.

9<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — Il persiste. En dessous, à la place des rubans, une seule bande sous la forme de grand arc, nettement limitée en dessous, estompée vers le haut, avec quelques grandes ondes. Le reste est sombre, mais ce n'est pas l'obscurité du segment obscur habituel.

9<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. — L'arc est là, mais très large à présent, et laiteux. En dessous, de nouveaux rubans se forment, mais ils sont homogènes et fragmentaires.

10<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>. — L'arc s'élève assez brusquement, il est en quelque sorte chassé devant les rayons effacés qui apparaissent en dessous. L'aurore vient de reprendre en intensité.



FIG. 28.

10<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>. — A l'intérieur de l'arc, fortement effacé, une grande bande intense, arquée, repliée sur elle-même, montrant plusieurs ondulations dans le haut (Fig. 28).

10<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — Arc double. L'extérieur plus blanc que l'intérieur, qui est jaunâtre et plus lumi-

neux, plus étroit, moins estompé. L'arc interne est replié, et son extrémité intérieure est recourbée vers le haut et garnie d'une barbe de rayons (Fig. 29 et Pl. II, fig. 1).

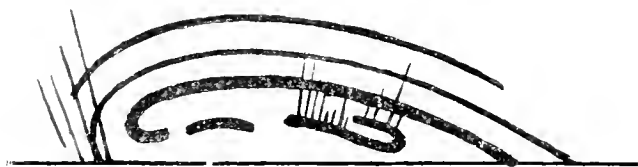


FIG. 29.

10<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>. — W14°N et S30°E sont maintenant les extrémités de l'arc. La lueur aurorale est à présent intense, tout échelonnée de rayons effacés (ne dardant pas) et dont un pinceau va jusque près du zénith. Tous les détails de l'aurore se sont en

quelque sorte effacés sous une effervescence spontanée de lumière. Tout le segment est lumineux.

10<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. — Plus de grand arc et plus rien d'homogène. Les rayons ont une couleur verte prononcée. Il y en a qui ont 30 à 45° de longueur. Différents mouvements lents mais non coordonnés. Les rayons sont distribués irrégulièrement dans tout le segment du ciel occupé précédemment par l'aurore. Ils partent tous comme d'une série de bandes différentes et comme s'ils avaient été soufflés de l'intérieur.

11<sup>h</sup>. — Le phénomène lumineux semble avoir disparu. Il n'y a plus qu'une bande lumineuse près de l'horizon. Ailleurs, l'aurore a pris un aspect que je n'ai pas encore remarqué jusqu'ici : sur tout l'hémisphère SW, sur le ciel étoilé, apparaissent des éclats spontanés de lumière qui dardent en rayonnant, dans tous les sens, de ce point de l'horizon. Peu intenses, saccadés, se reproduisant plus ou moins vite suivant les endroits ou le moment, rappelant en quelque sorte le vacillement d'une lampe qui va s'éteindre.

Ces saccades se reproduisent à des intervalles d'une demi-seconde quand ils sont lents, et d'un cinquième, peut-être même d'un dixième de seconde, par moment, et surtout vers la fin. Les rayons (que l'on n'aperçoit que vaguement) semblent être longs de quelques degrés au plus. Distribués par plaques, de façon à former des taches de rayons, apparaissant en une masse d'endroits à la fois. Moins marqués vers le zénith. Ce scintillement semble venir du pôle magnétique, mais les rayons ne partent pas de là, ils s'allument tout d'un coup sur toute la zone éclairée.

11<sup>h</sup> 10<sup>m</sup>. — Bientôt si faible que je ne parviens à distinguer ce scintillement que dans le bas, sur l'emplacement habituel de l'aurore australe.

11<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>. — Simple lueur aurorale étendue et intense.

11<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — La lueur aurorale semble faiblir. Le vent d'ouest apporte des nuages qui masquent déjà une bonne partie de l'horizon.

Nébulosité 4 à minuit, 6 à 1 h. du matin, 10 à 2 h. du matin.

## N° 58.

NUIT DU LUNDI 5 AU MARDI 6 SEPTEMBRE.

Le soir, le ciel est admirable et il n'y a absolument pas de trace d'aurore australe. Ce n'est que vers minuit et demi que je remarque une faible trace d'arc auroral situé très bas sur l'horizon. Cook l'a encore observé à 2 h. du matin, tandis qu'à 4 h. de Gerlache, qui a noté un ciel très étoilé jusqu'à l'horizon, n'a plus vu l'aurore. Température : — 32° 5.

Mardi 6, au soir, et mercredi 7, pas la moindre trace d'aurore, malgré un ciel remarquablement dégagé.

N<sup>o</sup> 59.

JEUDI 8 SEPTEMBRE.

9<sup>h</sup>, 10<sup>h</sup> et 11<sup>h</sup> soir. — Légère lueur aurorale, encore visible à minuit. Conditions météorologiques très favorables, le ciel étant absolument dégagé. Température : — 39° à — 40°.

N<sup>o</sup> 60.

NUIT DU VENDREDI 9 AU SAMEDI 10 SEPTEMBRE.

Position astronomique le 9 à 7 h. du soir :  $\varphi = 69^{\circ} 51'$ ,  $\lambda = 82^{\circ} 36'$ .

Conditions météorologiques : légère brise SE, SSE et S finalement; nébulosité 0; température — 38° à — 39°; formation de givre, et dans la matinée, brumes basses.

7<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> soir. — Apparence d'aurore polaire.

8<sup>h</sup>. — Aurore arquée, faible à droite, mais se décomposant en rayons à gauche. Le segment obscur est si nettement délimité et si sombre que j'ai cru voir, tout d'abord, un nuage épais masquant le bas de l'aurore. Le crépuscule persiste encore et forme une faible lueur blanchâtre à l'horizon. L'extrémité ouest de l'aurore, qui y touche, est tout aussi faible, comme clarté, que ces traces de crépuscule. À gauche, au contraire, il y a, dans le segment, une courbure très nette, garnie de quelques pinceaux de rayons.

8<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — L'aurore est faible. Tout est homogène, sauf quelques rayons partant du segment, à gauche. La hauteur maximum est de 6 à 7°. L'arc est bien loin d'être parfait : au segment obscur il est délimité par une ligne ondulée et, à gauche, il paraît être plus élevé que sur la droite. Le ciel est remarquablement étoilé et la scintillation des étoiles est très faible. On voit les étoiles se coucher : tout près de l'horizon elles sont rouges. Jupiter luit très fort. La voie lactée semble se décomposer en une infinité d'étoiles; quand on la regarde fixement, on en voit de plus en plus.

9<sup>h</sup>. — Arc parfait, homogène et effacé; apparaît comme s'il était voilé. Il s'estompe doucement vers le haut et il est également estompé vers le bas. Fait remarquable : le sommet de l'arc se trouve très notablement à l'E du sud magnétique (1). Il se trouve au moins à 20° à l'E de ce point.

Mesuré à 8 h. 45 m. : Extrémité W de l'arc, S 58° W.

— E — S 37° E.

Sommet de l'arc, environ S 13° W.

(1) Les méridiens magnétiques n'étant pas des grands cercles du globe terrestre, il est aisé de comprendre que l'aiguille aimantée n'indique pas la position du pôle magnétique sur l'horizon. En différents points il peut y avoir des valeurs très diverses de l'angle formé par l'arc du méridien magnétique et l'arc de grand cercle passant par ce point d'observation et le pôle magnétique du même hémisphère. J'ai prié M. Lecointe de me calculer l'angle, et voici quelles sont les données qu'il m'a fournies le 22 septembre 1898 :

$$\left. \begin{array}{l} \varphi = 70^{\circ} 23' \\ \lambda = 82^{\circ} 31' \end{array} \right\} \text{Déclinaison} = 36^{\circ} 18' \text{ NE.}$$

Angle formé par le méridien et le grand cercle passant par le lieu et le pôle magnétique sud, d'après Neumayer = 9° 41'.

Angle cherché par M. Arctowski = 26° 27'.

Le centre de l'arc auroral se trouvant (par hypothèse) au pôle magnétique, il est, par conséquent, aisé de comprendre pourquoi il ne peut correspondre avec le sud magnétique. Le calcul de M. Lecointe nous montre, du reste, que le centre de l'arc auroral marque assez bien la direction du pôle magnétique.

Puis, à 9<sup>h</sup> soir : S61°W et S36°E pour les extrémités de l'arc. Mais il est bien difficile de mesurer avec le taximètre et cette lueur indécise est faible.

9<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — Arc estompé, faible, fixe.

10<sup>h</sup>. — Lueur arquée. Elle occupe la même position que l'arc. Le segment obscur, qui subsiste, est plus sombre à l'horizon qu'au-dessus. A gauche, la lueur n'atteint pas l'horizon.

11<sup>h</sup>. — S'efface et descend peu à peu.

Minuit. — S'efface et descend plus bas encore. Quelques rayons effacés partent de l'horizon.

Minuit à 3<sup>h</sup> matin. — Cook observe l'arc. Mais, à partir de 3 h., l'aurore s'est revivifiée, changeant promptement d'aspect. Cook m'éveille pour poursuivre l'observation.

3<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> matin. — Le jour commence à poindre. L'aurore est déjà plus faible. Rayons disposés en arc, faiblement marqués, toujours perpendiculaires à l'arc, c'est-à-dire dirigés suivant les rayons de courbure. Les rayons dardent par éclats très rapprochés. L'aurore vacille. Fait curieux : maintenant, c'est à droite que l'aurore s'étend le plus et qu'elle monte le plus haut. Là, des rayons à peine perceptibles montent jusqu'à la région zénithale. L'aurore s'étend depuis S75°W jusque S25°E. Le centre semble donc beaucoup plus rapproché du sud magnétique que tantôt.

4<sup>h</sup> matin. — Le vacillement se poursuit. Par moments, un pinceau verdâtre persiste quelque temps près de l'horizon. Le segment obscur est fort bas et ne s'élève qu'à 1 ou 2°. L'arc qui est au-dessus est continu, étroit et ondulé ; plus haut, un deuxième arc forme une région rayonnée. C'est là surtout que le vacillement est marqué. Semble s'étendre de S17°E à W13°N. L'aurore australe n'a qu'une très faible intensité lumineuse. L'orangé de l'aurore solaire apparaît déjà.

4<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>. — L'aurore solaire efface l'aurore australe sur sa partie E et le vacillement ne se voit plus que sur la droite. L'arc tout près de l'horizon est mieux marqué à présent : homogène, jaunâtre ; le sommet de son segment obscur est vers le S28°W. Sa bordure ne présente plus les ondulations de tantôt et elle est plus franchement marquée. Mais c'est là un arc qui se couche déjà sous l'horizon.

4<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — La clarté du jour est trop grande pour qu'il soit possible d'observer encore. L'arc du dessous est faible et sa largeur ne comprend que 3° environ et, du reste, il s'efface peu à peu complètement vers l'extérieur, de sorte que sa largeur ne peut être notée qu'approximativement. Quant au rayonnement, il me semble subsister encore et monter fort haut dans la partie W. Mais c'est à peine si l'on en voit encore une trace.

## N° 61.

NUIT DU SAMEDI 10 AU DIMANCHE 11 SEPTEMBRE.

Position astronomique le 11 à midi :  $\varphi = 69^{\circ} 51'$ ,  $\lambda = - 82^{\circ} 41'$ .

Conditions météorologiques pendant la nuit : petite brise d'ESE, nébulosité 0 jusque minuit et 1 ensuite, température  $- 34^{\circ}$ .

8<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> soir. — L'aurore commence par quelques pinceaux effacés au sud. Ils partent de l'horizon même et se déplacent doucement vers la droite. Le crépuscule persiste encore, mais il est déjà bien faible.

8<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — Je ne distingue plus rien. Le ciel est admirablement étoilé et la scintillation des étoiles est pour ainsi dire nulle.

8<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. — Faible lueur aurorale (SSW comme centre).

9<sup>h</sup>. — Idem.

9<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — Lueur plus étendue et mieux marquée. Trace de segment obscur à l'horizon même.

10<sup>h</sup>. — La lueur est très forte, l'aurore est jaunâtre. La forme arquée est très nette et le segment obscur très sombre, mais il s'élève au plus à 1° au-dessus de l'horizon.

10<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — Idem. Un peu plus faible.

11<sup>h</sup>. — L'arc s'est dédoublé en deux arcs étroits, peu nets. L'ensemble forme un segment lumineux qui s'étend depuis S 50° W jusque S 30° E. Un grand pinceau, très lumineux, homogène, verdâtre, se dessine à gauche. Il prend naissance à l'horizon par E 10° S (au taximètre) et s'incline vers le N sous un angle de 60° environ. Il semble dirigé vers le centre de l'arc.

11<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>. — Ce pinceau s'est rapproché un peu de l'arc, mais il ne forme plus qu'une faible nuée. L'arc est toujours homogène et très stable. Le segment obscur s'est élevé jusqu'à 1° 1/2 au-dessus de l'horizon, et délimite nettement l'arc, large de 5 à 6°, mais qui va en s'estompant graduellement vers l'extérieur.

11<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — Le segment obscur s'élève davantage ; l'arc, par contre, se rétrécit.

11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. — Même aspect que précédemment.

Minuit. — Idem. Invariable.

12<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>. — Le segment obscur devient informe et l'aurore commence à présenter des traces de dislocation. L'arc semble se dissoudre en nuages lumineux.

1<sup>h</sup> et 2<sup>h</sup> matin. — M. Lecointe a continué à observer l'arc, qui allait, dit-il, en « s'évaporant » graduellement, de sorte que, à deux heures, il avait presque complètement disparu.

3<sup>h</sup> matin. — M. Lecointe n'a plus rien distingué.

Dimanche 11 septembre : absolument rien. Horizon parfaitement dégagé.

Le 12 et le 13, les conditions météorologiques ont été favorables, mais pas une trace d'aurore n'a été observée. De plus, jusqu'à la fin du mois de septembre, le ciel est resté presque constamment couvert d'une épaisse couche de stratus. Ce n'est qu'à partir du 10 octobre que nous avons eu, de nouveau, des nuits favorables, mais, alors, la lumière crépusculaire persistait déjà pendant toute la nuit.

Remarquons encore que le vendredi 9 septembre, et le 10, M. Lecointe a pu observer une tache sur le soleil à l'aide d'une lunette de faible grossissement, tandis que le 11 il ne l'a plus revue.

Tableau des aurores australes observées à bord de la "Belgica", pendant l'hiver de 1898.

|    | MARS           | AVRIL             | MAI        | JUIN     | JUILLET     | AOÛT    | SEPTEMBRE       |    |
|----|----------------|-------------------|------------|----------|-------------|---------|-----------------|----|
| 1  | ...            | ...               | ...        | ...      | ...         | L. (PL) | ...             | 1  |
| 2  | ...            | ...               | ...        | ...      | ...         | ...     | Ad. S. R. V. D. | 2  |
| 3  | ...            | L.                | A. V.      | ...      | (PL)        | ...     | ...             | 3  |
| 4  | ...            | ...               | ...        | (PL)     | ...         | ...     | ...             | 4  |
| 5  | ...            | ...               | ...        | ...      | ...         | ...     | A.              | 5  |
| 6  | ...            | Ad. R. (PL)       | (PL)       | ...      | ...         | ...     | ...             | 6  |
| 7  | ...            | ...               | ...        | ...      | ...         | ...     | ...             | 7  |
| 8  | (PL)           | ...               | ...        | ...      | L.          | ...     | ...             | 8  |
| 9  | ...            | ...               | ...        | ...      | L.          | ...     | S. A. R. Ad.    | 9  |
| 10 | ...            | A. S. Ad.         | ...        | A.       | L.          | ...     | R. S. A. Ad.    | 10 |
| 11 | A.             | L.                | ...        | ...      | L.          | ...     | ...             | 11 |
| 12 | A.             | ...               | ...        | ...      | L.          | ...     | ...             | 12 |
| 13 | ...            | L.                | ...        | S. A. F. | L. A. S. O. | ...     | ...             | 13 |
| 14 | A. D. W. G.    | A. S. O. V. R. D. | ...        | L.       | ...         | ...     | ...             | 14 |
| 15 | ...            | A. S. Ad. R.      | ...        | L.       | L.          | ...     | (NL)            | 15 |
| 16 | ...            | ...               | L.         | ...      | ...         | L.      | ...             | 16 |
| 17 | ...            | ...               | ...        | ...      | L.          | (NL)    | ...             | 17 |
| 18 | ...            | ...               | ...        | (NL)     | (NL)        | L.      | ...             | 18 |
| 19 | Am. V. D.      | ...               | ...        | ...      | ...         | Ad. S.  | ...             | 19 |
| 20 | A. R. V.       | (NL)              | A. S. (NL) | ...      | ...         | L.      | ...             | 20 |
| 21 | ...            | L.                | L.         | ...      | L. S. A.    | ...     | ...             | 21 |
| 22 | (NL)           | L. A.             | L.         | A. S. R. | A. S.       | ...     | ...             | 22 |
| 23 | L.             | ...               | ...        | L. S.    | A.          | ...     | ...             | 23 |
| 24 | L.             | L.                | ...        | S. Ad.   | L.          | ...     | ...             | 24 |
| 25 | A. S.          | S. A. R.          | ...        | ...      | ...         | ...     | ...             | 25 |
| 26 | S. L. R. V. O. | ...               | ...        | ...      | ...         | A.      | ...             | 26 |
| 27 | ...            | ...               | ...        | ...      | ...         | A.      | ...             | 27 |
| 28 | L.             | L.                | ...        | ...      | ...         | ...     | ...             | 28 |
| 29 | A. S.          | ...               | Ad.        | ...      | ...         | ...     | (PL)            | 29 |
| 30 | ...            | ...               | ...        | ...      | ...         | ...     | ...             | 30 |
| 31 | A.             | ...               | ...        | ...      | ...         | (PL)    | ...             | 31 |

## EXPLICATION DES SIGNES EMPLOYÉS :

|    |                   |      |                     |
|----|-------------------|------|---------------------|
| L  | = lueur aurorale. | D    | = dards.            |
| A  | = arc homogène.   | V    | = rubans ondulants. |
| Ad | = arc double.     | W    | = draperie.         |
| Am | = arc multiple.   | C    | = couronne.         |
| S  | = segment obscur. | P    | = flammes.          |
| R  | = rayons.         | (PL) | = pleine lune.      |
| O  | = rayons obscurs. | (NL) | = nouvelle lune.    |

Le tableau ci-contre résume les 61 observations de l'année 1898.

En 1899 je n'ai pu faire qu'une seule observation, car c'est le 14 mars que la BELGICA est sortie du pack. Cette 62<sup>e</sup> observation, décrite ci-après, a été faite pendant la nuit du 12 au 13 mars. La position que nous occupions, à ce moment, était notablement différente de celles qui correspondent aux points d'observation de l'année 1898. Le croquis (Fig. 30) nous montre la répartition des points d'où l'aurore australe a été observée; les numéros indiqués répondent au numérotage des aurores décrites.

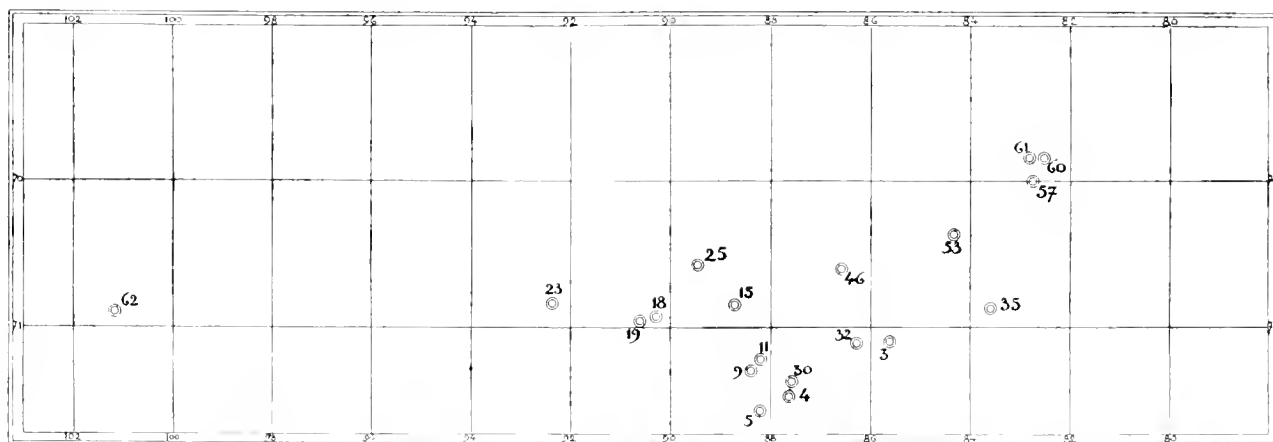


FIG. 30.

Cette carte nous montre que nous pouvons discuter toutes les observations en bloc, tout comme si elles avaient été faites en un même point géographique, car la région comprise dans le réseau de la dérive est relativement trop petite et trop éloignée du centre des aurores, pour que nos déplacements aient pu changer les apparences sous lesquelles les aurores se présentaient à nous. La BELGICA est restée tout le temps bien au delà de la zone où les arcs auroraux se montrent au zénith, c'est-à-dire de la zone du maximum de fréquence.

### N<sup>o</sup> 62.

NUIT DU DIMANCHE 12 AU LUNDI 13 MARS 1899.

Position astronomique  $\left\{ \begin{array}{l} \text{le 12 à midi : } \varphi = 70^{\circ} 56', \lambda = -100^{\circ} 17'. \\ \text{le 13 à 10 h. du matin : } \varphi = 70^{\circ} 50', \lambda = -102^{\circ} 13'. \end{array} \right.$

11<sup>h</sup> soir. — Le ciel est remarquablement étoilé. Les étoiles apparaissent très nettement jusqu'à l'horizon. La température est de  $-14^{\circ}$  et l'air est sec. Le crépuscule est encore bien marqué; il y a, à l'horizon, une bande orangée, étroite, et au-dessus s'étend un segment clair et jaunâtre. Vénus, qui est à  $1^{\circ}$  environ au-dessus de l'horizon, passe du rouge au blanc comme un phare, et lance par moments des éclats jaunes. La voie lactée est bien marquée, avec les trouées sombres nettement délimitées.

Dans le SSW (vrai) un fragment d'arc auroral, que je ne distingue qu'avec peine. Il ne s'élève qu'à 3 ou 4°. Il semble varier. La lueur crépusculaire, toute faible qu'elle est, suffit à effacer la lumière de l'arc auroral. Pourtant, par moments, une trace de segment obscur, formant

un trait plus sombre — comme celui qui sépare la voie lactée en deux, — s'interpose entre la clarté crépusculaire et la lueur aurorale. Pas trace de nuages, et du reste, pendant le jour, nous n'avons vu que fort peu de cirro-stratus, qui semblent s'être complètement retirés de l'horizon NW où ils étaient.

11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. — Le segment obscur est mieux accentué. C'est la partie W de l'arc qui est la

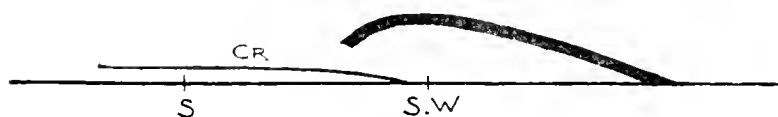


FIG. 31.

plus lumineuse pour le moment. La courbure de l'arc est tout à fait caractéristique (Fig. 31). L'arc est étroit et son centre semble être dans la direc-

tion SWqS. Vers la droite il plonge en ligne droite sous l'horizon même, tandis que, vers la gauche, il se perd dans la lumière crépusculaire.

Minuit. — Arc très faiblement marqué, verdâtre, large de 1° au plus, régulier et homogène, plus net vers le bas que vers le haut. Extrémités à l'horizon : WSW et SSE ou SqE (vrai). Hauteur, 5° environ.

12<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> à 12<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — L'aurore australe est beaucoup mieux visible. Arc homogène nettement délimité du segment obscur, et allant en s'estompant vers l'extérieur. Couleur jaune pâle, verdâtre. Hauteur du segment obscur : 4 à 5°. Du côté de la lumière crépusculaire, la lueur aurorale se perd, tandis qu'elle est bien visible vers l'W. A un moment donné, un trait bien distinct apparaît dans le segment, puis il s'étend vers la droite, de façon à former un arc plus petit, concentrique avec le premier. Au préalable, les deux arcs se confondent à droite (Fig. 32), puis les deux extrémités se séparent l'une de l'autre.



FIG. 32.

12<sup>h</sup> 35<sup>m</sup>. — L'arc intérieur s'est effacé, mais une tache allongée, lumineuse, persiste dans le segment obscur. Le grand arc est maintenant plus large (2° 1,2 environ) et sa lumière plus intense, mais il est descendu. La tache s'élargit et de faibles gerbes apparaissent. Ces rayons se déplacent vers la droite.

12<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. — L'arc s'élargit encore, mais il baisse davantage. A gauche il est complètement effacé par les premières lueurs du jour.

1<sup>h</sup> matin. — C'est avec peine que l'on peut encore remarquer l'arc; sa lueur est très faible.

2<sup>h</sup>. — Le segment clair de l'aurore du matin s'élève déjà à 5° environ au-dessus de l'horizon. Il n'est pas blanc. C'est une teinte verte qui prédomine et elle passe, vers le haut, à du bleu tendre, qui se perd dans le bleu sombre du ciel. Le bas est jaune, tandis qu'une bande continue, orangée, rougeâtre, s'étend sur l'horizon; elle forme la base du segment et coupe les autres couleurs, dont elle se distingue par son intensité de coloration plus grande. Cette lumière si faible suffit pour éteindre à nos yeux la pâle lumière de la voie lactée, que l'on ne distingue plus au zénith. La lumière de l'arc homogène me paraît donc sensiblement égale, en intensité lumineuse, à celle de la voie lactée au zénith.



## II.

### LES CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES DE NOS STATIONS D'OBSERVATION.

Les conditions météorologiques de nos stations d'observation doivent être prises en considération à deux points de vue différents : 1<sup>o</sup>) pour nous rendre compte s'il n'y a pas eu de relation entre les phénomènes météorologiques et l'apparition des aurores; 2<sup>o</sup>) pour constater jusqu'à quel point l'état du ciel était favorable à l'observation du phénomène auroral, pendant les différents mois de l'année.

§ 1. — L'élément météorologique qu'il serait des plus intéressant de comparer avec la série des observations de l'aurore australe, nous manque. L'étude de l'électricité atmosphérique ne rentrait pas dans le programme de nos observations météorologiques, qui étaient faites, avant tout, aux points de vue de la climatologie et de l'étude de la circulation atmosphérique. Nous n'avions donc pas les appareils voulus. Du reste, il eût été difficile, si pas impossible, de surcharger le programme des observations météorologiques. Néanmoins, Emile Danco, qui s'était procuré un électroscope, a fait, dans des conditions d'installation très primitives, quelques expériences, qui ont malheureusement été interrompues par sa mort.

Les résultats auxquels Emile Danco était arrivé furent, je crois, pour la plupart négatifs. Pourtant, il ne faudrait pas nécessairement en conclure que l'électricité atmosphérique a été nulle dans les glaces antarctiques, car des appareils bien installés et des séries d'observations suivies, auraient peut-être fourni des données satisfaisantes<sup>(1)</sup>.

§ 2. — Il y a une autre relation qui mérite d'être recherchée : c'est celle qu'il pourrait y avoir entre les aurores polaires et les tempêtes. C'est une question des plus délicates à discuter. Elle est vieille. Elle a été abordée par un grand nombre de météorologistes, et pourtant on peut dire que toutes les discussions qui ont été faites, à son sujet, n'ont encore amené aucun résultat positif. En abordant, à mon tour, cette question, je désire donc tout simplement mentionner la possibilité d'une relation entre les perturbations atmosphériques et l'apparition des aurores qui ont été observées à bord de la *BELGICA*, sans prétendre que les coïncidences qui peuvent être signalées démontrent une relation certaine entre ces deux ordres de phénomènes.

Dans l'ouvrage de Hermann Fritz (*Das Polarlicht*), on peut se rendre compte du point où en était la question il y a vingt ans. Il ne me semble pas que l'on se soit, depuis, rapproché de la solution du problème.

Les données dont je dispose sont évidemment insuffisantes. Les aurores australes notées

---

(1) L'Expédition n'était pas pourvue d'un matériel destiné à ce genre d'observations, et il est évident qu'on ne peut pas, au milieu des glaces, improviser des appareils aussi délicats que ceux dont il faut faire usage pour l'étude de l'électricité atmosphérique.

et décrites pendant l'hivernage de la *BELGICA*, ne sont forcément qu'une partie des aurores qui auraient pu être observées, si l'état du ciel était resté constamment favorable. D'un autre côté, la date d'une dépression barométrique, observée en notre station d'observation, ou d'une tempête survenue dans la région de notre hivernage, ne marque que le moment du passage d'un cyclone, plus ou moins proche, qui poursuit sa route et qui nous vient de loin. Or, les phénomènes de l'aurore polaire, tels que nous les avons observés, ne sont pas non plus locaux et propres à notre station d'observation. Pour ces raisons, et pour beaucoup d'autres encore, seuls les résultats d'observations simultanées, provenant de différentes stations, peuvent élucider la question des relations entre les aurores et les tempêtes. Je puis donc me borner, dans ce mémoire, à examiner les coïncidences qui se sont produites pendant quelques mois de l'année.

Les détails pourront, du reste, être facilement recherchés dans les rapports sur les observations météorologiques, et discutés tout au long.

#### MARS.

Du 26 février 1898 jusqu'au mardi 1<sup>er</sup> mars le baromètre baisse rapidement. Le vent tourne du NW à l'E. Le 27 il est NE et sa force va en augmentant. Le 28 il est : NE, E ou ENE, tempête.

Le 1<sup>er</sup> mars, à 2 h. du matin, minimum : 722<sup>mm</sup>,00 à 0° temp. et 45° lat. . Puis, la pression monte doucement jusqu'au 7, date à laquelle nous observons 747<sup>mm</sup>, tandis que le vent tourne vers le N, NW, W et WSW ; finalement, calme et vents faibles de NE, E, SE et S.

Puis, la pression subit de légères oscillations, descend jusque 739<sup>mm</sup> le 13 et monte ensuite assez brusquement jusqu'au maximum du 15 à 4 h. du mat. : 751<sup>mm</sup>,68 à 0° temp. et 45° lat.)

C'est une longue dépression qui va passer ; elle commence par une tempête d'E et ENE. Minimum, mercredi le 16 à 6 h. soir : 731<sup>mm</sup>,00 (à 0° temp. et 45° lat.)

Cette tempête a été précédée par l'aurore mouvementée de la nuit du 14 au 15 (n° 3).

Après le passage de la dépression, le baromètre reste bas, tandis que la force du vent diminue progressivement jusqu'au 20 mars. Le vent tourne : E, ESE, SE, S, SSW ; le 20, il fait calme.

Le 21 il continue à tourner : WSW, W, NW, NNE, ENE, et E finalement, et sa force augmente.

Le 22 bon frais à 4 h. mat., se calme vers midi, puis augmente ; il est E et ENE.

En même temps, le baromètre descend à 721<sup>mm</sup>,47 à 4 h. mat. le 22. Après le passage de ce minimum, le baromètre monte rapidement, de sorte que le 23, à 4 h. soir, un maximum de 744<sup>mm</sup>,98 est atteint avec une tempête de SE. Le vent continue à tourner dans le même sens le 23 : SE, S, SW, WSW, mais il diminue de force pendant la nuit.

Le 24, le vent vient de l'W et du WNW, tandis que la pression reste encore relativement élevée : elle est de 741<sup>mm</sup> à midi. Puis, le vendredi 25, vient un second minimum barométrique, de 731<sup>mm</sup> à 4 h. mat., avec grand frais de WSW. Le vent varie entre WNW et SW et faiblit progressivement ; le soir, presque calme.

Ces tempêtes ont été précédées par deux aurores remarquables, pendant la nuit du 19 au 20 et du 20 au 21 (n°s 4 et 5). La première de ces aurores était très mouvementée.

Du 22 au 24 les conditions météorologiques ont été très défavorables pour l'observation de l'aurore, les nébulosités moyennes de ces jours étant : 9,2 — 10,0 — 8,0 et 7,9. Néanmoins, des lueurs aurorales ont été notées le 23 et le 25 au matin, tandis que le soir un arc s'est montré. Le 26 et le 27, l'état du ciel étant favorable, nous avons pu suivre le développement d'une belle aurore.

#### AVRIL.

Après le passage des dépressions barométriques, la pression monte de plus en plus rapidement jusqu'au mardi 24 mars, date à laquelle elle a atteint 757<sup>mm</sup>. Puis, le baromètre baisse par petites ondulations jusqu'au samedi 2 avril, où nous avons de nouveau un minimum de 729<sup>mm</sup>, tandis que le lendemain le baromètre monte jusque 742<sup>mm</sup>. Vents NW à WSW, finalement calme et saute de vent. C'est après cette saute de vent que les courants d'E cherchent à réagir contre le régime des vents d'W qui a déjà empiété sous nos latitudes. Le 4, un minimum de 726<sup>mm</sup>, puis le baromètre monte peu à peu avec des vents forts de SE, et atteint 738<sup>mm</sup> le 8 seulement. Samedi 9, tempête de SE qui fait tomber la pression à 730<sup>mm</sup>. Le 10, la tempête faiblit et le vent tourne ensuite par le S, SW jusqu'à l'W et se calme complètement. Le 11, le 12 et le 13 des vents faibles, de NW, N et NE finalement, font remonter la pression à 746<sup>mm</sup>, et, à partir du 14, des vents frais d'E et d'ESE finissent par deux tempêtes le 17 et le 19. Le 20, la pression est descendue à 716<sup>mm</sup>,15 à 3 h. du matin.

Il faut remarquer que l'aurore du 6 (n° 14) a été vue dans de très mauvaises conditions météorologiques et malgré la clarté de la pleine lune. Notons l'aurore du 10, et, enfin, la belle aurore du 14 et celle du 15 au 16 (n°s 18 et 19).

## MAI.

En mai les conditions météorologiques ont été très défavorables pour l'observation de l'aurore, le ciel étant resté le plus souvent couvert. Nous n'avons noté pendant ce mois que deux aurores caractéristiques : celles du 4 et du 29 (nos 25 et 30). La première a suivi une dépression barométrique accompagnée de forts vents d'W, la seconde a précédé des vents frais et une dépression survenue le 30.

En restant dans le même ordre d'idées, d'autres faits pourraient encore être signalés à propos de notre série d'observations. Ainsi, au mois de septembre, les fort belles aurores du 9 et du 10 terminèrent une période calme, pendant laquelle le baromètre ne subissait que de légères fluctuations, tandis que, deux jours après, et jusqu'au 23, l'atmosphère est restée très tourmentée par le vent, tandis que le baromètre marquait des changements de pression brusques. Pourtant, il faut se garder d'en conclure, par exemple, que les aurores sont les causes des tempêtes, ou bien encore, qu'elles peuvent servir à la prévision du temps; etc. Le plus souvent, en effet, on ne remarque les aurores polaires que par un ciel serein et, en somme, le temps change et aux belles journées succède le mauvais temps. Du reste, si même une étude plus approfondie d'un grand nombre d'observations, faites en différentes stations, nous montre un jour une relation plus intime entre les aurores et les tempêtes, ce ne sera pas une raison suffisante pour en conclure qu'il y a là cause à effet. Ces coïncidences peuvent effectivement être dues tout simplement à cette circonstance, que les deux ordres de phénomènes en question sont en relation intime avec des agents extérieurs qui les influencent tous deux. Nous allons voir qu'une pareille hypothèse est justifiée par nos conclusions sur la périodicité des aurores. Si donc nous pouvons dire, en règle générale, que les aurores australes sont plus brillantes et plus étendues aux équinoxes qu'elles ne le sont au solstice d'hiver, il est certain d'un autre côté, — du moins dans la région de notre hivernage — que les tempêtes sont plus fréquentes et les variations barométriques plus intenses aux équinoxes que pendant la nuit polaire ou au solstice d'été.

Les périodes des aurores polaires peuvent être comparées aux variations périodiques de la hauteur barométrique, mais je ne pense pas qu'il y ait lieu de faire ces comparaisons dans un travail sur les aurores, car nous sommes en présence de toute une série de questions qui se rattachent à l'étude de la dynamique de l'atmosphère, et, dans tous les cas, nous nous trouvons sur le terrain vague des hypothèses sur l'origine et la cause des tempêtes.

§ 3. — Pour nous rendre compte jusqu'à quel point l'état du ciel a été favorable aux observations de l'aurore australe, le plus simple est de voir quel a été le degré de nébulosité en nos stations d'observation pendant les mois de mars à septembre de l'année 1898. Mais il faudrait pour cela donner un résumé assez volumineux des observations des nuages, ce qui me paraît d'autant plus inutile que le travail complet sur les nuages sera publié prochainement par M. Dobrowolski et qu'il sera aisé de comparer, jour par jour, les résultats de ces observations avec celles des aurores australes.

Je résume donc ces données en un simple tableau des nébulosités moyennes de chaque jour, des décades et des mois entiers. Le tableau ci-après donne ces renseignements.

L'indication des nébulosités présente pourtant certains défauts. Le chiffre 10 ne dit effectivement qu'une chose : c'est que le ciel était entièrement couvert de nuages. Mais, tandis que les stratus ou les alto-cumulus formaient des manteaux continus (pour employer une expression couramment usitée dans nos notes), nous dérobaient complètement le ciel, les cirrus au contraire ou les alto-stratus nous permettaient de voir au travers. D'un autre côté, 0 ne signifie

Tableau des nébulosités moyennes, calculées d'après les observations horaires.

| JOURS DU MOIS      | MARS                      | AVRIL | MAI  | JUIN | JUILLET | AOÛT | SEPTEMBRE |     |
|--------------------|---------------------------|-------|------|------|---------|------|-----------|-----|
| 1 . . . . .        | 7.4                       | 8.9   | 8.8  | 2.2  | 10.0    | 5.7  | 9.3       |     |
| 2 . . . . .        | 7.3                       | 4.0   | 6.7  | 4.8  | 10.0    | 8.0  | 3.7       |     |
| 3 . . . . .        | 4.4                       | 3.2   | 8.9  | 5.4  | 10.0    | 9.8  | 8.7       |     |
| 4 . . . . .        | 9.3                       | 9.0   | 8.9  | 7.4  | 9.5     | 7.4  | 9.6       |     |
| 5 . . . . .        | 5.8                       | 6.0   | 10.0 | 8.5  | 8.4     | 3.1  | 3.3       |     |
| 6 . . . . .        | 8.3                       | 4.8   | 10.0 | 10.0 | 9.5     | 9.8  | 1.8       |     |
| 7 . . . . .        | 5.4                       | 4.7   | 9.7  | 4.4  | 7.5     | 8.5  | 0.3       |     |
| 8 . . . . .        | 9.4                       | 2.5   | 9.8  | 5.8  | 0.1     | 10.0 | 0.3       |     |
| 9 . . . . .        | 7.7                       | 9.8   | 10.0 | 5.5  | 0.0     | 9.7  | 0.3       |     |
| 10 . . . . .       | 10.0                      | 5.3   | 9.9  | 3.3  | 0.0     | 7.9  | 0.6       |     |
| 11 . . . . .       | 2.7                       | 3.4   | 10.0 | 5.2  | 0.2     | 8.1  | 2.8       |     |
| 12 . . . . .       | 1.9                       | 10.0  | 10.0 | 9.5  | 3.1     | 10.0 | 0.6       |     |
| 13 . . . . .       | 1.4                       | 10.0  | 9.8  | 8.0  | 0.2     | 8.5  | 1.4       |     |
| 14 . . . . .       | 0.2                       | 4.3   | 9.9  | 2.7  | 3.1     | 5.9  | 8.9       |     |
| 15 . . . . .       | 6.4                       | 2.2   | 9.9  | 7.7  | 3.6     | 10.0 | 9.0       |     |
| 16 . . . . .       | 10.0                      | 9.2   | 6.2  | 6.8  | 4.1     | 10.0 | 6.2       |     |
| 17 . . . . .       | 9.9                       | 9.8   | 7.9  | 8.0  | 0.2     | 8.9  | 10.0      |     |
| 18 . . . . .       | 10.0                      | 10.0  | 6.8  | 9.9  | 2.6     | 9.6  | 9.9       |     |
| 19 . . . . .       | 7.1                       | 10.0  | 8.3  | 10.0 | 9.9     | 5.9  | 9.7       |     |
| 20 . . . . .       | 1.9                       | 9.9   | 6.1  | 9.3  | 10.0    | 5.5  | 9.9       |     |
| 21 . . . . .       | 9.2                       | 6.5   | 6.2  | 2.2  | 2.4     | 8.7  | 8.8       |     |
| 22 . . . . .       | 10.0                      | 9.2   | 1.9  | 0.5  | 5.1     | 6.0  | 9.4       |     |
| 23 . . . . .       | 8.0                       | 7.3   | 9.7  | 0.4  | 0.6     | 10.0 | 8.4       |     |
| 24 . . . . .       | 7.9                       | 9.7   | 8.4  | 5.9  | 0.3     | 7.1  | 9.4       |     |
| 25 . . . . .       | 5.3                       | 1.7   | 5.5  | 8.4  | 1.4     | 10.0 | 9.9       |     |
| 26 . . . . .       | 4.5                       | 7.1   | 2.8  | 8.3  | 9.3     | 5.4  | 6.7       |     |
| 27 . . . . .       | 1.7                       | 10.0  | 9.0  | 10.0 | 7.5     | 5.2  | 9.6       |     |
| 28 . . . . .       | 2.8                       | 9.6   | 10.0 | 6.9  | 4.7     | 5.6  | 9.0       |     |
| 29 . . . . .       | 8.6                       | 9.1   | 6.9  | 9.4  | 5.1     | 3.6  | 3.5       |     |
| 30 . . . . .       | 6.9                       | 7.4   | 9.3  | 9.5  | 6.3     | 4.2  | 10.0      |     |
| 31 . . . . .       | 9.2                       |       | 7.9  |      | 6.5     | 1.0  |           |     |
| DÉCADES            | 1 <sup>re</sup> . . . . . | 7.5   | 5.8  | 9.3  | 5.7     | 6.5  | 8.0       | 3.8 |
|                    | 2 <sup>e</sup> . . . . .  | 5.1   | 7.9  | 8.5  | 7.7     | 3.7  | 8.2       | 6.8 |
|                    | 3 <sup>e</sup> . . . . .  | 6.5   | 7.8  | 7.0  | 6.1     | 4.5  | 5.8       | 8.5 |
| MOYENNES . . . . . | 6.4                       | 7.1   | 8.3  | 6.5  | 4.9     | 7.3  | 6.4       |     |

pas nécessairement qu'il n'y avait pas de nuages masquant le ciel, mais tout simplement que des nuages n'ont pu être distingués. Or, pendant la nuit, les étoiles percent les cirrus et les altostratus, tandis que des aurores faibles, des lueurs aurorales par exemple, peuvent fort bien être complètement masquées à notre vue par ces faibles voiles de nuages. Néanmoins, les chiffres du tableau de la nébulosité démontrent que la plus ou moins grande fréquence des aurores n'est pas exclusivement due à l'état plus ou moins favorable du ciel, que l'apparition de l'aurore australe n'est pas un phénomène constant, continu, pouvant être aperçu toutes les fois que l'état du ciel le permet.

C'est pourquoi je puis me permettre d'étudier les périodes du phénomène auroral tout en ne me servant à cette fin que des résultats de nos observations.

§ 4. — Les aurores australes que nous avons observées ne nous ont jamais semblé avoir leur siège dans les nuages. S'il est parfois question de « nuages lumineux » dans les descriptions, ou même de « nébulosités lumineuses », il faut considérer ces façons d'écrire comme de simples expressions imagées, rendant bien compte de l'aspect que présentait l'aurore, et n'y attacher aucune importance au point de vue des relations intimes qu'il peut y avoir parfois entre l'aurore et les nuages. Les aurores australes que nous avons pu observer étaient sans aucun doute fort éloignées de nous, et appartenaient, par conséquent, aux régions les plus élevées de l'atmosphère. Il est peu probable que nous aurions pu voir des rayons ou des luminosités descendant jusque dans la zone des nuages (1).

---

(1) Dans un mémoire important sur l'altitude des aurores polaires, le Professeur Cleveland Abbe a émis l'hypothèse que le siège des aurores se trouve dans le poudrin glacé dont sont formés les cirrus. Cleveland Abbe admet que les décharges électriques qui se produisent dans une atmosphère maintenant en suspension du poudrin à une tension de vapeur suffisamment faible (donc par une température très basse), se montrent à nous sous la forme d'aurores. Cette hypothèse, qui forme la base de ses deductions sur les hauteurs apparentes des aurores, est très discutable et demanderait dans tous les cas à être vérifiée par l'expérience. J'ai noté, à plusieurs reprises, que la scintillation des étoiles était très faible pendant que les phénomènes auroraux se montraient dans toute leur splendeur, mais, malheureusement, je n'ai pas noté le degré de scintillation; ce qui, au point de vue de l'hypothèse de Cleveland Abbe, formerait un élément très intéressant à connaître. Mais, dans tous les cas, que cette hypothèse soit fondée ou non, elle n'implique pas la nécessité de la présence de nuages pour la formation des aurores. (Comparez le mémoire du Prof. Cleveland Abbe : *The Altitude of the Aurorae*, p. 171, mémoire publié dans la revue : *Terrestrial Magnetism*, vol. III (1898), pp. 4, 53, 149.

### III.

#### L'AURORE AUSTRALE ET L'AURORE BORÉALE.

Je tiens à signaler, à propos de notre série d'observations, quelques analogies entre l'aurore australe et l'aurore boréale, ainsi que la simultanéité des phénomènes dans les deux hémisphères. Remarquons tout d'abord, dans le journal des aurores australes observées, la prédominance des aurores se présentant sous la forme d'arc. Cet arc homogène s'est souvent maintenu invariable pendant plusieurs heures de suite, et toujours au même endroit de l'horizon. Il y a là une analogie remarquable entre les aurores boréales observées par A.-E. Nordenskiöld à bord de la *Véga*, et les aurores australes.

Le fait est que c'est par  $67^{\circ}5'$  N et  $186^{\circ}37'$  E, que la *Véga* est restée emprisonnée dans les glaces durant l'hiver de 1878-79. Ce sont les aurores polaires observées durant cet hivernage qui ont servi aux calculs de Nordenskiöld (1) et qui l'ont déterminé à établir sa théorie des aurores boréales.

Remarquons maintenant que l'année 1878 a été une année de minima. Remarquons ensuite que la distance de la baie de Koljutschin (hivernage de la *Véga*) au pôle magnétique nord, n'est que peu différente de celle qui séparait la *BELGICA* (environ  $87^{\circ}$  W de Greenwich et  $71^{\circ}$  de lat. S) du pôle magnétique sud.

L'année de notre hivernage antarctique (1898) est, du reste, également assez proche d'un minimum auroral.

Or, chose remarquable, l'aurore australe observée par nous, à bord de la *BELGICA*, présente les mêmes caractères que l'aurore boréale observée par Nordenskiöld à bord de la *Véga*. Les descriptions données par Nordenskiöld s'appliquent en beaucoup de points aux aurores australes que nous avons observées.

L'arc homogène, avec son segment obscur, est caractéristique pour les deux stations d'observation, et, dans le sud comme dans le nord, il se maintient invariable durant des heures.

Il me semble par conséquent que la série d'observations qu'il m'a été possible de recueillir dans l'Antarctique, comparée à celle des observations de Nordenskiöld, fournit un élément d'identification du phénomène auroral dans les deux hémisphères.

Et je crois que, dans la suite, les considérations théoriques de Nordenskiöld trouveront leur application dans l'étude du phénomène de l'aurore australe.

Je dis : dans la suite, car je ne pense pas qu'il y ait lieu, pour le moment, d'appliquer les calculs de Nordenskiöld aux quelques mesures d'arc que j'ai faites. La lecture des observations

---

(1) *Die wissenschaftlichen Ergebnisse der Vega-Expedition*, Bd. I, pp. 226-272.

décrites dans ce mémoire, montre effectivement que l'arc n'est que rarement parfait. La hauteur de l'aurore au-dessus de la terre devrait donc, dans tous les cas, être mesurée directement, à l'aide d'observations simultanées, faites en deux points différents du globe, situés suivant la direction du méridien magnétique.

D'ailleurs, le fait que les aurores polaires subissent une période diurne, démontre que la « gloire » que Nordenskiöld admet, dans ses considérations théoriques, n'est évidemment qu'une abstraction. Il est probable que le centre d'action de l'aurore se déplace suivant cette gloire imaginée au-dessus de la zone de plus grande fréquence des aurores, zone qui forme effectivement un anneau autour du pôle magnétique.

Les observations que Borchgrevink a faites (1) en 1899 au Cap Adare, sur la Terre Victoria, nous montrent que l'analogie entre les arcs auroraux des régions arctiques et des régions antarctiques est bien réelle. Au Cap Adare, l'aurore se présente effectivement sous la forme d'arcs situés dans le nord magnétique. Les bandes lumineuses, qui sont les arcs de notre station d'observation, s'étendent donc quelque part entre la région de la dérive de la BELGICA et le Cap Adare.

Une même aurore peut-elle être vue en même temps de ces deux points d'observation ? Cela dépend évidemment de la hauteur à laquelle le phénomène lumineux se produit au-dessus de la surface de la terre, et, également, de la largeur de la bande lumineuse. Sans aucun doute, les observations faites dans le nord, en des stations situées dans la zone de plus grande fréquence, nous démontrent que les arcs homogènes ne nous apparaissent très probablement tels que parce que nous les voyons de très loin, tandis que là où ils passent par le zénith, ils se décomposent en multiples draperies. Néanmoins, l'hypothèse d'une « gloire » semble toujours être la meilleure abstraction que l'on puisse faire des faits d'observation.

Plus tard, à la suite d'observations recueillies par d'autres expéditions antarctiques, il y aura donc lieu de chercher à déduire quelques conclusions des mesures, donnant la position des arcs décrits dans le journal des aurores, en se plaçant au point de vue de l'hypothèse de Nordenskiöld.

L'analogie entre l'aurore australe et l'aurore boréale se manifeste également dans le fait qu'il n'y a pas une seule particularité, dans nos observations de l'aurore australe, qui n'ait été notée dans les descriptions des aurores polaires des régions arctiques. Remarquons aussi que fréquemment, déjà, on a signalé des aurores polaires qui étaient à la fois boréales et australes, et que c'est également le cas pour quelques-unes de nos observations.

A la suite d'une notice préliminaire que j'ai publiée dans le *Geographical Journal*, M. Arthur Harvey, de Toronto, a communiqué des remarques fort intéressantes sur la corrélation qui existe entre les aurores boréales observées en mars et septembre 1898 dans le Canada et dans le nord des États-Unis, et les aurores australes que j'ai observées à bord de la BELGICA.

Les courbes du tableau dressé par M. Harvey démontrent qu'aux mêmes dates on observait, au nord comme dans le sud, des aurores polaires plus ou moins bien développées (2).

Les renseignements sur les aurores observées à Toronto, et en d'autres stations météorologiques du Canada et des États-Unis, sont malheureusement insuffisants pour qu'il soit possible de pousser plus loin la comparaison.

(1) *Geographical Journal*, xvi, p. 410.

(2) *Geographical Journal*, xvi, p. 691. — Comparez également : H. Arctowski, *Sur les aurores australes et boréales*. (*Ciel et Terre*, xxi, p. 553-565.)

#### IV.

### LES VARIATIONS PÉRIODIQUES DES AURORES AUSTRALES.

Le fait qu'il y a de grandes analogies entre les aurores australes et les aurores polaires des régions arctiques, me paraît être tout à fait remarquable. Dans le sud, les conditions géographiques sont effectivement entièrement différentes de celles du nord ; car, tandis qu'au pôle nord nous voyons une grande mer intérieure, environnée de toutes parts de masses continentales, les régions antarctiques, au contraire, semblent nous dérober un continent nouveau : l'Antarctide, — perdu, sous forme de grande île, dans les trois grands océans qui le baignent. L'avenir nous renseignera sur ce point. Mais, au point de vue auquel nous nous plaçons, il importe peu d'en savoir davantage sur la question de la continentalité du pôle sud, la différence énorme dans la distribution des terres et des mers des régions arctiques et antarctiques étant évidente.

Il semblerait donc, a priori, que des causes si diverses dussent influencer les aurores polaires ; au point de vue de leur distribution géographique, par exemple, ou peut-être même au point de vue de certaines particularités que ces phénomènes présentent.

Or, il est très probable qu'il n'en est pas ainsi.

En effet, les descriptions détaillées des différentes aurores australes observées à bord de la *BELGICA*, prouvent qu'il n'y a pas une seule particularité propre aux aurores polaires de la région antarctique, qui n'ait été signalée maintes fois dans les descriptions des aurores boréales (1). De plus, cette première série d'observations antarctiques nous prouve la simultanéité du phénomène auroral dans les deux hémisphères. Ces constatations, et d'autres similitudes encore, nous portent à nous demander si ce n'est pas tout à fait indépendamment des grandes lignes géographiques du globe, qu'une même force se manifeste aux deux pôles en même temps et de la même manière.

Je m'explique. L'aurore polaire est un phénomène atmosphérique. Or, de même que tous les autres phénomènes météorologiques, les aurores polaires ont une certaine distribution géographique bien marquée. Mais, tandis que les phénomènes qui se passent près de la surface de la terre, ou même en contact avec les mers et les continents, dépendent fortement, dans leurs variations, dans les routes suivies et dans leur distribution à la surface du globe, des accidents de terrain et des nombreux détails de la mappemonde, les phénomènes auroraux, au contraire, semblent en être entièrement indépendants.

---

(1) Voyez : A. Bravais, *Aurores boréales*. (Voyages en Scandinavie, en Laponie, au Spitzberg et aux Ferøe, pendant les années 1838, 1839 et 1840 sur la corvette *La Recherche*.)

J. Rand Capron, *Aurorae : their characters and spectra*. London, 1879.

Carlheim-Gyllensköld, *Aurores boréales*. (Observations faites au Cap Thordsen, Spitzberg. — Exploration internationale des régions polaires. 1882-83.)



Les jeux de lumière des aurores polaires se produisent généralement dans les zones les plus élevées de l'atmosphère. Tout porte à croire que c'est un phénomène électrique. Son origine est tellurique ou cosmique, on ne sait, mais ce qui est tout à fait certain et bien connu, ce sont certaines relations qu'il y a entre le soleil et l'apparition de ce phénomène sur la terre. Ces relations sont de trois ordres :

1<sup>o</sup> Les variations qui sont en corrélation avec la rotation de la terre autour de son axe, c'est-à-dire celles qui sont fonction de l'heure ;

2<sup>o</sup> Les variations qui dépendent de la révolution de la terre autour du soleil, c'est-à-dire celles qui sont annuelles ;

3<sup>o</sup> Les variations dues aux variations propres au soleil, c'est-à-dire les variations périodiques de l'intensité du phénomène.

A ces trois espèces de variations, il y aura peut-être encore lieu d'ajouter certaines variations périodiques, fonction de la rotation du soleil sur lui-même.

Ce sont ces variations que j'ai recherchées dans la série d'observations faites à bord de la BELGICA.

Sans aucun doute, la série dont je dispose est insuffisante et elle est défectueuse. Elle est insuffisante, car une seule année d'observations, provenant d'une seule station, se résume forcément en un nombre de données très limité, dont on ne peut déduire que des chiffres approximatifs, qu'un séjour prolongé modifierait sans aucun doute très sensiblement. Et, d'un autre côté, notre série d'observations est défectueuse, à cause des conditions météorologiques très défavorables qui ont prévalu dans la banquise où nous avons hiverné.

Pourtant ces premières données ne manquent pas d'intérêt au point de vue de l'étude des variations.

§ I. — LA VARIATION DIURNE DES AURORES AUSTRALES.

Sur le tableau I (page 54) j'ai indiqué, par des points, les heures auxquelles la présence de l'aurore australe a été notée en 1898. Nous avons eu, en tout, 61 aurores, depuis le 11 mars jusqu'au 11 septembre. Sur ce tableau, les 61 rangées horizontales correspondent aux différentes aurores, à partir de la 1<sup>re</sup> jusqu'à la 61<sup>re</sup> du journal des aurores. Les colonnes verticales indiquent les observations horaires. Si nous comptons le nombre de points des colonnes, nous obtenons les chiffres suivants :

| 5 <sup>h</sup> | 6 <sup>h</sup> | 7 <sup>h</sup> | 8 <sup>h</sup> | 9 <sup>h</sup> | 10 <sup>h</sup> | 11 <sup>h</sup> | M <sup>t</sup> | 1 <sup>h</sup> | 2 <sup>h</sup> | 3 <sup>h</sup> | 4 <sup>h</sup> | 5 <sup>h</sup> | 6 <sup>h</sup> |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 3              | 3              | 14             | 25             | 31             | 29              | 26              | 26             | 24             | 23             | 10             | 4              | 2              | 1              |

D'après ces chiffres, le maximum de la période diurne de la fréquence de l'aurore tombe à 9 heures du soir. Il aurait été facile d'obtenir plus de précision en marquant les points de quart d'heure en quart d'heure, mais il me semble que le nombre d'observations dont nous disposons est trop limité pour vouloir en déduire plus qu'une simple approximation. Nous pouvons traduire ces chiffres graphiquement. Dans le diagramme ci-après (Fig. 33) les nombres d'observations sont portés en ordonnées, tandis que les heures servent d'abscisses. La forme de la courbe est caractéristique, surtout à cause de la deuxième inflexion que l'on remarque vers 2<sup>h</sup>, où la ligne descend brusquement. Cette courbe de la période diurne des apparitions de l'aurore australe présente des analogies frappantes avec les courbes tracées à l'aide des observations de certaines stations arctiques.

TABLEAU I.

| NUMÉROS | 5 h. s. | 6 h. | 7 h. | 8 h. | 9 h. | 10 h. | 11 h. | Mout | 1 h. | 2 h. | 3 h. | 4 h. | 5 h. | 6 h. m. |
|---------|---------|------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|---------|
| 1.      | ..      | ..   | ..   | ..   | ..   | ..    | ●     | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 2.      | ..      | ..   | ..   | ..   | ..   | ..    | ..    | ●    | ●    | ●    | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 3.      | ..      | ..   | ..   | ..   | ..   | ..    | ..    | ●    | ●    | ●    | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 4.      | ..      | ..   | ..   | ..   | ..   | ●     | ●     | ●    | ●    | ●    | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 5.      | ..      | ..   | ..   | ..   | ..   | ●     | ..    | ..   | ..   | ●    | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 6.      | ..      | ..   | ..   | ..   | ..   | ..    | ..    | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 7.      | ..      | ..   | ..   | ..   | ..   | ..    | ..    | ●    | ●    | ●    | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 8.      | ..      | ..   | ..   | ..   | ..   | ..    | ..    | ●    | ●    | ●    | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 9.      | ..      | ..   | ..   | ..   | ..   | ●     | ●     | ●    | ●    | ●    | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 10.     | ..      | ..   | ..   | ..   | ●    | ●     | ●     | ●    | ●    | ●    | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 11.     | ..      | ..   | ..   | ..   | ..   | ●     | ●     | ●    | ●    | ●    | ●    | ..   | ..   | ..      |
| 12.     | ..      | ..   | ..   | ●    | ..   | ..    | ..    | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 13.     | ..      | ..   | ..   | ..   | ●    | ..    | ..    | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 14.     | ..      | ..   | ●    | ..   | ..   | ..    | ..    | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 15.     | ..      | ..   | ●    | ●    | ●    | ..    | ●     | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 16.     | ..      | ..   | ●    | ●    | ..   | ..    | ..    | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 17.     | ..      | ..   | ..   | ..   | ..   | ..    | ..    | ..   | ..   | ●    | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 18.     | ..      | ..   | ..   | ●    | ●    | ●     | ..    | ●    | ●    | ..   | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 19.     | ..      | ..   | ..   | ●    | ●    | ●     | ●     | ●    | ●    | ●    | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 20.     | ..      | ..   | ●    | ●    | ●    | ●     | ..    | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 21.     | ..      | ..   | ..   | ..   | ..   | ..    | ..    | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 22.     | ..      | ..   | ..   | ..   | ..   | ●     | ..    | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 23.     | ..      | ..   | ..   | ●    | ●    | ●     | ●     | ●    | ●    | ●    | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 24.     | ..      | ..   | ..   | ..   | ..   | ..    | ..    | ..   | ●    | ●    | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 25.     | ..      | ..   | ..   | ..   | ..   | ..    | ..    | ●    | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 26.     | ..      | ..   | ..   | ..   | ●    | ●     | ..    | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 27.     | ..      | ..   | ..   | ●    | ●    | ●     | ..    | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 28.     | ..      | ..   | ..   | ●    | ●    | ●     | ..    | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 29.     | ..      | ..   | ..   | ●    | ●    | ●     | ●     | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 30.     | ..      | ..   | ●    | ●    | ●    | ●     | ..    | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 31.     | ..      | ..   | ..   | ..   | ●    | ●     | ..    | ..   | ●    | ..   | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 32.     | ●       | ●    | ●    | ●    | ●    | ●     | ..    | ..   | ..   | ●    | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 33.     | ..      | ..   | ..   | ●    | ●    | ●     | ●     | ●    | ●    | ●    | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 34.     | ..      | ..   | ..   | ..   | ●    | ●     | ●     | ●    | ●    | ..   | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 35.     | ..      | ..   | ..   | ..   | ●    | ●     | ●     | ●    | ●    | ●    | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 36.     | ..      | ..   | ●    | ●    | ●    | ●     | ●     | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 37.     | ..      | ..   | ..   | ●    | ●    | ●     | ●     | ●    | ●    | ●    | ●    | ..   | ..   | ..      |
| 38.     | ..      | ..   | ●    | ●    | ●    | ●     | ..    | ●    | ●    | ..   | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 39.     | ..      | ..   | ..   | ..   | ..   | ..    | ..    | ●    | ●    | ..   | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 40.     | ..      | ..   | ●    | ●    | ●    | ..    | ..    | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 41.     | ..      | ..   | ●    | ●    | ●    | ..    | ..    | ..   | ●    | ●    | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 42.     | ..      | ..   | ..   | ..   | ●    | ●     | ..    | ..   | ..   | ..   | ..   | ●    | ..   | ..      |
| 43.     | ..      | ..   | ●    | ●    | ●    | ●     | ●     | ●    | ●    | ●    | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 44.     | ..      | ..   | ..   | ..   | ..   | ..    | ..    | ..   | ..   | ..   | ●    | ..   | ..   | ..      |
| 45.     | ..      | ..   | ..   | ..   | ..   | ..    | ..    | ..   | ●    | ●    | ●    | ..   | ..   | ..      |
| 46.     | ●       | ●    | ..   | ..   | ●    | ●     | ●     | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ..   | ●       |
| 47.     | ..      | ..   | ..   | ..   | ..   | ..    | ..    | ..   | ●    | ●    | ●    | ●    | ..   | ..      |
| 48.     | ●       | ●    | ●    | ..   | ●    | ●     | ●     | ●    | ●    | ●    | ●    | ..   | ..   | ..      |
| 49.     | ..      | ..   | ..   | ..   | ..   | ..    | ..    | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ●    | ..      |
| 50.     | ..      | ..   | ..   | ●    | ..   | ..    | ..    | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 51.     | ..      | ..   | ●    | ●    | ..   | ..    | ..    | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 52.     | ..      | ..   | ..   | ●    | ..   | ..    | ●     | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 53.     | ..      | ..   | ●    | ●    | ●    | ●     | ●     | ●    | ●    | ..   | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 54.     | ..      | ..   | ..   | ..   | ..   | ..    | ..    | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 55.     | ..      | ..   | ..   | ..   | ●    | ..    | ..    | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 56.     | ..      | ..   | ..   | ●    | ..   | ..    | ..    | ●    | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 57.     | ..      | ..   | ..   | ●    | ●    | ●     | ●     | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 58.     | ..      | ..   | ..   | ..   | ..   | ..    | ..    | ..   | ..   | ●    | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 59.     | ..      | ..   | ..   | ..   | ●    | ●     | ●     | ●    | ●    | ..   | ..   | ..   | ..   | ..      |
| 60.     | ..      | ..   | ..   | ●    | ●    | ●     | ●     | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ..   | ..      |
| 61.     | ..      | ..   | ..   | ..   | ●    | ●     | ●     | ●    | ●    | ●    | ..   | ..   | ..   | ..      |
|         | 3       | 3    | 14   | 25   | 31   | 29    | 26    | 26   | 24   | 23   | 10   | 4    | 2    | 1       |

Comme exemple, j'ai également reproduit, d'après le mémoire de Adolf Böbrik von Boldva (1), la courbe de la période diurne des aurores boréales observées à Jan Mayen, en 1882-83.

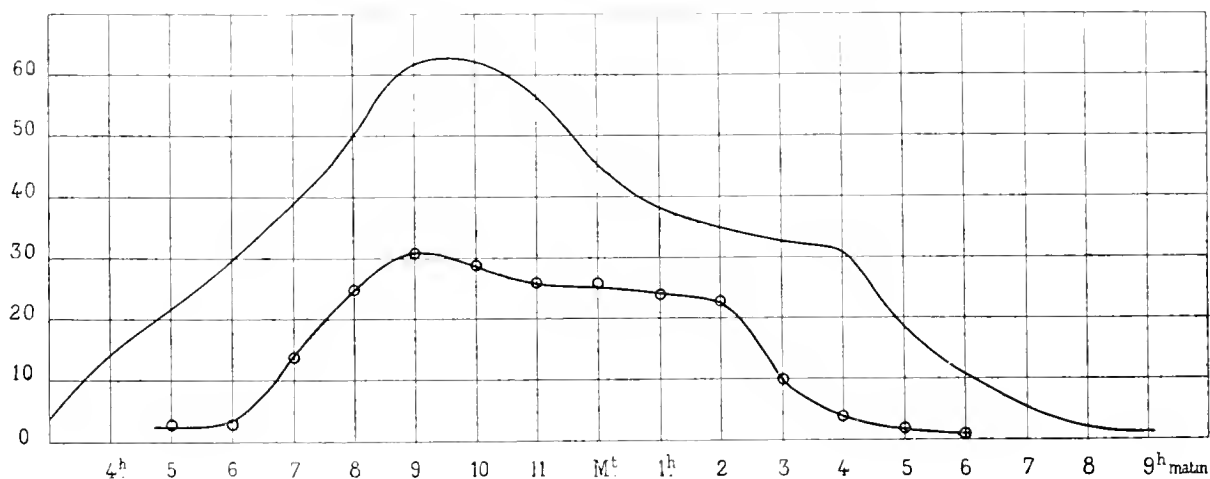


FIG. 33.

Pourtant, la courbe devient quelque peu différente si, au lieu de mettre en considération toutes les observations, on élimine celles qui, à cause de conditions météorologiques défavorables, n'ont pu être suivies depuis le moment d'apparition jusqu'à l'extinction complète de la lueur aurorale. Les 18 aurores qui ont été observées dans leur développement complet, depuis le commencement jusqu'à la fin, nous fournissent les chiffres suivants :

| 5 <sup>h</sup> | 6 <sup>h</sup> | 7 <sup>h</sup> | 8 <sup>h</sup> | 9 <sup>h</sup> | 10 <sup>h</sup> | 11 <sup>h</sup> | M <sup>t</sup> | 1 <sup>h</sup> | 2 <sup>h</sup> | 3 <sup>h</sup> | 4 <sup>h</sup> | 5 <sup>h</sup> |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 2              | 2              | 7              | 13             | 15             | 16              | 17              | 16             | 14             | 11             | 6              | 2              | 1              |

Ce qui nous donne un maximum à 11<sup>h</sup> du soir, au milieu d'un développement plus accentué du phénomène auroral entre 8<sup>h</sup> du soir et 2<sup>h</sup> du matin. La courbe qui correspond à ces chiffres est reproduite ci-dessous ; au-dessus d'elle une deuxième courbe se trouve dessinée.

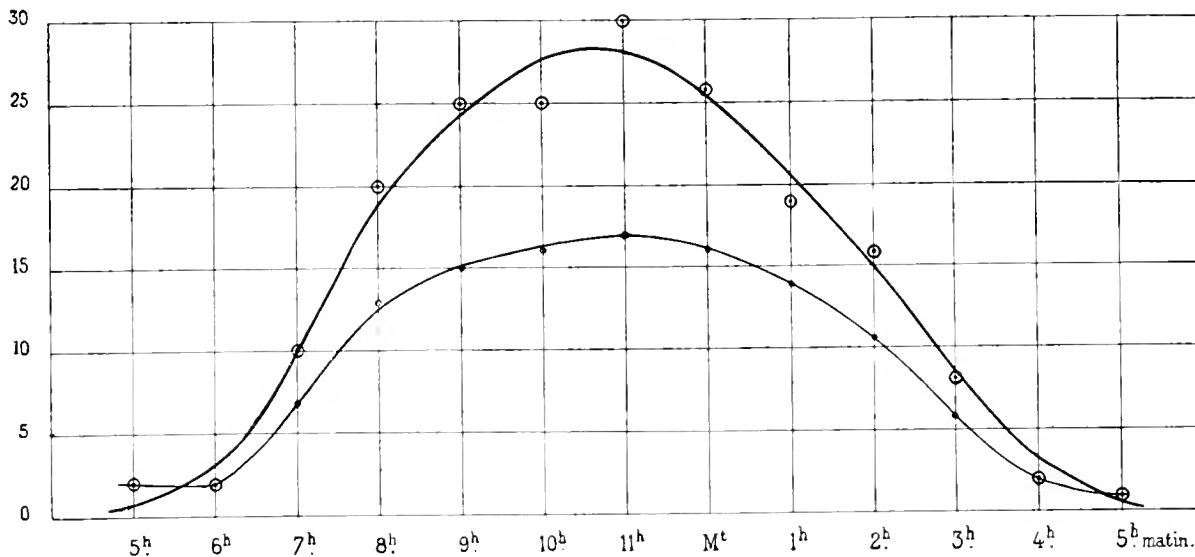


FIG. 34.

(1) *Polarlicht und Spektral-Beobachtungen*. Oesterreichische Polarstation Jan Mayen, Band II. (Internationale Polarforschung, 1882-83.)

Cette dernière indique les variations de l'intensité du phénomène telles qu'elles résultent du tableau II ci-dessous, où chaque observation est multipliée par l'un des facteurs 1, 2, 3 ou 4,

TABLEAU II.

| N <sup>os</sup> | 5 h. s. | 6 h. | 7 h. | 8 h. | 9 h. | 10 h. | 11 h. | Minuit | 1 h. | 2 h. | 3 h. | 4 h. | 5 h. m. |
|-----------------|---------|------|------|------|------|-------|-------|--------|------|------|------|------|---------|
| 3.              | "       | "    | "    | "    | "    | "     | 3     | 2      | 2    | 2    | "    | "    | "       |
| 4.              | "       | "    | "    | "    | "    | 3     | 2     | 3      | 1    | 2    | 1    | 8    | "       |
| 9.              | "       | "    | "    | "    | "    | 1     | 2     | 2      | 1    | "    | "    | "    | "       |
| 15.             | "       | "    | 2    | 1    | 3    | 2     | 2     | "      | "    | "    | "    | "    | "       |
| 18.             | "       | "    | 2    | 2    | 3    | 1     | 2     | 2      | 2    | "    | "    | "    | "       |
| 19.             | "       | "    | "    | 1    | 2    | 1     | 2     | 2      | 1    | 1    | "    | "    | "       |
| 23.             | "       | "    | "    | 2    | 1    | 1     | 2     | 1      | 1    | 1    | "    | "    | "       |
| 35.             | "       | "    | "    | "    | 3    | 2     | 2     | 2      | 2    | 1    | 1    | "    | "       |
| 36.             | "       | "    | 1    | 1    | 1    | 2     | 1     | "      | "    | "    | "    | "    | "       |
| 37.             | "       | "    | "    | 2    | 1    | "     | 1     | 1      | 1    | 1    | 1    | "    | "       |
| 38.             | "       | "    | 1    | 1    | 1    | 1     | "     | 1      | "    | "    | "    | "    | "       |
| 43.             | "       | "    | 1    | 1    | 1    | 1     | 2     | 2      | 1    | 1    | "    | "    | "       |
| 46.             | 1       | 1    | "    | "    | 1    | 2     | 2     | 2      | 1    | 2    | 1    | 1    | 1       |
| 48.             | 1       | 1    | 1    | 1    | 1    | 1     | 1     | 1      | 1    | 1    | 1    | 1    | "       |
| 53.             | "       | "    | 2    | 2    | 1    | 1     | 1     | 1      | 1    | "    | "    | "    | "       |
| 57.             | "       | "    | "    | 3    | 3    | 3     | 2     | 1      | "    | "    | "    | "    | "       |
| 59.             | "       | "    | "    | 2    | 2    | 1     | 1     | 1      | 2    | 2    | 3    | "    | "       |
| 61.             | "       | "    | "    | 1    | 1    | 2     | 2     | 2      | 2    | 2    | "    | "    | "       |
|                 | 2       | 2    | 10   | 20   | 25   | 25    | 30    | 26     | 19   | 16   | 8    | 2    | 1       |

suivant que l'intensité de l'aurore est plus ou moins grande. Le maximum de cette courbe semble tomber entre 10 et 11<sup>h</sup>, et sa forme est plus régulière que celle des courbes précédentes.

Il me paraît difficile de dire laquelle des trois courbes doit être choisie comme type de la variation diurne de l'aurore. La dernière courbe paraît devoir répondre le mieux à la conception que l'on se fait de la variation du phénomène auroral, puisque les causes d'erreur y sont éliminées et que la force relative des aurores y est prise en considération. Et pourtant, c'est encore la première courbe qui exprime le plus correctement la période diurne, puisqu'elle nous représente tout ce qui a été observé, et qu'elle répond, par cela même, aux conditions normales.

#### § 2. — VARIATION ANNUELLE.

Pour établir les variations annuelles, j'ai inscrit sur le tableau III toutes les aurores observées en marquant par I, II, III, IV les intensités relatives.

I — indique de simples lueurs aurorales.

II — des aurores fixes sous forme d'arc, avec des rayons parfois, mais peu variables.

III — des aurores mouvementées avec draperies, etc.

IV — des aurores intenses.

Cette notation est tout à fait arbitraire, mais comme elle n'indique que quatre degrés d'intensité les chances d'erreur sont faibles.

Ensuite, j'ai marqué par  $\Lambda$  les nuits où les conditions météorologiques ont été très défavorables, puis j'ai marqué par  $\bullet$  celles où les conditions ont été défectueuses à cause de la brume ou d'une nébulosité variable, et, enfin, les nuits avec un ciel parfaitement dégagé de nuages ont été notées O. Il me semble que ces signes conventionnels sont à préférer aux nébulosités moyennes (que l'on aurait facilement pu calculer à l'aide des observations horaires) pour les heures d'apparition habituelle de l'aurore australe. Les chiffres donneraient effectivement une simple apparence de précision.

TABLEAU III.

| NUITS DU    | MARS         | AVRIL        | MAI           | JUN           | JUILLET      | AOÛT        | SEPTEMBRE |
|-------------|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------|-------------|-----------|
| 1-2         | $\Lambda$    | $\Lambda$    | $\Lambda$     | O             | $\Lambda$    | II          | $\Lambda$ |
| 2-3         | $\bullet$    | O            | $\bullet$     | $\Lambda$     | $\Lambda$    | $\Lambda$   | III       |
| 3-4         | $\Lambda$    | $\bullet$ I  | $\bullet$ III | O             | $\Lambda$    | $\Lambda$   | $\bullet$ |
| 4-5         | $\bullet$    | $\Lambda$    | $\bullet$     | $\Lambda$     | O            | O           | $\Lambda$ |
| 5-6         | $\Lambda$    | O            | $\Lambda$     | $\bullet$     | $\bullet$    | $\Lambda$   | II        |
| 6-7         | $\bullet$    | $\bullet$ II | $\Lambda$     | $\Lambda$     | $\Lambda$    | $\Lambda$   | O         |
| 7-8         | $\Lambda$    | $\bullet$    | $\Lambda$     | $\Lambda$     | O            | $\bullet$   | O         |
| 8-9         | $\Lambda$    | $\bullet$    | $\Lambda$     | O             | II           | $\Lambda$   | I         |
| 9-10        | $\Lambda$    | $\Lambda$    | $\Lambda$     | O             | I            | $\Lambda$   | III       |
| 10-11       | $\Lambda$    | II           | $\Lambda$     | $\bullet$ I   | I            | $\bullet$   | II        |
| 11-12       | II           | $\Lambda$ I  | $\Lambda$     | $\bullet$     | I            | $\Lambda$   | O         |
| 12-13       | II           | $\Lambda$    | $\Lambda$     | $\bullet$     | I            | $\Lambda$   | O         |
| 13-14       | O            | $\bullet$ I  | $\Lambda$     | $\bullet$ III | II           | O           | O         |
| 14-15       | IV           | III          | $\Lambda$     | $\bullet$ I   | O            | $\bullet$   | $\Lambda$ |
| 15-16       | $\Lambda$    | II           | $\Lambda$     | I             | I            | $\Lambda$   | $\bullet$ |
| 16-17       | $\Lambda$    | $\Lambda$    | $\Lambda$ I   | O             | $\bullet$ I  | $\Lambda$ I | $\Lambda$ |
| 17-18       | $\Lambda$    | $\Lambda$    | $\bullet$     | $\bullet$     | O            | $\Lambda$   | $\Lambda$ |
| 18-19       | $\Lambda$    | $\Lambda$    | O             | $\Lambda$     | $\bullet$    | $\Lambda$ I | $\Lambda$ |
| 19-20       | III          | $\Lambda$    | $\Lambda$     | $\Lambda$     | $\Lambda$    | II          |           |
| 20-21       | II           | $\Lambda$    | $\bullet$ II  | $\Lambda$     | $\Lambda$    | I           |           |
| 21-22       | $\Lambda$    | $\bullet$ II | $\Lambda$ I   | O             | II           | $\Lambda$   |           |
| 22-23       | $\Lambda$    | $\Lambda$ II | $\bullet$ I   | III           | $\bullet$ II | $\bullet$   |           |
| 23-24       | $\Lambda$ I  | $\Lambda$    | $\Lambda$     | II            | I            | $\Lambda$   |           |
| 24-25       | $\Lambda$ I  | $\Lambda$ I  | O             | II            | I            | $\bullet$   |           |
| 25-26       | $\Lambda$ II | III          | O             | $\Lambda$     | $\bullet$    | $\Lambda$   |           |
| 26-27       | III          | $\Lambda$    | $\bullet$     | $\Lambda$     | $\Lambda$    | II          |           |
| 27-28       | $\Lambda$    | $\Lambda$    | $\Lambda$     | $\Lambda$     | O            | II          |           |
| 28-29       | $\bullet$ I  | I            | $\Lambda$     | $\Lambda$     | O            | $\bullet$   |           |
| 29-30       | II           | $\Lambda$    | $\bullet$ II  | $\Lambda$     | $\bullet$    | O           |           |
| 30-31, 30-1 | $\Lambda$    | O            | $\Lambda$     | $\Lambda$     | $\Lambda$    | O           |           |
| 31-1        | $\Lambda$ II |              | $\Lambda$     |               | O            | O           |           |

La courbe de la période annuelle des aurores peut-être tracée à l'aide des chiffres suivants :

| DÉCADES             | MARS            |                |                | AVRIL           |                |                | MAI             |                |                | JUN             |                |                | JUILLET         |                |                | AOÛT            |                |                | SEPTEMBRE       |
|---------------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|
|                     | 1 <sup>re</sup> | 2 <sup>e</sup> | 3 <sup>e</sup> | 1 <sup>re</sup> | 2 <sup>e</sup> | 3 <sup>e</sup> | 1 <sup>re</sup> | 2 <sup>e</sup> | 3 <sup>e</sup> | 1 <sup>re</sup> | 2 <sup>e</sup> | 3 <sup>e</sup> | 1 <sup>re</sup> | 2 <sup>e</sup> | 3 <sup>e</sup> | 1 <sup>re</sup> | 2 <sup>e</sup> | 3 <sup>e</sup> | 1 <sup>re</sup> |
| Nombre<br>d'aurores | 5               | 7              | 3              | 4               | 5              | 1              | 2               | 3              | 1              | 3               | 3              | 3              | 5               | 4              | 1              | 4               | 2              | 5              | 5               |
|                     | 18              |                |                | 12              |                |                | 6               |                |                | 7               |                |                | 12              |                |                | 7               |                |                | 15              |

Ces chiffres nous permettent de tracer le diagramme (Fig. 35) des variations du nombre d'aurores.

Nous constatons trois maxima et deux minima. Le plus grand maximum tombe en mars, puis vient celui du mois de septembre, et en juillet il semble y avoir un autre maximum, plus faible. Les minima tombent en mai et août. Remarquons du reste que les chiffres indiqués sont indépendants des conditions atmosphériques, car les rapports entre le nombre d'aurores observées (pour chaque mois), et le nombre des nuits où la nébulosité a été nulle ou faible, sont :

$$\frac{12}{9} \cdot \frac{12}{14} \cdot \frac{6}{11} \cdot \frac{7}{17} \cdot \frac{12}{23} \cdot \frac{7}{16} \cdot \frac{5}{8}$$

c'est à dire qu'il n'y a pas un rapport direct entre le nombre des nuits où les conditions météorologiques ont été favorables pour l'observation des aurores, et le nombre d'aurores qui ont été observées. Il est donc visible que les variations signalées sont propres à l'aurore australe.

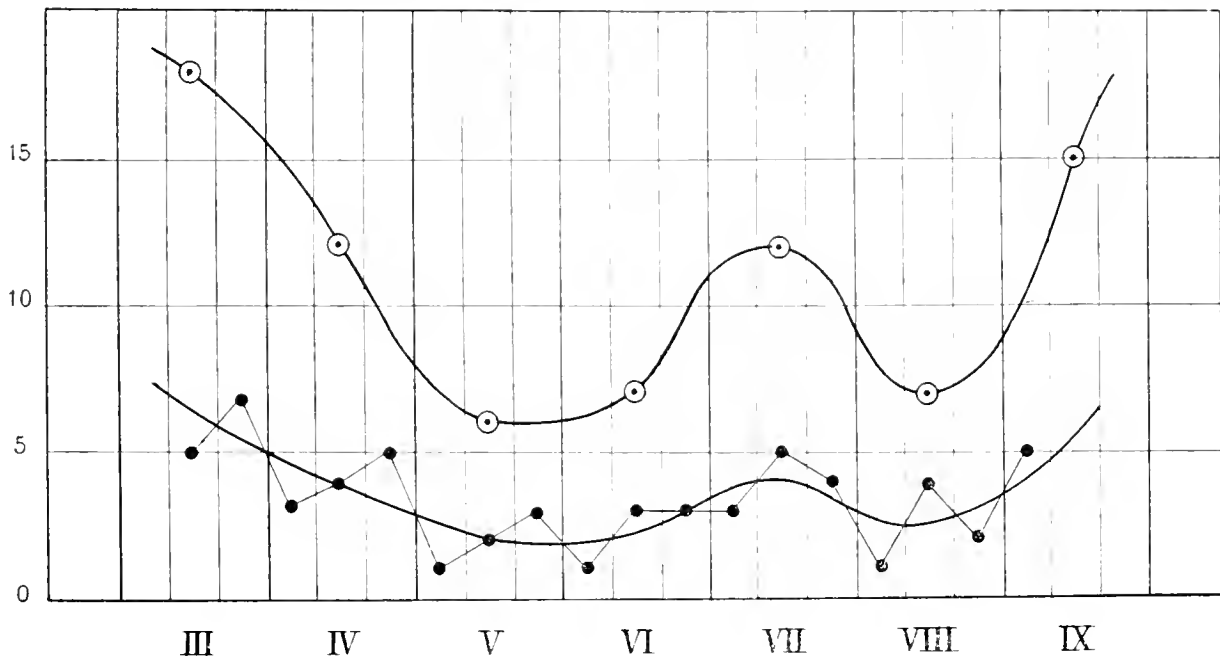


FIG. 35.

Pour ce qui concerne les intensités, nous pouvons noter les chiffres suivants :

|                        | MARS | AVRIL | MAI | JUN | JUILLET | AOÛT | SEPTEMBRE |
|------------------------|------|-------|-----|-----|---------|------|-----------|
| 1 <sup>re</sup> DÉCADE | —    | 5     | 3   | 1   | 4       | 2    | 11        |
| 2 <sup>e</sup> »       | 13   | 7     | 3   | 5   | 6       | 5    | —         |
| 3 <sup>e</sup> »       | 12   | 9     | 4   | 7   | 6       | 4    | —         |
| SOMMES                 | 37   | 21    | 10  | 13  | 16      | 11   | 33        |

La courbe qui correspond à ces chiffres (Fig. 36) est à peu de chose près identique à la courbe précédente. La seule différence est celle-ci : tandis que le maximum de juillet est moins prononcé, les maxima des équinoxes le sont au contraire davantage.

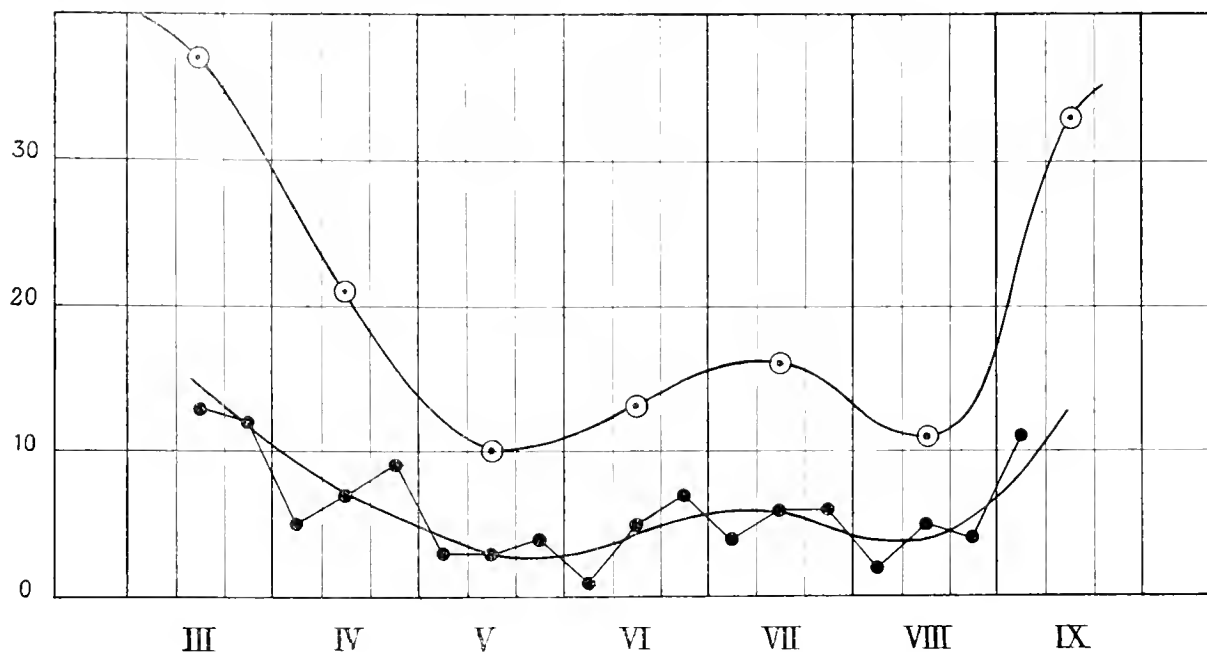


FIG. 36.

### § 3. — LES GRANDES PÉRIODES DE L'AURORE AUSTRALE.

En 1866, G. R. Smalley a admis pour l'aurore australe une période de 10 ans, qu'il n'a pas hésité de rattacher à la périodicité des tempêtes magnétiques, et plus tard Charles Todd a cherché à établir une période de 11 ans et trois mois, période qu'il a fait coïncider avec la variation des taches solaires, des tempêtes magnétiques, et celle des hauteurs des précipitations atmosphériques (1).

Boller, qui a rassemblé dans une monographie toutes les observations qui ont été faites sur l'aurore australe (2), a démontré (3) que la période de onze ans des aurores boréales ressort assez bien également dans les variations du nombre d'aurores polaires notées, d'année en année, dans l'hémisphère sud.

Tandis que la période diurne et les périodes annuelles de l'aurore australe ont pu être déterminées approximativement à l'aide des 61 aurores observées en 1898 à bord de la *BELGICA*, il ne peut plus en être de même pour les grandes périodes, qui sont en corrélation avec les variations de l'activité solaire. Pour l'étude des grandes périodes des aurores australes, tout l'ensemble de nos observations ne forme qu'un point de repère.

L'année 1898 était proche d'un minimum de taches solaires, et sans aucun doute aussi d'un minimum d'aurores polaires (4). Il est probable qu'en une année de maxima nous aurions

(1) *Jahrbuch der Astronomie und Geophysik*, IX. Band (1898), p. 359.

(2) W. BOLLER. *Das Südlicht* (Beiträge zur Geophysik, III. Band, pp. 56 et 550).

(3) *Loc. cit.*, p. 59.

(4) Le professeur H. Wolfer, qui poursuit régulièrement la statistique des taches solaires, a indiqué, dans sa statistique pour 1898 (*Vierteljahrsschrift d. Naturf. Ges. in Zürich*, XLIV. Band, p. 322), les courbes des variations du nombre de taches solaires et des variations de déclinaison magnétique depuis 1888. Le dernier minimum était en 1889 et le dernier maximum en 1893.

pu observer — dans cette même région de la dérive de la *BELGICA* — un nombre d'aurores plus grand, se manifestant d'une façon beaucoup plus intense que les aurores que nous avons pu voir. Si, dans la suite, une expédition est de nouveau forcée d'hiverner dans les glaces à l'ouest de la Terre Alexandre, la comparaison des observations que l'on y fera avec celles de l'Expédition antarctique belge, sera réellement intéressante.

En attendant, il y a une comparaison qui peut être faite et qui ne manque pas d'intérêt. C'est l'analogie, déjà signalée, qui existe entre nos observations et celles faites sur l'aurore boréale par Nordenskiöld, à bord de la *VÉGA*, pendant l'hiver de 1878-79.

#### § 4. — LA PÉRIODE DE VINGT-SIX JOURS.

Dans les paragraphes précédents, je me suis occupé des variations périodiques de l'aurore australe qui semblent dépendre directement du soleil. La période diurne nous montre que les aurores polaires n'apparaissent pas immédiatement après la disparition de la clarté du jour. Le phénomène lumineux n'est pas permanent : il ne dure pas invariablement nuit et jour ; il ne commence au contraire que lorsque le soleil est à plus de 90° au delà du méridien. Le phénomène a son maximum le soir, et ne s'éteint généralement que beaucoup plus doucement qu'il ne s'est allumé. Il est visible que le soleil influence la terre par insolation. Le mot « insolation », qui ne dit rien par lui-même, peut fort bien servir à exprimer l'idée vague que nous devons forcément nous faire sur l'action que joue le soleil sur l'hémisphère terrestre qu'il éclaire, ou sur l'électrisation de l'atmosphère de cette partie du globe.

Les périodes annuelles nous montrent de nouveau que le phénomène des aurores polaires dépend du soleil, et les grandes périodes font encore mieux ressortir les relations intimes qu'il doit y avoir entre l'apparition des taches solaires et les aurores. Dans le paragraphe suivant, j'indiquerai la possibilité de l'existence d'autres périodes également fonction du soleil, mais très courtes, et c'est afin d'éviter la confusion que je mentionnerai tout d'abord la période de vingt-six jours, qui a été récemment établie par Ekholm et Svante Arrhenius (1). Cette période, qui a été étudiée à l'aide de presque tout l'ensemble des matériaux existants pour les deux hémisphères, est déterminée par la lune. Il est probable que la série de nos observations, se trouve également assujettie à la période d'Ekholm et Arrhenius.

#### § 5. — LES DATES CORRESPONDANTES.

On a également cherché à trouver une période qui serait fonction de la rotation du soleil autour de son axe. Par exemple, J. Liznar (2) indique une période de 26.4 jours. La rotation du soleil à l'équateur solaire s'effectue en 25.4 jours, mais elle diminue notamment de vitesse vers les pôles, de sorte que par la latitude de 75° les taches solaires mettent 38 jours pour effectuer une rotation (3). Il y a donc là une grosse difficulté. Mais, par le fait que la terre se déplace, nous ne revoyons un point de l'équateur solaire au même endroit du disque solaire, qu'au bout de 27,37 jours terrestres. Du reste, si l'on admet une période qui serait fonction de la rotation du soleil autour de lui-même, on est forcé d'admettre, par hypothèse, que c'est toujours le même point de la surface de l'astre qui joue une influence prépondérante.

(1) N. EKHMOLM und S. ARRHENIUS, *Ueber den Einfluss des Mondes auf die Polarlichter und Gewitter. — Ueber die nahezu 26-tägige Periode der Polarlichter und Gewitter.* (Mémoires publiés par l'Académie royale de Suède; Ref. Meteorologische Zeitschrift, XVI. Band, 1899, pp. 380, 383.)

(2) *Jahrb. f. Astronomie und Geophysik*, I. Band, 1890, p. 325.

(3) D'après N. C. DUNÉR (*Jahrb. f. Astr. und Geoph.*, III. Band, 1892, p. 1).



La coïncidence d'aurores intenses avec l'apparition subite de taches solaires, bien prononcées et faciles à observer, a été souvent remarquée. Ainsi, à bord de la *BELGICA*, par exemple, la coïncidence de l'aurore australe du 10 septembre avec une tache solaire remarquable a été notée. A cette même date, l'aurore boréale s'est également montrée et a été observée sur une vaste étendue.

D'un autre côté, en traçant le tableau des aurores observées à bord de la *BELGICA*, j'ai remarqué que les aurores ne sont pas distribuées d'une façon absolument quelconque, mais qu'elles semblent être fonction des dates. Par exemple :

Mars, 11-12 et 12-13 ; avril, 10-11 et 11-12.

Mars, 14-15 ; avril, 13-14, 14-15, 15-16 ; (mai) ; juin 13-14, 14-15 ; juillet, 12-13, 13-14 ; (août) ; septembre, 9-10, 10-11.

Avril, 21-22 et 22-23 ; mai, 20-21 et 21-22.

Mars, 25-26 et 26-27 ; (mai) ; juin, 22-23 et 23-24 ; juillet, 21-22, 22-23 ; août, 19-20, 20-21.

Mars, 31 ; mai, 29-30 ; août, 26-27 et 27-28.

Involontairement, et sans idée préconçue — c'est-à-dire avant que je ne me sois intéressé à la question des périodes — j'ai tracé sur le tableau III des lignes qui joignent ces dates et il m'a paru tout à fait remarquable que la plupart des belles aurores observées sont comprises dans ces groupes de dates correspondantes.

Si l'on examine la courbe des taches solaires pour 1898, courbe résultant des statistiques journalières <sup>(1)</sup>, on constate que l'aurore du 14 mars coïncide avec le plus grand maximum de taches de l'année, et que l'aurore du 9 au 10 septembre et du 10 au 11 coïncide également avec un maximum. Mais c'est tout. En dehors de ces coïncidences, les aurores tombent au hasard sur des périodes de maxima et de minima, et il y en a qui se sont produites à des dates où il n'y a pas eu une seule tache sur le soleil (du moins, d'après le calcul des nombres relatifs de taches solaires, comme cela a été établi par Rudolf Wolf <sup>(2)</sup>). Les maxima des taches solaires se reproduisent fréquemment, sous forme de courtes périodes d'environ 27 jours, pendant plusieurs rotations solaires. Puis de nouvelles taches se forment ailleurs. C'est pourquoi il y a, dans les courbes des variations du nombre des taches solaires, ce que Wolfér appelle très justement des groupes de maxima et de minima. Ce qui précède nous montre qu'il y aurait peut-être lieu d'examiner s'il n'y a pas certaines relations entre les groupes de maxima de taches solaires et l'apparition des aurores polaires. Il se pourrait que les aurores des dates correspondantes fussent en relation avec des phénomènes particuliers au soleil, sans être, pour cela, nécessairement en coïncidence avec les maxima des taches solaires. Du reste, il n'est nullement dit que ces particularités se retrouveront dans d'autres séries d'observations d'aurores polaires, australes ou boréales.

#### § 6. — LES FLUCTUATIONS RAPIDES.

Les aurores polaires ont cela de particulier que, le plus souvent, elles sont caractéristiques à cause des changements spontanés d'aspect qu'elles présentent. Il y a des aurores très mouvementées qui diffèrent notablement des arcs homogènes et stables, et des autres formes d'aurores, se maintenant invariables souvent pendant de longues heures, et toujours au même endroit du ciel.

(1) A. WOLFER, *Astronomische Mitteilungen*, N° LXXX (Viertelj. Naturf. Ges. in Zürich, 1899, fig. à la p. 319).

(2) A. WOLFER, *loc. cit.*, p. 313.

Et ces aurores à fluctuations rapides nous font penser qu'il doit y avoir, dans ces fluctuations, des variations à périodes très courtes, et peut-être complètement indépendantes de la variation diurne. L'étude de ces fluctuations rapides n'a pas encore été abordée, ce me semble. Mais, d'un autre côté, les matériaux de la *BELGICA* sont évidemment insuffisants pour justifier un pareil sujet d'étude, et ce n'est par conséquent qu'à titre de problème que je désire mentionner ici quelques questions qui se posent.

Indépendamment des formes que prend l'effervescence de lumière des aurores, il y a encore à noter les mouvements qui l'animent. Fréquemment, on remarque des faisceaux de rayons lumineux qui se déplacent, le long de l'arc auroral, avec une vitesse angulaire plus ou moins grande, et qui se suivent toujours dans le même sens. Puis, le sens du déplacement se reverse. Si le mouvement allait de gauche à droite tout d'abord, il va vers la gauche après coup et s'arrête peut-être de nouveau pour poursuivre encore une fois sa course vers la droite. La vitesse de ces déplacements change. Parfois elle augmente et diminue régulièrement. Mais ces déplacements n'ayant pas toujours été notés et aucune mesure de la vitesse angulaire n'ayant été faite, les chiffres nécessaires pour discuter ces mouvements nous manquent complètement.

Pourtant, il me paraît fort intéressant de voir si ces propagations s'effectuent au hasard, sans loi aucune, ou s'il y a également des périodes dans ces détails des manifestations des forces physiques qui produisent les jeux de lumière.

D'autres mouvements s'effectuent dans le sens perpendiculaire à la zone lumineuse.

Les rayons qui dardent se produisent par saccades. Dans ce cas, de nouveau, le temps pourrait servir de point de comparaison.

Mais je pense que la question la plus intéressante à élucider, au point de vue des fluctuations rapides, se rattache à la distribution géographique de l'aurore.

Un réseau de stations, assez proches l'une de l'autre, où l'on observerait les aurores très attentivement, fournirait les données voulues pour élucider tout le côté dynamique de ce phénomène naturel, dont la cause nous échappe encore.

Dans le cas de l'étude des dépressions barométriques, les données d'un grand nombre de stations, considérées ensemble, nous font le plus souvent comprendre le côté dynamique dans tous ses détails. Il en serait sans aucun doute de même pour l'aurore. Je suppose, en effet, qu'à un moment donné un observateur note une grande effervescence de lumière et que le jeu des draperies et des rayons embrasse pendant quelques instants toute la calotte céleste. Que noteront, à ce même moment, d'autres observateurs espacés de degré en degré sur le même méridien ou sur le même parallèle ? Ce moment d'effervescence est-il purement local, ou bien cette tempête aurorale se déplace-t-elle sur le globe ? Ou bien encore est-ce une secousse ressentie sur un grand espace (ou sur toute la terre), au même instant ? Je crois que les aurores, considérées au point de vue de leur dynamisme, nous révéleront des choses intéressantes.

#### § 7. — LES VARIATIONS DE LA HAUTEUR DE L'ARC.

Si l'étude approfondie des fluctuations rapides des aurores ne révélera aucune périodicité dans l'apparition des différentes phases et des modes de propagation des phénomènes lumineux, il n'en sera certainement pas de même des variations de la hauteur des arcs au-dessus de l'horizon. Sous ce rapport, nous nous trouvons, de nouveau, devant une question peu étudiée. Deux faits d'observation me déterminent à insister sur ce problème. En premier lieu : j'ai souvent remarqué, à bord de la *BELGICA*, que, même lorsque les aurores n'étaient pas du tout

mouvementées, la position de l'arc auroral n'était jamais absolument fixe. L'arc ou le sommet de son segment obscur, s'élevait plus ou moins vite au-dessus de l'horizon, atteignait une hauteur maximum, baissait, remontait parfois de nouveau et se couchait finalement sous l'horizon. Si nous admettons pour un instant l'hypothèse de Nordenskiöld (1), qui suppose que l'aurore forme un grand anneau lumineux (une gloire) ayant son centre vers le pôle magnétique, et s'élevant à une hauteur d'environ 0,03 du rayon terrestre au-dessus de la surface de la terre, si donc nous admettons cette hypothèse, les choses se passent tout comme si cette gloire s'enflait et se rétrécissait par moments. Ce sont peut-être ces variations qui provoquent la variation diurne. Il est parfaitement possible que les variations de la hauteur de l'arc au-dessus de l'horizon soient en connexion immédiate avec les variations diurnes des aurores, mais, tant que ce fait ne sera pas démontré, il faudra étudier les mouvements plus ou moins lents des arcs d'aurores.

Une autre constatation à faire, c'est que les arcs s'élevaient généralement plus haut, et avaient également plus d'étendue sur l'horizon, aux équinoxes. Dans les régions où l'Expédition antarctique belge a hiverné, les arcs semblaient se retirer vers le pôle magnétique à l'approche du solstice d'hiver. De nouveau, une série complète de mesures nous aurait permis de tracer un parallèle entre ces variations et les variations annuelles de la fréquence et de l'intensité des aurores.

Mais peu importe, le problème n'est pas neuf.

Dans un mémoire de Paulsen (2) sur les aurores observées à Godthaab, je lis ce qui suit :

« Autant que je sache, c'est Weyprecht qui, le premier, a cherché à expliquer le contraste » des périodes annuelles des aurores boréales, dans les parages arctiques et dans les régions » tempérées, par la supposition que la zone du maximum des aurores boréales se déplace, de » de sorte qu'elle est le plus au nord aux environs du solstice d'hiver, tandis qu'aux équinoxes » elle s'est déplacée vers le sud. MM. Edlund et Lemström, si connus par leurs recherches sur » l'aurore boréale, sont aussi d'accord avec Weyprecht sur ce point. L'hypothèse d'un mouve- » ment régulier annuel de la zone proprement dite de l'aurore boréale est maintenant générale- » ment admise. Dans son mémoire sur les périodes de l'aurore boréale, M. Tromholt croit, de » plus, avoir prouvé plusieurs autres oscillations de la dite zone. »

Paulsen combat vivement cette manière de voir. Mais n'empêche, la question posée dans ce paragraphe n'en reste pas moins sans réponse catégorique (3).

(1) *Die wissenschaftlichen Ergebnisse der Vega-Expedition*, I. Band, p. 226 et suiv.

(2) Observations internationales polaires, 1882-1883 : Expédition danoise. *Aurores boréales observées à Godthaab*, p. 20.

(3) Pour tout ce qui concerne les questions soulevées dans les §§ 6 et 7, il faut étudier le mémoire de Carlheim-Gyllensköld sur les aurores boréales (loc. cit. p. 52), plus spécialement les §§ iv et vii sur le mouvement des arcs du nord au sud (pp. 87-102) et sur le mouvement de lumière, ondes lumineuses (pp. 135-140). Ce mémoire, que je n'ai malheureusement pu me procurer que lorsque mon travail était déjà à l'impression, doit être consulté pour toutes les questions concernant les aurores polaires.

## CONCLUSION

---

L'aurore australe n'a été observée que 62 fois pendant les treize mois du séjour de l'Expédition antarctique belge au delà du cercle polaire.

La plupart des observations ne renseignent que des aurores faiblement développées, les années 1898 et 1899 étant proches d'un minimum de fréquence des aurores, et la région de la dérive de la *BELGICA* se trouvant très éloignée de la zone où les arcs des aurores polaires passent par le zénith.

Par contre, mon journal des aurores australes forme le premier document complet d'une série d'observations faites dans la région antarctique, et mes observations sont plus détaillées que toutes celles qui ont été recueillies jusqu'à présent dans l'hémisphère sud. Les deux planches qui accompagnent ce mémoire donnent une bonne idée de quelques formes typiques, telles qu'elles ont été vues. Ce sont : la lueur aurorale, l'arc homogène, l'arc double avec rayons, et l'aurore sous forme de draperie, étalée près de l'horizon. Mais les dessins et les descriptions des aurores ne sont que d'une importance très secondaire, je crois, car ce sont les questions qui se posent au sujet de l'identité du phénomène de l'aurore australe et de l'aurore boréale qui forment le fait principal qui découle de mes observations.

A côté de quelques faits positifs, résultant des observations faites à bord de la *BELGICA*, on remarquera effectivement, dans ce mémoire, toute une série de questions. Il me semble que ces questions méritent d'être soulevées avant le départ des expéditions qui, partant cette année, comptent hiverner en 1902. Je crois en effet que, le plus souvent, dans les voyages polaires, on n'attache pas suffisamment d'importance à l'observation des aurores. Et pourtant, ce sujet d'étude est des plus intéressants, et les résultats des observations peuvent même faire le sujet de spéculations philosophiques. La nature et la cause des aurores polaires nous échappent encore, et si certains faits, tels que les périodes diurne, annuelle et séculaire, nous font penser à des lois simples et générales, causées par des forces extérieures à notre planète, d'autres faits au contraire nous démontrent qu'il y a, dans la nature même des aurores, des caprices qui demandent plus d'observations pour être compris. Déjà, la période de 26 jours nous fait penser que tout ne réside pas uniquement dans l'activité du soleil. Mais si la lune exerce son influence, la terre elle-même pourrait fort bien avoir son action. Et si les rides de la face de la terre modifient, à chaque pas, les lois de la circulation atmosphérique, si elles influencent même la distribution de la pesanteur à la surface du globe, pourquoi n'agiraient-elles pas — par une action qui nous est inconnue — sur les courants électriques des régions les plus élevées de l'atmosphère ? La comparaison approfondie des aurores australes avec les aurores boréales nous apprendra beaucoup, sans aucun doute, sous ce rapport. Et si les masses continentales avec leurs chaînes de montagnes, ou le massif scandinave ou celui du Groenland — d'où nous viennent la plupart des observations — rendent peut-être les phénomènes plus compliqués qu'ils ne le sont sur les vastes étendues de l'Océan, nous ne devons nullement nous étonner si c'est des régions antarctiques que les explorateurs de l'avenir nous rapporteront plus de clarté. Du reste, l'influence géographique, qui, d'après tout ce que nous avons vu, semble ne pas exister, n'est qu'une question qui se pose.

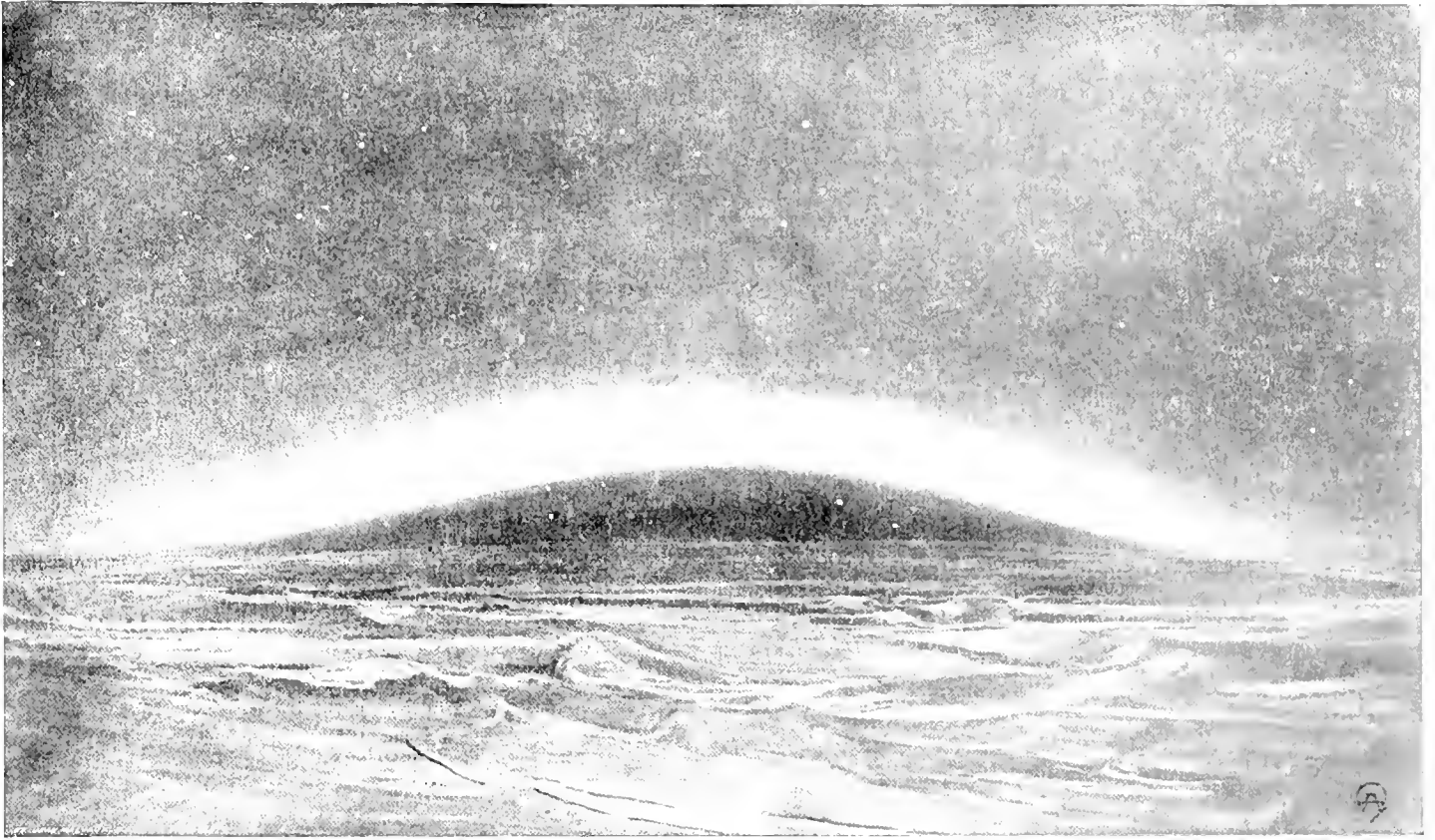


Fig. 1. Arc homogène.

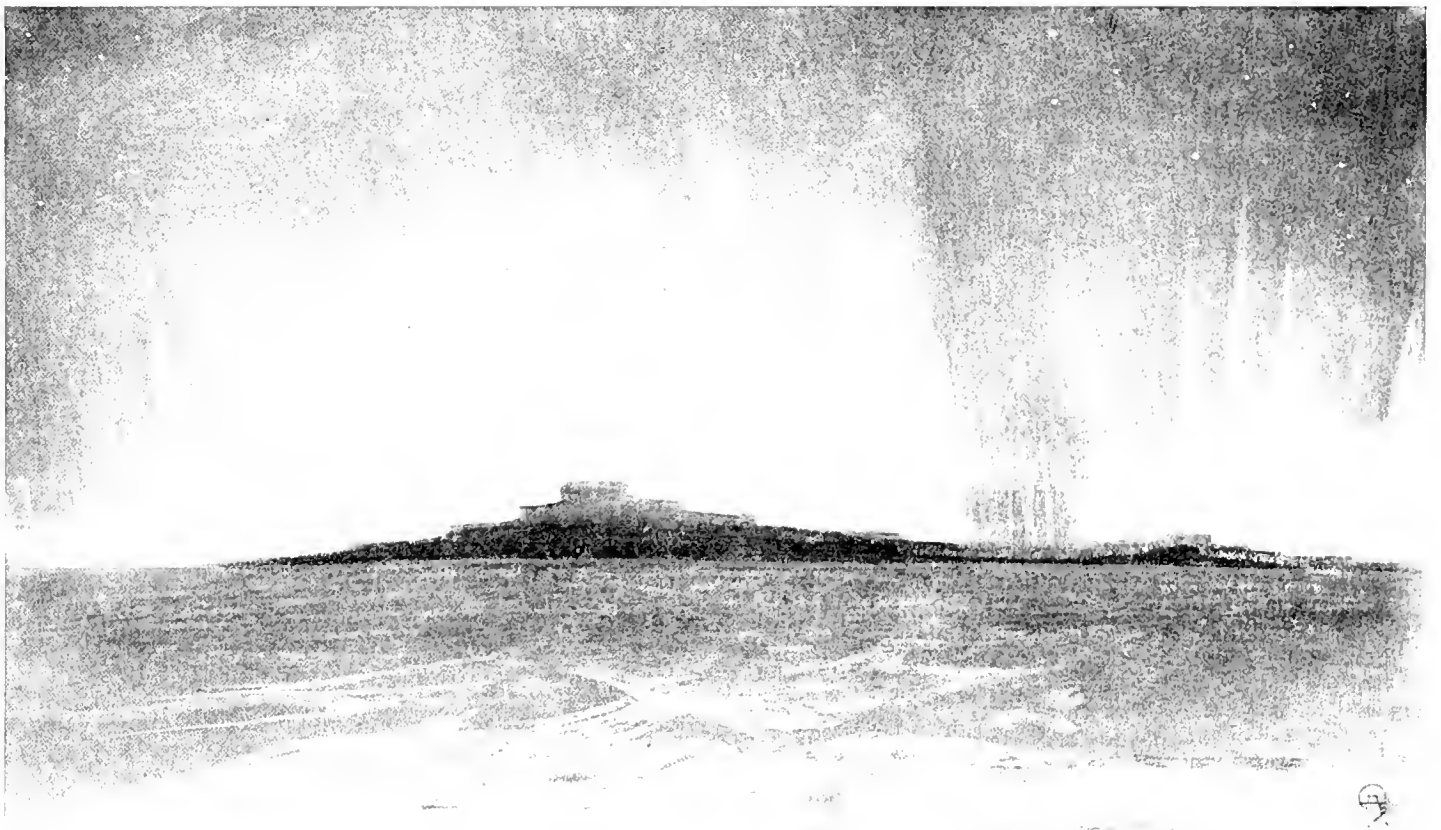


Fig. 2. Draperie.





Fig. 1. Arc double.



Fig. 2. Lueur aurorale.











