

EXPLORATION INTERNATIONALE DES RÉGIONS POLAIRES
1882—1883.

OBSERVATIONS

FAITES AU

CAP THORSDEN, SPITZBERG,

PAR

L'EXPÉDITION SUÉDOISE

PUBLIÉES

PAR

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES DE SUÈDE.

TOME II.

STOCKHOLM, 1887.
KONGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

EX
BIBLIOTHECA
REGIA ACADEM.
GEORGIAE
AUG.

TABLE DES MATIERES DU TOME II.

1. Aurores boreales. Avec 30 planches. Par CARLHEIM-GYLLENSKIÖLD.
2. Électricité atmosphérique. Avec 5 planches. Par S. A. ANDRÉE.
3. Phénomènes optiques de l'atmosphère, avec quelques remarques sur les Étoiles filantes, le spectre des Copépodes, l'accroissement des brins d'orge. Par CARLHEIM-GYLLENSKIÖLD.
4. Recherches sur le prétendu changement de la couleur de la peau après un hivernage dans les régions polaires, exécutées par R. GYLLENCREUTZ, communiquées par FRITHOF HOLMGREN.

EXPLORATION INTERNATIONALE DES RÉGIONS POLAIRES
1882—1883.

OBSERVATIONS

FAITES AU

CAP THORDBSEN, SPITZBERG,

PAR

L'EXPÉDITION SUÉDOISE

PUBLIÉES

PAR

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES DE SUÈDE.

TOME II: 1.

AURORES BORÉALES

PAR

CARLHEIM-GYLLENSKIÖLD.

AVEC 30 PLANCHES.

STOCKHOLM, 1886.

KONGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

TABLE DES MATIÈRES

	PAGES		PAGES
CHAPITRE I ^{er} . — Remarques générales	1	§ VIII. Formes fragmentaires et dégradées de l'aurore boréale, matière lumineuse.....	140
CHAPITRE II. — Résultats des observations faites sur les aurores boréales	12	§ IX. Segments, zones, taches et rayons peu éclairés de l'aurore boréale.....	145
§ I. Coordonnées des arcs de l'aurore boréale.....	12	Segment obscur.....	145
Préliminaires.....	12	Taches obscures.....	145
Coordonnées des arcs.....	13	Rayons obscurs.....	147
Azimuts et hauteurs correspondantes.....	41	§ X. Résumé, Classification des formes de l'aurore.....	148
Explication de la position de l'arc auroral d'après la théorie de M. Edlund.....	49	§ XI. Éclat de l'aurore boréale.....	150
Variation de l'azimut de l'arc avec la hauteur.....	50	§ XII. Couleurs de l'aurore boréale.....	151
Variation diurne de la position de l'arc auroral.....	53	§ XIII. Spectre de l'aurore boréale.....	158
Amplitudes et hauteurs correspondantes.....	54	§ XIV. Bruit et odeur de l'aurore boréale.....	174
Méthode de M. Bravais pour calculer l'élévation de l'aurore boréale au-dessus de la surface du sol et son rayon de courbure d'après les observations de la hauteur et de l'amplitude des arcs.....	61	§ XV. Élévation des arcs de l'aurore boréale au-dessus de la surface du sol.....	174
§ II. Direction des rayons, position du centre de la couronne.....	65	§ XVI. Connexion de l'aurore boréale avec les amas de vapeur vésiculaire ou d'aiguilles de glace formées dans l'atmosphère.....	180
§ III. Bandes et zones, largeur des arcs.....	70	§ XVII. Tableaux mensuels de forme et d'éclat de l'aurore boréale.....	181
Bandes.....	70	§ XVIII. Influence du soleil et des nuages sur l'apparition de l'aurore boréale.....	191
Largeur des arcs.....	72	§ XIX. Variations horaires et annuelles de l'aurore boréale.....	196
Zones.....	78	§ XX. Connection de l'aurore boréale avec les grands mouvements de l'atmosphère.....	205
Largeur des zones et distance des arcs voisins.....	79	§ XXI. Remarques générales.....	206
Éclat de l'aurore boréale vue dans des projections différentes.....	85	CHAPITRE III. — Observations faites sur les aurores boréales	212
Résumé.....	87	Aurores boréales observées au cap Thorsen pendant l'hiver de 1882 à 1883.....	213
§ IV. Mouvement des arcs dans la direction du nord au sud.....	87	Appendice: Observations faites sur la montagne de l'Anémomètre.....	372
Direction de mouvement.....	87	Tableaux descriptifs des dessins et des cartes célestes.....	374
Vitesse angulaire des arcs.....	95	Liste des manuscrits contenant les observations sur l'aurore boréale.....	385
§ V. Mouvement tourbillonnant de l'aurore.....	102	Liste des gravures sur bois intercalées dans le texte.....	386
Formes diverses des draperies.....	102	Liste des planches lithographiées comprises dans notre Atlas.....	387
Pseudo-arcs de l'aurore boréale.....	104	Appendice: Aurores boréales observées à Upsal pendant l'hiver de 1882 à 1883 principalement par M. C.-G. Fineman avec un résumé de ses observations par M. G. Carlheim-Gyllenskiöld	389
Coordonnées des pseudo-arcs.....	105	Résumé des observations de M. C.-G. Fineman par M. G. Carlheim-Gyllenskiöld.....	390
Tourbillons observés en d'autres lieux antérieurement à nos observations.....	110	Observations faites sur les aurores boréales.....	395
Direction des plis et des tourbillons.....	113	Additions	405
Mouvements des plis et des tourbillons.....	121	Errata	408
Direction du mouvement des plis.....	122		
Sur la cause des tourbillons.....	127		
§ VI. Mode de distribution de la lumière, aurore diffuse et aurore rayonnée.....	130		
Distribution vraie de la lumière dans la bande aurorale.....	130		
Rayons très longs.....	131		
§ VII. Mouvement de lumière, ondes lumineuses.....	135		

AURORES BORÉALES

CHAPITRE PREMIER

REMARQUES GÉNÉRALES

Les observateurs du cap Thordsen étaient au nombre de six: M. N. Ekholm, bachelier ès sciences, M. R. Gyllencreutz, bachelier en médecine, M. H.-A. Stjernspetz, lieutenant du génie, M. S.-A. Andrée, ingénieur civil, M. E.-O. Solander, bachelier ès sciences, et l'auteur de ce mémoire.

Le plan des observations sur l'aurore boréale avait été indiqué dans le *bulletin de la commission polaire internationale*.¹ On y renvoie, pour les détails, à un mémoire de M. Weyprecht.² Ce sont les indications de ce voyageur que nous avons suivies.

La latitude de notre observatoire était de $78^{\circ} 28' 27''$ nord, la longitude, de $1^{\text{h}} 2^{\text{m}} 49^{\text{s}}$ est de Greenwich; la hauteur de l'observatoire était de 76,7 mètres au-dessus de la surface de la mer.

Toutes les observations ont été faites en temps moyen de Gættingue, que l'on a supposé retarder de $23^{\text{m}} 28^{\text{s}}$ sur le temps local de l'observatoire, la longitude (d'après une carte marine) supposée $1^{\text{h}} 3^{\text{m}} 15^{\text{s}}$ E. de Greenwich.³ Cependant les déterminations de la longitude exécutées pendant l'année, ont donné une longitude de $1^{\text{h}} 2^{\text{m}} 49^{\text{s}}$ est de Greenwich; il résulte de là une petite correction constante de $+26^{\text{s}}$ à appliquer au temps actuel de l'observatoire pour avoir le temps vrai de Gættingue. Je n'ai pas tenu compte de cette correction, sauf aux heures termes, où les aiguilles aimantées ont été observées toutes les vingt secondes. A présent on peut déterminer avec plus d'exactitude l'état de la montre à l'aide d'interpolations convenables, ce qui cause de légers changements dans la réduction en temps de Gættingue. Le tableau suivant indique les corrections à faire:

¹ *Seconde livraison*, S^t Pétersbourg 1882, pages 30 et 31.

² Ce mémoire est intitulé *Praktische Anleitung zur Beobachtung der Polarlichter und der magnetischen Erscheinung*; Vienne 1881.

³ Voir *L'expédition suédoise au Spitzberg 1882-1883, compte rendu par M. Ekholm, chef de l'expédition*, page 8.

ÉPOQUE		CORRECTION A FAIRE		
		à l'heure de la montre pour avoir le temps employé à l'observatoire	au temps employé à l'observatoire pour avoir le T. M. Gœttingue	
Oct.	11	19 ^h .18 ^m .37 ^s —20 ^h .1 ^m .23 ^s	+ 0 ^m .46 ^s	+ 37'
»	16	18.56.14—21.6.14	+ 0.33	+ 41
Nov.	6	19.1.43—20.8.43	+ 1.18	+ 25
»	15	19.2.21—20.0.31	— 0.12	+ 33
Déc.	1 ^{er}	20.1.48—21.0.48 .....	.....	+ 48
»	15	21.0.26—22.0.26 .....	.....	+ 26
Janv.	2	22.0.27—23.0.27 .....	.....	+ 27
Févr.	1 ^{er}	0.0.30—1.0.0	— 0.26	+ 26
»	4	21.45.29—22.37.29	+ 2.0	+ 29
Mars	1 ^{er}	19.35.24—20.25.24 .....	.....	+ 24

On a compté la journée de minuit à minuit, de 0^h à 24^h, conformément à un projet du Congrès international des méridiens à Washington en 1884.

Nous avons emporté, afin de dessiner la forme et la position de l'aurore boréale, mille deux cents cartes célestes, dont trois cents en grand format, et neuf cents plus petites. Pour construire ces cartes, on a employé une projection polaire, où les parallèles sont des cercles uniformément espacés. Ce moyen de représentation est d'une exactitude suffisante et a l'avantage d'une grande simplicité. Les grandes cartes comprenaient toutes les étoiles des cinq premières grandeurs, d'après l'*Uranométrie générale* de M. J.-C. Houzeau.¹ Les positions données dans ce travail se rapportent à l'époque 1880,0, et peuvent être employées ici, l'effet de la précession et de la nutation pouvant être négligé. Sur les grandes cartes, dix degrés du méridien mesuraient vingt millimètres. Les petites cartes ne contenaient que les étoiles des trois premières grandeurs; trente degrés du méridien y correspondaient à quinze millimètres. Ces dernières cartes étaient reliées dans des atlas de cent cartes chacun, et au bas de chaque carte se trouvaient indiqués les titres suivants: heure, direction du mouvement, mouvement de lumière, éclat, couleur. Les deux espèces de cartes ont été dessinées par l'auteur et lithographiées à l'atelier de M. Schumburg à Upsal. Les petites cartes nous ont paru trop réduites, et les grandes pas assez pratiques. Après le retour, j'ai fait photolithographier en demi-grandeur les grandes cartes. Ce format me paraît le plus convenable à adopter pour une expédition ultérieure. La partie visible de la sphère céleste, à une certaine heure est représentée sur cette nouvelle carte par un cercle de cent quatre-vingts millimètres de diamètre.

Sur nos cartes célestes nous avons dessiné quantité d'aurores boréales. Ces dessins ont été utilisés pour déterminer la hauteur, l'azimut et l'amplitude des arcs. J'ai tracé dans ce but, sur une feuille transparente, un système de cercles de hauteur et d'azimut projetés sur le plan de l'équateur d'après la projection adoptée pour nos cartes célestes.²

¹ *Annales de l'Observatoire royal de Bruxelles*, Nouvelle série, Astronomie, tome I^{er}.

² En construisant ces courbes on s'est représenté un système de cercles de hauteur à 0°, 10°, 20°, ... au-dessus de l'horizon, et de cercles d'azimut à 0^h, 1^h, 2^h, ... à l'ouest du méridien; puis on a calculé l'angle horaire et la déclinaison de tous les points où un cercle horizontal coupe un cercle vertical.

J'ai tracé ensuite, sur les cartes célestes, le méridien correspondant au temps sidéral de l'observation en indiquant le point sud de l'horizon et le zénith. Si l'on superpose alors la feuille transparente sur la carte céleste, de manière à faire coïncider leurs pôles boréaux, et si l'on amène le méridien au point de l'équateur dont l'ascension droite égale le temps sidéral en question, on a immédiatement, d'une manière facile, l'azimut et la hauteur d'un point quelconque du ciel.

L'expédition avait trois théodolites sans numéros exécutés par M. H. Olsen de Christiania d'après les indications de M. H. Mohn et destinés spécialement à l'observation de l'aurore boréale. Ces instruments ressemblent à un théodolite astronomique ou altazimut, seulement la lunette est remplacée par un appareil à visée sans verres. On regarde par un petit trou circulaire vers un réticule de fil de cuivre. Cet appareil est appliqué à l'extrémité de l'axe horizontal de manière qu'on puisse le diriger vers tous les azimuts, et toutes les hauteurs au-dessus de l'horizon. Les cercles sont divisés en dix minutes d'arc; le soin apporté à la graduation permet d'estimer facilement la minute, à l'aide d'un vernier. L'appareil à visée présente quelque inconvénient pour les mesures de l'aurore boréale. En effet, quand on regarde l'aurore par le petit trou, le tube qui joint cette ouverture au réticule cache la partie du ciel autour du point visé; il nous est arrivé de voir à peine, avec l'appareil, un arc auroral fort bien perceptible à l'œil nu. Un simple dioptré sans tube conviendrait probablement mieux.

Un des théodolites était monté sur son pilier entre l'observatoire magnétique et la cage des thermomètres. Les corrections des cercles ont été assez constantes, ce qui prouve que la position du théodolite était suffisamment stable. Cependant le 16 octobre, l'instrument a été renversé par la tempête. Pour le protéger contre la neige, on l'a muni de quatre parois en bois, vissées aux quatre côtés du support, de manière qu'on pût les rabaisser le long de celui-ci, ou les relever pour encaisser complètement l'appareil. Deux de ces parois étaient munies de traverses afin de consolider le tout; enfin un grand couvercle complétait l'abri de l'appareil. M. Stjernspetz se chargea de ce travail, qui fut achevé le 30 novembre.

Toutes les mesures faites au théodolite sont données en hauteur et en azimut vrai. L'azimut est compté du nord par l'est depuis 0° jusqu'à 360° , conformément à une décision du Congrès polaire international à Vienne, en 1884. Chaque fois qu'on s'est servi de cet instrument, on a relevé en même temps la position, sur le cercle horizontal, d'une mire dont l'azimut vrai avait été déterminé préalablement par l'observation du soleil. Voici les points qui ont servi de mires:

MIRE	AZIMUT
Le point de repère sur la cage des thermomètres.....	332.14'
Le montant de la fenêtre de la bibliothèque.....	340.59
Le <i>diabaskam</i> dans l'est.....	89.3
Le bord escarpé du <i>Tempelberg</i>	110.8
La mire employée par M. Ekholm dans l'automne 1882.....	131.43

La correction du cercle vertical a été déterminée en le faisant tourner de cent quatre-vingts degrés ou en relevant la hauteur de la surface de l'icefiord dans un certain azimut, pour lequel sa vraie hauteur était connue. On a trouvé les valeurs suivantes pour les corrections du théodolite:

Tableau des corrections du théodolite près de l'observatoire magnétique:

DATE	CORRECTION à appliquer aux angles du cercle horizontal ¹	DATE	CORRECTION à appliquer aux angles du cercle vertical
Août 20.....	+ 115°.24'	Août 20.....	+ 0°.15'
" 26.....	+ 299.13	" 26.....	— 0.20
Sept. 25 ²	+ 214.3	" 29.....	— 0.30
" ".....	+ 180.0	Sept. 20.....	+ 0.15
" 28.....	+ 180.0	" 24.....	— 0.40
Oct. 6.....	+ 153.9	Oct. 7.....	— 0.30
" 7.....	+ 152.43	" 10.....	— 0.11
" 8.....	+ 152.43	Nov. 1 ^{er}	— 0.27
" 10.....	+ 145.39	" 30.....	+ 0.55
" " ²	+ 179.54	Déc. 13.....	+ 0.55
" 11.....	+ 179.59	" 17.....	+ 0.35
" ".....	+ 179.54	Mars 4.....	+ 1.12
Nov. 1 ^{er}	+ 288.13	" 8.....	+ 1.4
" 30 ²	+ 180.0	" 12.....	+ 1.7
Mars 3.....	+ 179.54	" 26.....	+ 1.7
" 29.....	+ 179.4	Avr. 15.....	+ 1.7
Avr. 3.....	+ 179.51	" 26.....	+ 1.6
" 13.....	+ 179.49	Mai 7.....	+ 1.4
" 15.....	+ 179.37	" 16.....	+ 1.13
" 19.....	+ 179.48	" 17.....	+ 1.1
" 24.....	+ 179.44	Juin 9.....	+ 1.7
" 26.....	+ 179.47	Juillet 9.....	+ 0.40
" 30.....	+ 179.44	" 26.....	+ 0.38
Mai 7.....	+ 179.50	" 31.....	+ 0.36
" 16.....	+ 180.32	Août 17.....	+ 0.36
" 19.....	+ 179.25		
Juin 9.....	+ 179.17		

¹ On comptait en faisant les observations l'azimut du sud par l'ouest; dans ce mémoire l'azimut est compté du nord par l'est; il résulte de là une correction du cercle horizontal de + 180° 0'.

² On a orienté le théodolite d'une telle manière que le point zéro du cercle horizontal correspondait au point sud de l'horizon.

La position de l'aurore boréale étant souvent indiquée par rapport à des points de notre horizon visuel, j'ai mesuré, pendant l'été de 1883, l'azimut et la hauteur d'un grand nombre de points de l'horizon. Puis, à l'aide de nos photographies, j'ai construit une carte exacte de notre horizon entier, sur laquelle on pourra sans peine trouver l'azimut et la hauteur d'un point donné. Voici les points dont on a relevé la position:

Tableau des positions des points de l'horizon visuel au théodolite près de l'observatoire magnétique:

AZIMUT	HAUTEUR	AZIMUT	HAUTEUR	AZIMUT	HAUTEUR	AZIMUT	HAUTEUR
0°. 0'	11°.28' ¹	96°.43'	-0°.15' ¹⁷	135°. 0'	1°.18' ³³	227°.57'	0°.25' ⁴⁹
11.15	10. 2 ²	97. 0	1.39 ¹⁸	141.12	... ³⁴	228.30	0.26 ⁵⁰
18.30	7.10 ³	98.40	1.20 ¹⁹	151.25	2. 1 ³⁵	229.36	0.27 ⁵¹
22.30	6.57 ⁴	101.21	-2.10 ²⁰	152.20	-0.22 ³⁶	232.50	1.53 ⁵²
30. 0	8.20 ⁵	105.41	1.35 ²¹	157.30	2.32 ³⁷	236.15	3.39 ⁵³
33.45	7.23 ⁶	106.24	1.31 ²²	162.40	1.54 ³⁸	239.32	5.58 ⁵⁴
45. 0	4.53 ⁷	110. 6	0.51 ²³	162.40	-0.13 ³⁹	241.42	7.14 ⁵⁵
56.15	4.49 ⁸	110. 7	0.37 ²⁴	168.20	2.57 ⁴⁰	241.53	7.19 ⁵⁶
67.30	3.54 ⁹	110.10	0.12 ²⁵	180. 0	1.30 ⁴¹	247.30	9.13 ⁵⁷
78.45	4.43 ¹⁰	111.14	-0.37 ²⁶	191.15	1.27 ⁴²	260.55	12.29 ⁵⁸
88.55	5. 0 ¹¹	112.30	0.41 ²⁷	202.30	0.12 ⁴³	263.35	13.52 ⁵⁹
89. 0	4.55 ¹²	119.37	0.25 ²⁸	213.45	0.15 ⁴⁴	264.24	15. 6 ⁶⁰
89.10	4.25 ¹³	121.30	-0. 4 ²⁹	213.45	-0.11 ⁴⁵	265. 0	15.22 ⁶¹
90. 0	3.28 ¹⁴	122.47	0.43 ³⁰	223.17	-0.25 ⁴⁶	270. 0	15.26 ⁶²
92.44	1.53 ¹⁵	124. 5	-3.31 ³¹	225. 0	-0.16 ⁴⁷	273.47	15. 8 ⁶³
95. 0	2.14 ¹⁶	131.43	1.16 ³²	227.57	0.19 ⁴⁸	277. 5	14.59 ⁶⁴

¹ Nord.
² N. $\frac{1}{4}$ N. E.
³ L'angle entre deux montagnes.
⁴ N. N. E.
⁵ Le sommet neigeux, haut de six cents mètres.
⁶ N. E. $\frac{1}{4}$ N.
⁷ Nord-est.
⁸ N. E. $\frac{1}{4}$ E.
⁹ E. N. E. Le creux des montagnes.
¹⁰ E. $\frac{1}{4}$ N. E.
¹¹ Le sommet du *diabaskam* dans l'est (bord escarpé de la couche de diabase couvrant les montagnes).
¹² Un point du bord escarpé.
¹³ Le pied du *diabaskam* dans l'est.
¹⁴ Est. Le talus.
¹⁵ L'angle du talus avec le *Gipshook*.
¹⁶ Un point du *Gipshook*.
¹⁷ L'angle du talus avec l'eau de l'*Icefiord*.
¹⁸ Un point du *Gipshook*.
¹⁹ L'angle du *Gipshook* avec le *Tempelberg*. (Les flancs escarpés de cette dernière montagne ressemblent beaucoup, par ses couches horizontales de calcaire et de silex traversées par des ravins verticaux, aux arcatures du style roman).
²⁰ L'embouchure de la ravine parcourant la plaine la plus éloignée de la station.
²¹ Le glacier du *Tempelberg*, bord gauche.
²² Idem, bord droit.
²³ Le point culminant du bord escarpé du *Tempelberg*.
²⁴ L'angle de l'escarpement avec le *Coloradoberg*. (Montagne semblable aux roches fameuses dans le Colorado, dans l'Amérique du Nord).
²⁵ Le pied du bord escarpé du *Tempelberg*.
²⁶ Le pied du talus du *Tempelberg*.
²⁷ E. S. E. Le *Coloradoberg*.
²⁸ Le *Coloradoberg*.
²⁹ La surface de l'*Icefiord*.
³⁰ La montagne de Marmier.
³¹ L'embouchure du ravin le plus rapproché de la maison d'habitation, près du magasin à la falaise.

³² La mire dite de M. Ekholm.
³³ Sud-est.
³⁴ Le *Diabashatt*. (Le capuchon de diabase).
³⁵ Le bord droit de l'observatoire magnétique.
³⁶ La surface de l'*Icefiord*.
³⁷ S. S. E.
³⁸ Notre vertical commun avec Bossekop à la hauteur des montagnes.
³⁹ La surface de l'*Icefiord*.
⁴⁰ *Konen*. (Le cône).
⁴¹ Sud.
⁴² S. $\frac{1}{4}$ S. O. Le *Nordenskiölds topp*. (Le sommet de Nordenskiöld).
⁴³ S. S. O.
⁴⁴ S. O. $\frac{1}{4}$ S.
⁴⁵ La surface de l'*Icefiord*.
⁴⁶ L'angle de la plaine avec l'eau de l'*Icefiord*.
⁴⁷ Sud-ouest, la surface de l'*Icefiord*.
⁴⁸ Le pied du *diabaskam* (bord escarpé de la couche de diabase).
⁴⁹ Le sommet du *diabaskam*.
⁵⁰ Le signal dans l'ouest, érigé par M. Stjernspetz.
⁵¹ L'angle entre le *diabaskam* le plus éloigné et le talus plus rapproché de la maison d'habitation.
⁵² Notre vertical commun avec l'île de Jan Mayen.
⁵³ S. O. $\frac{1}{4}$ O.
⁵⁴ Le *diabaskam* dans l'O. S. O., le pied.
⁵⁵ Le *diabaskam* dans l'O. S. O., le sommet.
⁵⁶ S. O. $\frac{3}{4}$ O. S. O.
⁵⁷ O. S. O.
⁵⁸ Le bord escarpé dans l'O., l'angle entre le talus et l'escarpement.
⁵⁹ Le *diabaskam* dans l'O., un point du sommet.
⁶⁰ O. $\frac{1}{2}$ S.
⁶¹ Le sommet du *diabaskam*.
⁶² Ouest.
⁶³ Cairn dans l'O. N. O.
⁶⁴ Le point le plus bas de la couche de diabase.

AZIMUT	HAUTEUR	AZIMUT	HAUTEUR	AZIMUT	HAUTEUR	AZIMUT	HAUTEUR
281°.15'	15°. 6' ⁶⁵	306°.43'	13°. 5' ⁷⁰	323°.18'	16°.22' ⁷⁴	337°.30'	19°.33' ⁷⁸
292.30	14.24 ⁶⁶	313.57	18. 2 ⁷¹	332.14	18.43 ⁷⁵	339. 1	18.35 ⁷⁹
294. 3	13.43 ⁶⁷	315. 0	17.49 ⁷²	332.14	18.38 ⁷⁶	340.59	. . . .⁸⁰
303. 1	12. 9 ⁶⁸	322.50	16.21 ⁷³	332.14	7.36 ⁷⁷	356.35	11.53 ⁸¹
303.38	13. 4 ⁶⁹						

<p>⁶⁵ O. 1/4 N. O. ⁶⁶ O. N. O. ⁶⁷ Une arête sur la couche de diabase. ⁶⁸ <i>l'Anemometerberget</i> (La montagne de l'Anémomètre). Le ravin dans l'O. ⁶⁹ La couche de diabase au milieu de la pente. ⁷⁰ Idem. ⁷¹ Cairn. ⁷² Nord-ouest. ⁷³ Le ruisseau à l'O. de la maison d'habitation.</p>	<p>⁷⁴ Idem. ⁷⁵ La girouette. ⁷⁶ Le théodolite de la montagne. ⁷⁷ Le point de repère sur la cage des thermomètres. ⁷⁸ N. N. O. ⁷⁹ Bloc de diabase. ⁸⁰ Le montant de la fenêtre de la bibliothèque. ⁸¹ Point de rencontre de <i>l'Anemometerberget</i> et des montagnes plus éloignées de la station.</p>
---	--

M. Wohlgemuth à l'île de Jan Mayen et M. Steen à la station de Bossekop avaient convenu avec nous de faire simultanément des observations spéciales sur les hauteurs de l'aurore dans notre vertical commun.

On calcule l'angle que fait le vertical commun de deux lieux donnés avec leurs méridiens astronomiques, en recourant à un triangle sphérique dont les sommets s'appuient sur le pôle du globe et sur les deux lieux en question. Soient 1 et 2 les deux lieux, v_1 et v_2 leurs latitudes, λ_1 et λ_2 leurs longitudes, a_1 et a_2 les angles entre le vertical commun et le méridien astronomique à chaque lieu, enfin Δ la distance des deux points, mesurée d'après un grand cercle de la sphère; on a les formules suivantes:

$$\cos \Delta = \sin v_1 \sin v_2 + \cos v_1 \cos v_2 \cos (\lambda_2 - \lambda_1),$$

$$\cos a_1 = \frac{\sin v_2 - \sin v_1 \cos \Delta}{\cos v_1 \sin \Delta},$$

$$\cos a_2 = \frac{\sin v_1 - \sin v_2 \cos \Delta}{\cos v_2 \sin \Delta}.$$

Bossekop étant situé à 69° 58' de latitude nord et à 1^h 24^m 17^s de longitude est du méridien de Paris¹, on trouve que la distance de ce point au cap Thordsen est égale à 8° 44', soit 890,74 kilomètres. La position du vertical commun est, à Bossekop, N. 10° 5' O.; au cap Thordsen, S. 17° 23' E. Nous avons quelquefois mesuré la hauteur de l'arc auroral dans cet azimut.² Mais après notre arrivée au Spitzberg nous avons constaté que les aurores boréales étaient trop basses pour qu'il soit possible de les mesurer en deux points aussi distants que le cap Thordsen et Bossekop. En effet pour qu'une aurore boréale soit visible à la fois à

¹ BRAVAIS, *Aurores boréales*, page 10.

² Voir 30 novembre de 17^h 55^m à 19^h 55^m, 1^{er} décembre de 3^h 43^m à 16^h 5^m, le 3 à 19^h 5^m, le 12 de 1^h 7^m à 1^h 10^m, le 25 de 16^h 45^m à 16^h 54^m, le 31 de 17^h 10^m à 17^h 30^m, 6 janvier à 18^h 0^m.

Bossekop et au cap Thordsen, elle doit avoir une hauteur de 18,5 kilomètres à supposer qu'elle se trouve à égale distance des deux lieux, et 74,4 kilomètres, si elle se trouve au-dessus de l'un d'eux.

L'observatoire austro-hongrois à l'île de Jan Mayen est situé au milieu de l'isthme à $70^{\circ} 58'$ de latitude nord, et à $8^{\circ} 33'$ de longitude ouest de Greenwich.¹ La distance du cap Thordsen à Jan Mayen est donc de $9^{\circ} 43'$. Le vertical commun est situé dans l'azimut N. $29^{\circ} 10'$ E. à Jan Mayen et S. $52^{\circ} 47'$ O. au cap Thordsen. Cette dernière direction est à peu près perpendiculaire au sommet de l'arc auroral, dont l'azimut moyen est de $155^{\circ} 48'$.² Nous n'avons pu prendre de mesures dans cet azimut.

Avant notre départ pour le Spitzberg nous nous étions déjà proposé de prendre des mesures de parallaxe sur l'aurore boréale. Nous avons, dans ce but, emporté trois kilomètres de fil conducteur isolé et quatre téléphones.³ Des accidents de toutes sortes vinrent dès le début entraver ces beaux projets. Mosselbaie était d'abord le but que l'expédition s'était proposé d'atteindre. La côte de Wijdebaie, s'étendant à peu près dans la direction du méridien magnétique, avait été choisie comme base pour les mesures que nous devions prendre. Dans l'impossibilité d'atteindre Mosselbaie, on fut obligé de retourner et d'atterrir le 21 juillet au cap Thordsen. A cause des hautes montagnes qui entourent ce point, on résolut d'établir l'anémomètre et la girouette sur le bord de la terrasse la plus voisine à 520 mètres de la maison et à 263,4 mètres au-dessus de la surface de *l'Icefiord*. Afin de réaliser ce plan, il fallait modifier les instruments apportés en y appliquant une transmission électrique. Cette transmission devait se composer de quatre fils séparés, ce qui réduisit notre ligne à 572,7 mètres.

Je proposai alors au chef de l'expédition d'aller à *Diabasudden*⁴ situé au sud de *l'Icefiord* et distant de quatorze kilomètres du cap Thordsen dans la direction du méridien de l'aurore boréale.⁵

Il fut décidé que le lieutenant Stjernspetz, les deux pêcheurs Johnsen et Kulseth, et moi, nous traverserions le golfe et nous irions dresser une tente à Diabasudden. Je devais rester là pendant quinze jours, avec Johnsen, pour faire à des heures convenues, des observations simultanées avec celles du cap Thordsen. M. Stjernspetz devait, pendant ce temps, se rendre à la chasse aux rennes à Sassenbaie dans la vallée de Rendal. A son retour, il devait nous reprendre à bord pour nous ramener au cap Thordsen. Tout était disposé, et le départ fut fixé pour le 6 octobre. Le 4 au soir... je venais de finir les observations et je cousais, dans la bibliothèque un sac destiné à me servir à la fois de lit et de couverture pendant l'expédition. Tout à coup M. M. Stjernspetz et Gyllencreutz reviennent du rivage tout tristes et découragés. L'expédition était manquée;... une tempête furieuse s'était élevée; elle dura de trois heures de l'après-midi à 10 heures du matin le lendemain. Nos pauvres bateaux, amarrés pourtant à vingt mètres de la plage, avaient disparu, emportés par les vagues furieuses.

Malgré le désastre, je n'en continuai pas moins à coudre mon sac, résolu, si les bateaux ne se retrouvaient pas à faire plutôt la course à pied qu'à abandonner la partie. Je voulais aller au Rendal près de Sauriehook. Le lendemain matin, Johnsen et Kulseth partirent à la recherche de nos bateaux. Ils revinrent, à 4 heures du soir, les ayant retrouvés. Mais, hélas!... il n'était plus possible, de s'en servir, tant ils étaient avariés! Le petit n'avait plus de carène, le grand avait perdu toute sa batterie de pêche et était brisé en plusieurs endroits.

¹ Selon la carte.

² L'azimut compté du N. par l'E.

³ Voyez le *Bulletin de la Commission polaire internationale*, troisième livraison, page 113.

⁴ Le cap de diabase, en suédois.

⁵ J'appelle *méridien de l'aurore boréale* le plan qui contient le sommet de l'arc, le centre du globe et l'œil de l'observateur.

Il n'y avait plus moyen d'aller par eau à Diabasudden. Le Rendal était à cinq kilomètres au nord-ouest de la station; on aurait pu faire la route à pied, mais, vu l'absence de neige, ou ne pouvait transporter par le plateau ni la tente ni le théodolite. Force fut donc d'abandonner le projet et de se contenter d'observations sur une petite échelle et à courte distance.

Nous nous décidâmes à monter un des théodolites sur la montagne de l'anémomètre, mais ce projet fut aussi entravé longtemps par la réalisation d'autres travaux. Enfin le 12 décembre, on construisit une seconde caisse articulée semblable à celle dont nous avons entouré le premier théodolite. Le 4 janvier, le second théodolite fut transporté sur la montagne. Le 1^{er} janvier, on avait forgé des crochets pour la transmission électrique à établir de la maison d'habitation au théodolite monté près de l'observatoire magnétique. Le 10, des supports furent construits avec quelques goulots, le 14, on put commencer les travaux.

Les deux observateurs communiquaient entre eux par le téléphone. Après qu'on fut convenu de la partie de l'aurore boréale à mesurer, l'un des observateurs fit signe à l'autre immédiatement après avoir achevé le pointé. L'autre observateur, ayant suivi en même temps, avec son réticule, la partie en question, fixa alors son cercle vertical au moyen de la vis de serrage. Les signaux étaient donnés alternativement par l'un et par l'autre des observateurs afin d'éviter l'erreur provenant du mouvement de l'aurore. La différence de sensibilité de la rétine fait que deux personnes ne voient pas le bord de l'aurore exactement au même point du ciel;¹ pour éviter ces erreurs, les observateurs alternaient. M. Ekholm s'est installé sur la montagne le 14 janvier et le 3 février; l'auteur, les 3 et 8 mars.

Le 4 janvier, nous avons déterminé le vertical commun des deux appareils. Du théodolite supérieur, on ne pouvait apercevoir le théodolite inférieur, qui était caché par le sol. Je suis donc descendu dans la plaine, entre la maison d'habitation et la falaise, de manière à voir les deux théodolites dans le même plan vertical. Alors deux observateurs placés aux théodolites ont relevé ma position sur les cercles horizontaux. On a trouvé, au théodolite inférieur, $329^{\circ} 22'$, au théodolite supérieur, $52^{\circ} 40'$. Ces valeurs ont servi aux mesures de parallaxe faits le 14 janvier et le 3 février. Bien qu'elles ne soient pas d'une précision rigoureuse, elles n'ont pu causer d'erreur sensible, le vertical commun formant avec le méridien auroral un angle de $3^{\circ} 34'$ seulement. On mesurait donc une partie de l'arc où la variation de hauteur était nulle. Le 4 février on détermina de nouveau et avec plus d'exactitude, en visant à la girouette, la position du vertical commun au théodolite installé près de l'observatoire magnétique. Sa position sur le cercle horizontal de l'instrument fut déterminée par la division $332^{\circ} 22'$. Dans cet azimut, on traça, sur la cage des thermomètres, un point de repère. Le 3 mars on détermina la position exacte du vertical commun au théodolite de la montagne. Deux observateurs ont visé simultanément Régulus avec les deux théodolites. Les lectures des cercles horizontaux sont les suivantes: $327^{\circ} 30'$ au théodolite inférieur, $49^{\circ} 58'$ au théodolite supérieur. La position du vertical commun au théodolite inférieur étant à $332^{\circ} 22'$, celle du vertical commun au théodolite de la montagne était à $54^{\circ} 50'$. Ces valeurs ont été employées pour les mesures de la parallaxe les 3 et 8 mars. On détermina ensuite à l'aide du soleil, en été, l'azimut vrai de ce méridien commun. On l'a trouvé égal à $152^{\circ} 14' \pm 13'$.

Pour rapporter les relèvements au même plan horizontal, nous avons toujours, dans les deux lieux, relevé simultanément la hauteur d'une même étoile. Nous avons trouvé les données suivantes:

¹ Exemple: la sixième mesure du 3 février.

DATE	NOM DE l'étoile	HAUTEUR DE L'ÉTOILE		DIFFÉRENCE
		au théodolite inférieur	au théodolite supérieur	
14 Janv.	Aldébaran	.....	32°.40'	.....
"	Aldébaran	25°.30'	33. 0	— 7°.30'
3 Févr.	α Céphée	127.20	136.30	— 9.10
"	Régulus	20.50	28.30	— 7.40
3 Mars	Régulus	23. 0	30.35	— 7.35
"	Régulus	23. 0	30.30	— 7.30
8 Mars	Arcturus	29.18	36.50	— 7.32
"	Arcturus	29.35	36.50	— 7.15

La correction du cercle vertical du théodolite inférieur, déterminée le 4 mars, était $+1^{\circ} 12'$; le 8 mars elle était $+1^{\circ} 4'$. Le 4 janvier et le 3 février elle n'a pas été vérifiée; on l'a supposée la même que le 4 mars.

La longueur de notre base a été déterminée, pendant l'été de 1883, par M. Ekholm à l'aide d'un théodolite astronomique d'Ertel. La base, dont il s'est servi pour ces mesures, s'étendait sensiblement dans la direction du méridien vrai, de l'observatoire du théodolite astronomique à la mire disposée près de la falaise. Voici les nombres obtenus:

Distance des deux théodolites	572,653 mètres.
Projection horizontale de cette distance.....	542,644 "
Projection verticale de cette distance	182,942 "
L'angle de la ligne joignant les deux théodolites avec le plan de l'horizon	18°.37'.50".

Ajoutons que le théodolite du nord était le plus élevé, celui du sud le plus bas.

Nous avons apporté deux spectroscopes à vision directe pour servir aux mesures des raies spectrales de l'aurore. L'un était un spectroscope Wrede exécuté par M. G.-F. Sörensen, 24 rue Hamngatan, Stockholm. Cet instrument avait déjà été employé par M. Wijkander pendant son séjour au Spitzberg en 1872 et 1873. L'autre était sorti des ateliers de M. J.-G. Hofmann à Paris.

Le spectroscope Wrede était muni d'un seul prisme réfringent. Le rayon lumineux, après avoir été réfracté par le prisme, tombe sur un prisme rectangulaire et à réflexion totale qui lui rend sa direction primitive, seulement en le déplaçant un peu de côté. Les deux prismes sont fixés à une plaque de laiton qu'on fait tourner à l'aide d'une vis micrométrique, de sorte que les différentes parties du spectre entrent au milieu du champ de vision de la lunette. On mesure l'angle dont on a fait tourner les prismes, par la vis micrométrique. Pour déterminer la position des raies lumineuses, M. Wijkander employait un réticule disposé dans l'oculaire. Ce réticule fut éclairé à l'aide d'une lampe. La lumière pénétrait par un trou pratiqué à côté de l'oculaire, et qui pouvait se fermer à volonté. Afin d'éviter l'introduction de toute lumière étrangère dans le champ de vision, je me suis servi d'un diaphragme. Que l'on se figure le champ de vision divisé par deux droites qui se croisent sous la forme d'un X dont les quadrants droit et gauche seraient formés de disques de laiton, tandis que les quadrants supérieur et inférieur resteraient ouverts, et l'on aura une idée de mon diaphragme. Dans cet oculaire les raies brillantes du spectre de l'aurore boréale doivent paraître interrompues si elles ne traversent pas exactement le milieu de la croix. En faisant les mesures j'ai amené les

prismes dans une position telle que la raie à mesurer paraissait toute entière. Au lieu de réticule ou de diaphragme, on pourrait se servir plus avantageusement, je pense, d'un oculaire à raie lumineuse.

Le spectroscopie Hofmann est muni de cinq prismes et d'une échelle de verre éclairée par une lampe. C'est grâce à l'heureuse prévoyance de M. Thalén d'Upsal que l'expédition a été munie de cet instrument.¹ En relevant avec ce spectroscopie les raies très faibles de l'aurore je les ai d'abord fortement fixées, puis j'ai vite éclairé l'échelle. On parvient ainsi à voir la raie et l'échelle à la fois, l'impression lumineuse de la raie persistant un moment sur la rétine.

Toutes les mesures spectroscopiques ont été évaluées en longueurs d'onde, d'après une courbe représentant en longueurs d'ondes, pour chacun des spectroscopes la valeur des divisions du micromètre. Pour tracer les courbes, on a pris comme abscisse, l'échelle du micromètre et comme ordonnée, l'échelle des longueurs d'ondes, puis on a déterminé un nombre suffisant de points qu'on a réunis de sentiment. Dans le présent travail les longueurs d'ondes sont comptées en dix-millionièmes de millimètre; les chiffres des divisions micrométriques dans le spectroscopie Hofmann sont accompagnés d'une décimale; le nombre de pas de vis dans le spectroscopie Wrede sont accompagnés de deux décimales.

Voici les raies qui m'ont servi de bases pour construire mes courbes:

Positions des raies solaires dans le spectroscopie Hofmann:

ÉLÉMENT	LONGUEUR d'onde	DIVISION d'échelle	NOM de la raie	ÉLÉMENT	LONGUEUR d'onde	DIVISION d'échelle	NOM de la raie
...	6867	158,8		Fe	5269	246,7	E
H	6562	169,7	C	Fe	5232	250,3	
...	6276	182,2	"	Fe	5226	250,7	
Fe	6190	185,9		Mg	5184	254,7	b ₁
Ca	6169	186,8		Mg	5172	255,8	b ₂
Ca	6162	187,1		Mg	5167	256,2	b ₃
Fe	6135	188,4		Fe	5138	259,2	
Ca	6121	189,2		Ni	5099	263,3	
Ca	6101	190,3		Fe	5083	265,1	
Na	5895	201,4	D ₁	Ca, Fe	5041	269,2	
Na	5889	201,7	D ₂	Fe	5005	273,1	
Fe	5658	217,2		Fe	4957	278,7	
Fe	5615	219,4		Fe	4920	283,1	
Fe	5603	220,4		Fe	4891	286,4	
Fe	5596	221,3		H	4862	290,1	F
Ca	5582	222,6		Ni	4855	290,6	
Mg	5528	225,7		Ni	4828	294,0	
Fe	5463	229,8		Mn	4823	294,8	
Fe	5372	238,1		Co, Ti	4792	298,9	
Fe	5327	241,8		Mn	4782	299,9	

¹ Raie d'absorption de l'atmosphère terrestre.

¹ Qu'il me soit permis de remercier M. Thalén: ses bons soins, ses conseils bienveillants m'ont permis d'accepter la tâche qui m'était confiée dans l'expédition du cap Thorsden.

Positions des raies solaires dans le spectroscopie Wrede:

NOM de la raie	LONGUEUR d'onde	PAS DE VIS	NOM de la raie	LONGUEUR d'onde	PAS DE VIS	NOM de la raie	LONGUEUR d'onde	PAS DE VIS
A	7600	24,05	E	5269	17,60	G	4307	9,68
B	6867	23,40	b ₁	5184	17,10	h	4101	6,85
C	6562	22,67	b ₂	5172	17,03	H	3968	4,79
α	6276	21,82	b ₃	5167	17,01	K	3933	4,21
D	5892	20,47	F	4861	14,91			

On a déterminé la position des raies solaires dans le spectroscopie Hofmann plusieurs fois, la température de l'air variant de +6° à -18°, et la position de la raie D₁ variant de 192,5 à 204,3; on a obtenu la même distance des raies, de la raie D₁ à 0,2 d'une division d'échelle près, erreur négligeable. Une variation de température ou un léger déplacement de la raie D₁ ne change donc pas sensiblement l'échelle de l'instrument.

L'évaluation des mesures en longueur d'ondes exige qu'on ait relevé la position d'une raie connue, comme point de départ. J'ai toujours relevé dans mes observations la position de la raie double du sodium. Voici les positions de la raie D dans les deux spectroscopes:

Position de la raie D₁ dans le spectroscopie Hofmann:

DATE ET HEURE	DIVISION d'échelle	DATE ET HEURE	DIVISION d'échelle	DATE ET HEURE	DIVISION d'échelle
Sept. 25	204,3	Déc. 26 19 ^h .30 ^m	201,8	Janv. 10	202,2
Oct. 29	205,2	" 28	202,8	" 12 23 ^h .10 ^m	201,2
Déc. 11 12 ^h	203,3	" " 12.15	201,2	" 31	202,9
" " 18.25	204,4	" 30 12	203,0	Févr. 3 19.2	201,9
" " 20	204,4	" " 13	201,0	" 24	200,7
" 23 0 à 1	201,0	Janv. 6	202,5	" 25 11 à 12	201,0
" " 20.30	201,6	" 8 14	201,9	Mars 1 ^{er} 23	201,9
" 25 13.5	202,0	" " 22	203,1	" 3 19.5	202,9

Position de la raie double D dans le spectroscopie Wrede:

DATE ET HEURE	PAS de vis	DATE ET HEURE	PAS de vis	DATE ET HEURE	PAS de vis
Oct. 2 23 ^h	20,40	Déc. 11 22 ^h .30 ^m	20,49	Janv. 6	20,45
" 31 vers:	20,43	" 12	20,37	" 10	20,37
Nov. 6	20,43	" 13 12.45	20,35	Févr. 15 13 ^h .0 ^m	20,58
" " 8.7	20,42	" 20 vers:	20,37	" 25 11 à 12	20,69
" 12 10	20,49	" 26 19.30	20,41	" 26	20,56
" 18 vers:	20,49	" " 19.45	20,57	Mars 3 17.9 à 17.16	20,52
Déc. 11 10.40	20,36	" 28 12.15	20,59	" " 19.5	20,49
" " 12	20,35	" 30 22.50	20,56	" "	20,43
" " 20	20,41	Janv. 2 14.40	20,46		

Pendant notre séjour au cap Thorsden j'ai fait quelques grands dessins de formes caractéristiques de l'aurore boréale. Quelques-uns d'entre eux sont reproduits dans l'atlas qui accompagne ce mémoire. J'ai aussi essayé de peindre l'aurore boréale à l'aquarelle, mais l'eau du pinceau gelait

avant de toucher le papier, même en faisant usage d'eau bouillante. M. Gyllencreutz a été plus heureux en employant du charbon et une estompe. Il m'a dessiné, par ce moyen, une grande planche représentant la magnifique aurore boréale du 21 décembre à cinq heures du matin; ce beau dessin est reproduit dans la planche II de notre Atlas. J'ai essayé ensuite de photographier l'aurore boréale, mais sans réussir. La lumière jaunâtre de l'aurore, étant parfaitement monochromatique et d'une longueur d'onde de 5570 dix-millionièmes de millimètre, n'a aucune influence sensible sur les plaques sensibilisées au collodion; j'ai eu recours alors au procédé au gélatino-bromure d'argent, en me servant des plaques instantanées préparées par MM. Wratten & Wainwright de Londres, et Monckhoven de Bruxelles. Mais ni les unes ni les autres ne m'ont donné la moindre trace d'un négatif.

CHAPITRE DEUXIÈME

RÉSULTATS DES OBSERVATIONS FAITES SUR LES AURORES BORÉALES

Notre intention est seulement de décrire, d'une manière exacte et positive, quelques-uns des phénomènes si nombreux et si complexes qui s'observent dans l'aurore boréale. Nous commençons par les particularités et les changements de forme et de position; nous continuerons par les phénomènes relatifs à la lumière et à ses mouvements, nous terminerons par l'élévation de l'aurore au-dessus de la surface du sol, et par quelques questions touchant la liaison de l'aurore boréale avec les autres phénomènes de la physique du globe.

Nous signalerons quelques faits qui nous semblent remarquables au point de vue physique, car «une hypothèse précisée dans un phénomène tellement vague et capricieux, a l'avantage «que les efforts pour la réfuter provoquent des observations renouvelées et plus exactes du «phénomène.»¹

§ I

COORDONNÉES DES ARCS DE L'AURORE BORÉALE

Preliminaires. — Un des premiers caractères remarquables dans l'aurore boréale est sa disposition en longues bandes s'étendant de l'est à l'ouest. Aristote connaissait déjà la forme d'un arc avec un segment obscur; il l'appelait *χάσμα*, c'est-à-dire ouverture, ou *βόθρυος*, c'est-à-dire ancre.² Au dix-septième siècle Gassendi a décrit le même phénomène. On savait alors que l'arc se montre surtout au nord de l'horizon, ayant ses deux extrémités à l'est et à l'ouest.³ Mais en 1716 Halley découvrit que le point culminant de l'arc est dévié du méridien d'une grandeur égale à celle du point nord de l'aiguille aimantée.⁴ Au dix-huitième siècle un grand nombre d'observateurs ont décrit les différentes formes de l'aurore boréale.⁵

¹ ALEXANDRE DE HUMBOLDT, dans le *Kosmos*, tome IV.

² ARISTOTE, *météorologie*, I^{er} livre, chapitres IV et V.

³ D'après GASSENDI, dans ses *Commentaires sur le 10^e livre de Diogène Laërce*, p. 1137, et dans *la vie de M. de Peyresc.*

⁴ *Transactions philosophiques pour l'année 1716*, p. 406. *Account of the lights in the air, with an attempt to explain the Principal Phænomena thereof, by Edmund Halley.*

⁵ L'arc à segment obscur a été décrit par WARGENTIN (*Mémoires de l'Académie des sciences de Suède*, année 1752, page 164), DALTON (*Meteorological observations and Essays*, 1793, pages 54; 153), et surtout par WILCKE (*Tal om de Nyaste Förklaringar öfver Nordskenet*, Stockholm 1778, page 14).

Enfin en 1834 M. Argelander, d'Åbo (Finlande), a découvert que le point culminant de l'arc auroral décline d'environ 10° vers l'ouest du méridien magnétique. ¹ Les mesures de MM. Lottin, Bravais, Lilliehöök et Siljeström à Bossekop en 1838 et 1839 confirment ce dernier résultat. ² La déclinaison de l'aiguille aimantée était à Bossekop N. $10^\circ,8$ O. La position du sommet de l'arc zénithal était de $22^\circ,44$ à l'ouest du méridien astronomique. Le point culminant des arcs n'était donc pas dans le méridien magnétique. La déviation était d'environ 11° à l'ouest pour les arcs situés au zénith; elle était moindre pour les arcs situés au nord du zénith; plus grande pour les arcs situés au sud du zénith.

Cavendish a traité dans les *Transactions philosophiques* la question de l'aurore boréale. ³ Il remarque que le bord inférieur des arcs est formé par de petits cercles sur la sphère céleste. Bravais a écrit un paragraphe sur la variation de l'amplitude de l'arc avec la hauteur. Il a trouvé que l'amplitude augmente d'une manière assez régulière, quand l'arc s'élève de l'horizon nord vers le zénith et diminue depuis le zénith vers l'horizon sud. Voyez l'atlas qui accompagne ce volume, planche XXVIII, représentant la position moyenne des arcs de l'aurore boréale. ⁴ On sait depuis longtemps que l'apparence arquée de l'aurore n'est qu'un effet de la perspective. ⁵

Coordonnées des arcs. — La position d'un arc auroral est déterminée par l'amplitude, c'est-à-dire par la distance des extrémités de l'arc à l'horizon et par l'azimut et la hauteur du sommet. Ajoutons que c'est toujours le bord inférieur de l'aurore boréale qui est le plus net, et dont il faut déterminer la position.

Nous avons fait un grand nombre de déterminations des positions des arcs, à l'aide de méthodes différentes. Ou la position de l'arc a été estimée par rapport à des points fixes de l'horizon, ou elle a été déterminée en outre par rapport aux étoiles; souvent on n'a noté que les étoiles traversées par l'arc; ou l'on s'est contenté de noter la position de son point culminant. On mesure sans peine l'azimut des deux extrémités et la position du sommet, en recourant au système de cercles d'azimut et de hauteur décrit dans le chapitre précédent.

Nous n'avons jamais vu, à notre observatoire, le point d'intersection des arcs et de l'horizon vrai, de sorte qu'on a toujours déterminé l'amplitude des arcs par un procédé graphique. Sur la feuille transparente employée (voir au chapitre I^{er}), on a tracé, dans ce but, l'horizon visuel pour pouvoir marquer, sur la sphère céleste, les points de l'horizon traversés par l'arc.

Nous avons fait un petit nombre de mesures d'arcs auroraux à l'aide du théodolite Mohn. Il est souvent difficile de distinguer avec netteté la position du sommet. C'est pourquoi on est quelquefois obligé d'en déterminer la position à l'aide de hauteurs correspondantes prises de part et d'autre du sommet de l'arc.

¹ *Vorträge aus dem Gebiete der Naturwissenschaften . . . Königsberg, 1834* (selon Bravais, page 444).

² *Voyages en Scandinavie, en Laponie, au Spitzberg et aux Féroë, pendant les années 1838, 1839 et 1840, sur la corvette la Recherche, commandée par M. Fabvre, publiés sous la direction de M. Paul Gaimard, président de la commission scientifique du nord. Aurores boréales*, livraisons 9 & 13. Paris, Arthus Bertrand, éditeur; page 456. — Cette œuvre est la plus importante qu'on possède jusqu'à ce jour sur l'aurore boréale.

³ *Philosophical Transactions*, 1790, 1^{re} partie, p. 32; 2^e partie, p. 100.

⁴ Des faits intéressants relatifs à ce sujet sont communiqués dans *l'American Journal of science and arts*, nouvelle série, tome 39, page 289; *Observations météorologiques faites pendant l'expédition arctique suédoise 1872-1873, rédigées par Aug. Wijkander; Om norrskenen under Vegas öfvervintring af A. E. Nordenskiöld* (sur les aurores boréales vues pendant l'hivernage de la *Véga*) dans *Vegaexpeditionens vetenskapliga arbeten*, vol. I.

⁵ Selon M. Olmstedt, c'est à M. Coates qu'on doit la première illustration de ce fait important. (DENISON OLMSTEDT, *On the recent secular Period of the Aurora borealis*, p. 40-41, *Smithsonian Contributions to Knowledge*, Washington 1856, où l'on renvoie aux *Transactions philosophiques* de 1720).

On a indiqué dans quelques-uns de nos dessins la position des arcs avec tant d'exactitude qu'on peut avoir, approximativement, l'azimut du sommet. Quatorze arcs en fer à cheval et cinq arcs ordinaires ont été déterminés de cette manière.

Nous avons ensuite dessiné plusieurs arcs sur les cartes célestes. Ce sont principalement les grandes cartes qu'on peut employer pour en trouver les coordonnées.

Nos petites cartes célestes, adoptées pour servir aux observations horaires, peuvent encore être utilisées pour trouver la position des arcs. Les valeurs tirées de ces cartes ne sont cependant pas très exactes. C'est pourquoi on a calculé séparément la moyenne de ces observations. Le nombre des arcs mesurés est de 716. Espérons que ce grand nombre d'observations fera disparaître les erreurs et laissons aux résultats de décider du degré de précision des observations!

Nous avons dressé les tableaux suivants des coordonnées des arcs de l'aurore boréale. Il est utile de faire ici quelques remarques sur ces tableaux:

1° L'azimut est l'azimut vrai, compté du nord par l'est depuis 0° jusqu'à 360°.

2° L'amplitude a été mesurée du côté sud. Pour obtenir l'amplitude du côté nord on doit soustraire la valeur indiquée de 360°.

3° La hauteur a été comptée de l'horizon sud par le zénith jusqu'à l'horizon nord, de 0° à 180°.

4° La dernière colonne du tableau contient la description de l'aurore observée. La lettre *a* signifie qu'elle avait la forme d'un arc assez régulier; *b* qu'elle offrait l'aspect d'une bande; *ps* qu'elle formait un pseudo-arc, c'est-à-dire un arc en fer à cheval à l'est ou à l'ouest de l'horizon, suivant qu'il est accompagné d'un E. ou d'un O.

5° On a marqué par un point d'interrogation, tous les arcs qui n'ont pas pu être déterminés avec exactitude.

6° Enfin on a indiqué par la lettre *e* les amplitudes déterminées par une extrapolation graphique.

Tableau des coordonnées des arcs de l'aurore boréale, tirées du journal d'observation
(positions estimées à l'œil):

DATE ET HEURE	AZIMUT DU			AMPLI- tude du côté sud	HAUTEUR du bord inférieur	DES- cription	REMARQUES
	piéd occi- dental	piéd oriental	milieu				
Oct. 9 23 ^h .....	...	...	...	...	...	<i>b</i> ?	<i>ps</i> O., <i>s.</i> 45° ?
" 16 18.56.14	225°	90°	158	135° ?	...	<i>a</i> ?	
" " 22	225	135	180	90	...	<i>b</i> ?	
" " 24 .....	...	...	...	...	...	<i>b</i> ?	<i>ps</i> E., <i>s.</i> 45° ?
" 30 17.2	225	45	135	180° ?	90°	<i>a</i>	
" " 18.5	135	45	90	90	...	<i>b</i> ?	
" " 19.4	203	23	113	180° ?	90° ?	<i>b</i>	
" 31 21.10	225	90	158	135° ?	...	<i>a</i> ?	
Nov. 6 21.0	203	68	135	135° ?	...	<i>b</i> ?	
" 10 0.5	225	46	136	179	100	<i>b</i>	<i>e</i>
" 13 5.5	225	83	164	142	10	<i>b</i> ?	<i>e</i>
" 15 13.10	293	113	203	180° ?	90	<i>a</i> ?	
" 16 16 .....	...	...	293	...	45	<i>a</i> ?	
" " 19	315	180	248	135	...	<i>b</i> ?	
" 22 20.58	225	68	147	157	90	<i>b</i>	<i>e</i>

DATE ET HEURE	AZIMUT DU			AMPLI- tude du côté sud	HAUTEUR du bord inférieur	DES- crip- tion	REMARQUES
	pied occi- dental	pied oriental	milieu				
Nov. 23	10 ^h . 21 ^m	248°	68°	158°	180° ?	90°	<i>b</i>
" "	13. 30	203	90	146	113	...	<i>a</i> ?
" "	14. 57	...	...	...	...	...	<i>a</i> ? <i>ps</i> O., <i>s.</i> 135° ?
" "	15. 15	214	79	146	135	...	<i>b</i> ?
" 24	9. 4	248	68	158	180° ?	90	<i>b</i>
" "	17. 55	158	113	135	45	4	<i>a</i> ? Largeur 1°.
" 26	6. 10	225	45	135	180° ?	90	<i>b</i>
" "	6. 59	225	45	135	180° ?	90	<i>b</i>
" "	17. 5	...	...	...	...	15	<i>a</i> ? <i>s.</i> 158°.
" 28	14. 3	225	45	135	180° ?	...	<i>b</i> ?
" 30	13. 30	248	90	180	180° ?	90	<i>b</i>
" "	15. 5	270	68	158	180° ?	90	<i>a</i>
Déc. 1 ^{er}	22. 5	225	135	180	90	8	<i>b</i> ?
" "	23. 5	321	20	171	301	90	<i>a</i> ? <i>e ps</i> O. Deux rayons ?
" 4	1. 3	180	0	90	180° ?	90	<i>b</i>
" "	4	135	315	225	180° ?	90° ?	<i>b</i> ?
" "	5. 4	...	...	...	...	90° ?	<i>a</i> ? <i>ps</i> O., <i>s.</i> 68°.
" 6	20. 40—20. 50	225	68	147	157	90	<i>b</i> <i>e</i>
" 9	15. 5	248	68	158	180° ?	90	<i>b</i>
" 11	10. 31	225	68	147	157	80	<i>b</i> <i>e</i>
" "	12. 3	203	23	113	180° ?	90	<i>b</i>
" "	"	2	44	23	42	10	<i>a</i> <i>e ps</i> E.
" "	14. 5	270	90	180	180° ?	90	<i>b</i>
" "	20	180	31	106	149	14	<i>b</i> <i>e</i>
" "	1. 58	...	...	180	...	5	<i>a</i> ?
" 14	14	270	90	180	180° ?	90	<i>b</i>
" "	21	270	90	180	180° ?	90	<i>b</i>
" 16	18. 15	...	...	...	...	...	<i>a</i> ? <i>ps</i> E., <i>s.</i> 90° ?
" 17	2	135	68	101	68° ?	...	<i>a</i> ?
" 20	18. 58	225	...	168	114° ?	6	<i>b</i>
" 23	11. 58	273	78	176	195	80	<i>b</i> <i>e</i>
" "	12. 58	281	56	169	225	...	<i>b</i> ?
" 24	23. 5	248	68	158	180° ?	90	<i>b</i>
" 28	7. 4	248	68	158	180° ?	90	<i>b</i>
" 31	12. 5	248	68	158	180° ?	90	<i>b</i>
" "	15. 32	270	90	180	180° ?	90	<i>b</i>
" "	15. 35	270	90	180	180° ?	90	<i>b</i>
Janv. 1 ^{er}	19. 59	...	...	...	...	...	<i>a</i> ? <i>ps</i> O., <i>s.</i> 45°.
" 2	0. 0—1. 15	180	83	132	97	10	<i>a</i> <i>e</i>
" "	5. 25	270	90	180	180° ?	90	<i>b</i>
" "	15. 15	259	79	169	180° ?	...	<i>a</i>
" "	17. 20	315	135	225	180° ?	90	<i>b</i>
" "	18. 0	225	135	180	90	...	<i>a</i>
" "	20. 55	203	90	146	113	...	<i>a</i> ?
" "	24. 0	203	23	113	180° ?	...	<i>b</i>
" 3	1. 5	258	8	313	110	32	<i>a</i> ? <i>e</i>
" 5	6. 4	270	90	180	180° ?	90	<i>b</i> ?

DATE ET HEURE	AZIMUT DU			AMPLI- tude du côté sud	HAUTEUR du bord inférieur	DES- cription	REMARQUES
	pied occi- dental	pied oriental	milieu				
Janv. 7 18 ^h .45 ^m	272°	44°	158°	228°	90°	b e	
" 8 5.4	203	23	113	180°?	90	b	
" " 16.58—17.5	283	67	175	216	90	a e	
" " "	306	60	183	246	10	a e	L'amplitude est très douteuse.
" 12 21.57	203	68	136	135	...	b	
" 14 17.5	265	69	167	196	115	a e	
" 21 11	247	80	164	167	90	b?	e
" 26 16.10	246	91	169	155	90	b e	
" 27 19.57	247	56	152	191	90	b e	
" 29 4.57	225	21	123	204	90	b e	
" " 5.58	237	25	131	212	150	b e	
" 31 23.58	203	90	146	113	...	a?	
Févr. 1 ^{er} 0.11.0	203	23	113	180°?	90	a	
" " 0.20.0	203	23	113	180°?	90°?	b?	
" " 2.15	225	45	135	180°?	90	b	
" " 2.45	225	45	135	180°?	90	b	
" " 23.35	225	45	135	180°?	90	a	
" 2 1.5	249	22	136	227	90	b e	
" " 3	225	45	135	180°?	90	b	
" 3 6.55	270	90	180	180°?	90°?	b?	
" 4 1.4	225	45	135	180°?	90	b	
" " 21.25	248	68	158	180°?	90	b	
" " 21.45.29	113	23	68	90°?	...	b	ps E.
" " 22.1.29 .....	...	...	...	...	160	a?	ps O., s. 90°?
" " 22.2.29 .....	...	...	...	...	160°?	a?	ps O., s. 90°?
" 5 3.59	225	45	135	180°?	90	b?	
" " 17.56	203	23	113	180°?	90	b	
" " 18.5	203	23	113	180°?	90	b	
" 6 22.13—22.15	270	90	180	180°?	90	b?	
" 7 17.56	180	113	146	67	...	b?	
" " 22.58	248	68	158	180°?	90	b?	
" " 23.55	235	91	163	144	90	b e	
" 8 2.58	190	23	107	167	90	b e	
" " 3.56	225	45	135	180°?	90	b	
" " 5.5	225	45	135	180°?	90	b	
" 11 3.5	90	68	79	22°?	...	a	ps E.
" 28 5.4 .....	...	...	...	...	90	a	ps E., s. 113°.
" " 20.5	248	68	158	180°?	90	b	
Mars 2 21.4	293	113	203	180°?	90	b	
" 3 3.58	180	0	90	180°?	90°?	b?	Nuage?
" " 18.57	293	45	169	248°?	...	b?	
" " 19.56	248	68	158	180°?	90	b	
" 5 6.5	252	66	159	186	65	a?	e Cirro-stratus?
" 9 19.20	225	135	180	90	10	a	
" 23 21.3	293	113	203	180°?	90	b	

La lettre e indique qu'on a trouvé l'amplitude de l'arc par extrapolation; voyez ci-dessus, page 13.
La lettre s. placée dans la dernière colonne, indique l'azimut du sommet.

Tableau des coordonnées des arcs de l'aurore boréale tirées du journal d'observation (positions déterminées par l'horizon et par les étoiles):

DATE ET HEURE		AZIMUT DU			AMPLI- tude du côté sud	HAUTEUR du bord inférieur	DES- cription	REMARQUES	
		ped oriental	ped occi- dental	milieu					
Sept.	25	22 ^h	57°	257°	157°	200°	71°	a ?	
Oct.	5	23.55	67	249	158	182	75	a ?	
"	10	3.8	135	301	218	166	125	a ?	
"	16	20.32.14	64	255	160	191	45	b	
"	18	19	64	200	132	136	23	b	
"	"	20.0	58	225	142	167	26	b	
"	"	20.13	40	219	130	179	39	b	
"	"	20.31	45	220	133	175	20	a	
"	"	21.0	83	229	156	146	13	a	
"	"	21.35	71	225	148	154	13	a	
"	"	21.37	84	224	154	140	13	a ?	
"	30	19.10	45	195	120	150	79	b ?	1
Nov.	6	19.32.53	53	225	139	172	139	b ?	
"	8	16	62	223	143	161	17	b ?	
"	"	18.56	91	267	179	176	101	b ?	
"	"	19.9	89	228	159	139	72	b	
"	"	19.40	97	239	168	142	72	b	
"	15	23.35	2	180	91	178	103	a ?	
"	"	23.40	3	181	92	178	103	a ?	
"	16	23.5	46	225	136	179	100	b ?	
"	23	10.23	66	249	158	183	73	b	Largeur 5°.
"	"	15.0	73	213	143	140	19	b	
"	"	15.0	71	214	143	143	16	b	
"	24	16.5	...	...	166	...	6	a	Largeur 1°.
"	25	17.3	42	224	133	182	72	a	
"	30	18.5	104	e 222	163 *	e 118	26	a	
Déc.	1 ^{er}	5.5	89	274	182	185	72	b ?	Plusieurs rayons ?
"	"	5.15	67	249	158	182	74	b ?	
"	3	15.5	80	275	178	195	72	b ?	
"	"	16.55	70	245	158	175	100	b	Largeur 10°.
"	"	17.56—18.9	71	253	162	182	88	b	
"	11	2.5	354	180	87	186	64	a ?	
"	15	1.5	180	286	53	254	155	a ?	ps O.
"	"	18.30	85	180	133	95	14	a	Largeur 12°.
"	"	"	85	180	133	95	7	a ?	Largeur 6°.
"	"	21.24.26	90	276	183	186	67	b	
"	20	5.4	22	203	113	181	81	a	
"	"	13	91	263	177	172	90	b ?	
"	"	13	89	279	184	190	53	b ?	
"	"	14.47	46	225	136	179	92	b	

1 Le journal d'observation indique: *Bande du N. O. au S. E.* Erreur sans doute, au lieu de *bande du S. O. au N. E.* parce que la bande a passé entre Cassiopée et Céphée.
 Un astérisque * dans la colonne des azimuts du milieu indique que c'est l'azimut du sommet qui y est indiqué.
 La lettre m dans la dernière colonne désigne l'azimut du milieu.
 Si l'azimut de l'un des deux pieds est précédé par la lettre e, il est trouvé en supposant que l'arc a été symétrique.

DATE ET HEURE			AZIMUT DU			AMPLI- tude du côté sud	HAUTEUR du bord inférieur	DES- cription	REMARQUES
			pied oriental	pied occi- dental	milieu				
Déc.	20	17 ^h . 5 ^m	68°	202°	135°	134°	81°	<i>b</i>	
"	23	9. 58	69	264	167	195	118	<i>b</i>	
"	"	10. 58	48	264	156	216	124	<i>b</i>	
"	"	12. 58—13. 5	63	262	163	199	150	<i>b</i>	
"	26	15. 4	67	268	168	201	101	<i>a</i> ?	
"	"	16. 5	328	113	41	145	15	<i>a</i>	Largeur 2°. <i>ps</i> E. s 53°. ¹
"	"	19. 54	40	226	133	186	37	<i>b</i>	
"	27	22. 57	89	268	179	179	75	<i>b</i>	
"	28	21. 2	90	135	113	45	20	<i>a</i> ?	<i>ps</i> E.
"	29	0. 2	90	135	113	45	32	<i>a</i> ?	<i>ps</i> E.
"	"	12	43	274	159	231	84	<i>b</i>	
"	30	14. 2	90	158	124	68	28	<i>a</i> ?	<i>ps</i> E.
"	"	22. 58—23. 7	135	269	202	134	15	<i>a</i>	
"	"	23. 7	45	203	124	158	91	<i>b</i>	
"	"	"	10	257	134	247	149	<i>b</i>	
"	31	0. 58	86	<i>e</i> 240	163*	<i>e</i> 154	35	<i>a</i>	
"	"	3. 56	24	242	133	218	90	<i>b</i>	
"	"	4. 56	50	225	138	175	129	<i>b</i> ?	
"	"	5. 56—6. 4	46	225	136	179	100	<i>b</i>	
"	"	6. 4	53	226	140	173	147	<i>b</i>	
"	"	15. 5	40	225	133	185	41	<i>a</i>	
"	"	15. 35	45	225	135	180	90	<i>b</i>	
"	"	16. 5	50	225	138	175	136	<i>b</i> ?	
Janv.	2	3. 35	67	248	158	181	81	<i>b</i> ?	
"	"	15. 20	73	280	177	207	26	<i>a</i>	
"	"	19. 40	45	225	135	180	91	<i>b</i>	
"	5	9. 5	62	263	163	201	135	<i>b</i>	
"	"	13. 58	77	287	182	210	75	<i>b</i>	
"	7	21. 3	87	180	134	93	19	<i>a</i> ?	
"	8	13. 56	82	233	158	151	25	<i>b</i>	
"	"	14. 5	89	225	157	136	25	<i>b</i>	
"	"	16. 11	19	288	154	91	90	<i>b</i>	<i>ps</i> E.
"	"	"	21	282	152	99	72	<i>b</i>	<i>ps</i> E.
"	11	18. 57	77	214	146	137	17	<i>a</i>	
"	"	19. 57	89	228	159	139	17	<i>a</i>	
"	12	23. 57	44	225	135	181	81	<i>b</i>	
"	21	20. 53	60	229	145	169	90	<i>b</i> ?	
"	27	15. 5	78	270	174	192	89	<i>b</i>	
"	"	"	76	287	182	211	40	<i>b</i>	
"	"	16. 57	85	261	173	176	22	<i>b</i>	
"	"	"	83	269	176	166	12	<i>b</i>	
"	"	17. 5	84	225	155	141	16	<i>b</i>	
"	29	17. 4	135	225	153*	90	34	<i>b</i> ?	<i>m.</i> 180°.
"	31	21. 57	84	243	164	159	17	<i>b</i>	
"	"	22. 58 .....	...	...	188	...	9	<i>b</i>	

¹ On a indiqué, dans le journal, la hauteur au-dessus de l'horizon apparent; la vraie hauteur de la lune était de 10° au-dessus de l'horizon astronomique.

DATE ET HEURE		AZIMUT DU			AMPLI- tude du côté sud	HAUTEUR du bord inférieur	DES- cription	REMARQUES
		pied oriental	pied occi- dental	milieu				
Janv. 31	22 ^h .58 ^m	61°	e 181°	121° *	e 120°	22°	b	
Févr. 1 ^{er}	1.15	89	181	135	92	40	a ?	ps E.
" 2	1.58	27	268	148	241	147	b	
" "	"	88	267	178	179	27	b	
" "	2.5	43	224	134	181	69	b	
" 4	17.5	85	255	169 *	170	27	a	
" 5	19.5	87	225	156	138	32	b ?	
" 7	20.57	33	186	110	153	18	b ?	
" "	22.58	70	243	157	173	118	b ?	
" 8	1.5	63	240	152	177	27	b	
" 11	2.58	23	191	107	168	90	b	
" 17	17.59	45	e 265	155 *	e 220	17	b	Largeur 0°.45'.
" 26	3.17	85	203	144	118	16	a	
" "	21.58	79	e 229	154	e 150	12	b	
" 27	0.5	61	225	143	164	15	a	
Mars 1 ^{er}	19.38.24	90	271	181	181	81	b	
" "	19.41.24	135	275	205	140	57	b	
" 2	22.4	71	251	161	180	19	b	
" 4	2.3	78	280	179	202	58	a ?	
" 5	19.8	e 81	243	162	e 162	15	a	Largeur 1°.
" "	19.16	e 102	254	178	e 152	20	b	Largeur 2°.
" "	19.24	40	258	149	218	40	b	
" "	22.58	86	224	155	138	30	b ?	
" 6	23.3	40	258	149	218	31	b	
" 7	18.59	59	e 295	177 *	e 236	27	b	
" "	19.13	66	268	167	202	82	b	
" "	19.58	90	249	170	159	67	b	
" 11	20.57	80	225	145 *	145	11	a	
" "	22.17	21	202	112	181	71	b ?	
" 13	0.4	1	171	86	170	90	b	

Tableau des coordonnées des arcs de l'aurore boréale tirées du journal d'observation (positions déterminées par plusieurs étoiles):

DATE ET HEURE		AZIMUT DU			AMPLI- tude du côté sud	HAUTEUR du bord inférieur	DES- cription	REMARQUES
		pied occi- dental	pied oriental	milieu				
Nov. 1 ^{er}	7 ^h .5 ^m	154°	296°	225°	142°	33°	a	
" 6	4.5	...	...	133	...	79	b ?	
" "	19.52.53	84	185	135	101	72	a	
" 15	18.45	62	241	152	179	67	b ?	
" "	23.0	66	111	58 s.	45	151	b	ps E. m. 89°.*

* La lettre s. désigne l'azimut du sommet, m. celui du milieu de l'arc.

DATE ET HEURE		AZIMUT DU			AMPLI- tude du côté sud	HAUTEUR du bord inférieur	DES- cription	REMARQUES
		pied occi- dental	pied oriental	milieu				
Nov.	18	21 ^h . 40 ^m	106°	11	53° s.	95°	85°	b ? ¹ ps E. m. 59°.
"	24	7.4	42	241	142	199	101	b
Déc.	1 ^{er}	3.50	68	238	153	170	81	b
"	"	6.0	47	249	163 s.	202	76	b m. 148°.
"	"	6.10	59	244	135 s.	185	86	b m. 152°.
"	"	9.50	6	259	133	253	98	b ? ps O.
"	"	13.55	12	206	109	194	23	b ?
"	3	19.56	...	...	124	...	9	a ?
"	9	17.5	66	253	160	187	26	a ?
"	15	0.55	36	214	125	178	43	b ?
"	"	2.20	17	225	121	208	90	a
"	"	2.25	47	228	138	181	126	a
"	"	"	23	242	133	219	99	a
"	"	2.30	37	218	128	181	141	a
"	"	14.30.35	85	172	125 s.	87	99	a ² ps E. m. 129°.
"	17	14.4	99	259	179	160	79	b
"	20	15.5	47	226	137	179	111	b
"	"	20.6	88	253	171	165	95	b
"	"	23.57	93	267	180	174	12	a ?
"	23	10.8	117	281	199	164	127	b
"	25	16.5	60	288	174	228	42	b
"	"	18.0	73	277	175	204	72	a
"	29	13.2	140	221	77 s.	279	89	a ps O. m. 181°.
"	30	11.2	40	300	170	260	141	a
"	"	12.2	96	260	178	164	163	a ?
"	"	23.7	82	265	174	183	39	a
"	31	2.56	32	227	130	195	74	b
"	"	16.5	67	246	157	179	67	b ?
"	"	22.3	67	243	155	176	41	b ?
Janv.	2	3.20	95	199	147	104	101	a ps E.
"	"	3.25	19	215	117	196	74	b
"	"	12.25	47	302	175	105	163	a ? ³
"	"	15.30.35	76	281	179	155	135	a
"	"	18.40	49	206	128	157	106	b
"	"	21.10	40	197	119	157	13	b ?
"	21	7.7	56	267	162	211	90	b
"	28	6.5	31	245	138	214	104	b ?
"	29	19.5	187	287	237	260	40	b ps O.
Févr.	1 ^{er}	2.55	18	278	148	260	127	b ps O.
"	"	3.0	41	215	128	174	80	b
"	"	3.25	26	219	123	193	92	b
"	"	3.30	25	225	125	200	84	b

¹ La position de Jupiter est: ascension droite 5^h 59^m, déclinaison 23° 2' N.

² La position de la lune est: ascension droite 7^h 30^m, déclinaison 17° 9' N., celle de Saturne: ascension droite 3^h 28^m, déclinaison 16° 22' N.

³ La position de Jupiter est: ascension droite 5^h 35^m, déclinaison 23° 0' N.

DATE ET HEURE		AZIMUT DU			AMPLI- tude du côté sud	HAUTEUR du bord inférieur	DES- cription	REMARQUES
		pied occi- dental	pied oriental	milieu				
Févr. 1 ^{er}	3 ^h . 45 ^m	84°	215°	150°	131°	139°	a p ps E.	
" "	3. 50	67	219	143	152	102	a p	
" "	23. 40	59	199	129	140	83	a	
Mars 3	3. 12	180	320	70	220	101	b ps O.	

Tableau des coordonnées des arcs de l'aurore boréale tirées du journal d'observation (le sommet de l'arc déterminé par une étoile):

DATE ET HEURE		AZIMUT du sommet	HAUTEUR du bord inférieur	DES- cription	REMARQUES
Oct. 16	21 ^h . 5 ^m	175°	34°	a	
Nov. 14	15. 34. 20	128	38	a	
" 15	18. 10	158	13	a	
" "	19. 53. 21	145	17	a	
" 24	15. 58	166	11	a	
Déc. 1 ^{er}	5. 0	136	80	a	
" "	14. 5	170	19	b	
" "	14. 10	172	10	b	
" 14	22. 5	152	18	a	
" 20	15. 5	185	39	a	
" 30	15. 4	165	26	a	
Janv. 2	5. 15	151	30	a	
" "	5. 40	149	38	a	¹
" "	5. 45	169	68	a	
" 31	20. 4	176	11	a	
Févr. 1 ^{er}	4. 55	103	154	a	ps O. ²
" 5	20. 5	182	35	a	
" 8	4. 56	133	21	a	
" 26	22. 6	162	5	b	
Mars 3	18. 57	192	35	b	³
" 10	23. 5	177	31	b	

¹ La position du pied gauche est indiquée trop vaguement pour qu'on puisse en déduire l'amplitude de l'arc. On trouve son azimut = 135° (valeur douteuse).

² Voyez un dessin!

³ Cet arc a été omis dans les tableaux de hauteurs, d'azimuts et d'amplitudes correspondantes.

Tableau des coordonnées des arcs de l'aurore boréale tirées du journal d'observation (positions déterminées à l'aide du theodolite Mohn):

DATE ET HEURE		AZIMUT DU			AMPLI- tude du côté sud	HAUTEUR du bord inférieur	DES- cription	REMARQUES		
		ped occi- dental	ped oriental	sommet						
Sept.	25	0 ^h . 45 ^m	242°	60°	151°	182°	50°	a e 3		
"	"	0. 53	...	...	177	...	36	a	1	Largeur 10°.
Oct.	9	24	...	...	109	...	41	a	1	
"	10	4. 10	...	...	70	...	163	b	1	
"	"	"	...	...	70	...	26	b	1	
"	11	19. 29. 53	270	91	180	181	135	a e	2	
"	"	20. 34	...	...	132	...	16	a	1	
"	"	20. 47	...	...	136	...	4	a	1	
"	"	20. 51	...	...	139	...	19	a	1	
"	"	20. 52	...	...	136	...	4	a	1	
"	"	20. 53	...	...	136	...	16	b	1	
"	"	20. 57	...	...	137	...	3	a	1	
"	"	21. 5	...	...	138	...	3	a	1	
"	"	"	...	...	146	...	8	b	1	
"	"	21. 48	...	...	150	...	7	a	1	Largeur 3°.
"	"	22. 38	225	48	137	177	20	a e	2	
Nov.	12	0. 6	248	180	34	292	163	a	1	ps O. (M E).
"	"	16. 55	215	67	141	148	27	b e	3	
"	30	22. 30—22. 34	252	100	126	152	32	b e	3	
Déc.	1 ^{er}	3. 30	219	76	148	143	12	a e	2	
"	"	14. 15	262	88	175	174	11	a e	2	
"	"	15. 4	214	89	152	125	11	b e	3	
"	"	15. 22—15. 28	211	19	115	192	15	a e	3	Largeur 2° 20'.
"	"	16. 10—16. 15	266	83	175	183	32	a e	3	Largeur 7° 30'.
"	"	16. 35	...	...	187	...	161	b	1	Largeur 27°.
"	"	16. 50	...	...	205	...	167	b	1	
"	"	23. 10	...	...	154	...	143	a	1	
"	2	1. 5	2	278	160	276	140	a	1	ps O.
"	25	11. 4	254	56	155	198	128	a e	3	
"	28	2. 5	46	139	93	93	16	a e	2	ps E.
"	31	13. 5	227	76	152	151	26	a e	2	
"	"	14. 5	256	65	161	191	90	b e	3	
"	"	15. 5	256	77	167	179	90	b e	3	

Dans la dernière colonne, on a inscrit le nombre de points déterminés à l'aide du theodolite. La lettre e indique qu'on a trouvé l'intersection de l'arc avec le plan de l'horizon astronomique par une méthode graphique.
Les positions des pieds de l'arc du 12 novembre (0^h 6^m) ont été estimées à l'œil.

Tableau des coordonnées des arcs de l'aurore boréale tirées des dessins:

DATE ET HEURE		AZIMUT DU			AMPLI- tude du côté sud	HAUTEUR du bord inférieur	DES- criptio n	REMARQUES
		ped occi- dental	ped oriental	sommet				
Sept. 28	22 ^h .50 ^m	...	...	33°	303°	156°	b ? ps O.
Nov. 23	14.57	225°	203°	34	338	...	a ? ps O.	
" 26	16.25	...	...	90 ?	...	...	a ? ps O.
" 27	13.56	...	...	106	...	125	a ? ps O.
Déc. 6	20.40	225	45	135	180 ?	90	a ?	
" 16	17.39	...	...	90	...	43	a ? ps E.
" "	21.5	...	...	130 ?	...	...	a ? ps E.
" 17	23.4	...	...	52	...	50	a ? ps E.
" 29	16.19	...	...	68	...	...	a ? ps E.
" "	18.30	75	26	51	...	43	a ? ps E.	
" "	18.45	80 ?	20 ?	50 ?	60 ?	...	a ? ps E.	
Janv. 2	18.55	...	...	90	...	...	a ? ps O.
" "	19.25	...	...	135 ?	...	...	a ? ps O.
" "	19.40	...	...	45 ?	...	...	a ? ps O.
" "	20.0	...	...	90 ?	...	...	a ? ps O.
" 6	18.25	...	...	97	...	...	a ? ps O.
" "	19.2	...	...	68 ?	...	...	a ? ps O.
" 11	18.57	...	...	167	...	9	a ?
" "	20.55	...	...	147	...	17	a ?
Févr. 26	0.2	...	...	123	...	57	a ?
Mars 1 ^{er}	19.35.24	...	...	45	...	...	a ? ps O.
" 6	20.40	...	...	68	...	...	a ? ps E.

Toutes ces observations sont très approximatives.

Tableau des coordonnées des arcs de l'aurore boréale tirées des grandes cartes célestes:

N ^o	DATE ET HEURE		AZIMUT DU			AMPLI- tude du côté sud	HAUTEUR DU		LAR- geur	DES- criptio n	REMARQUES
			ped occi- dental	ped oriental	milieu		bord inférieur	bord supérieur			
3	Nov. 11	16 ^h .54 ^m	250°	105°	178°	145°	73°	77°	4°	a	Deux rayons ?
id.	" "	16.59	244	110	177	134	68	...	...	a	"
id.	" "	17.7	282	97	190	185	36	43	7	a	
id.	" "	17.10	251	103	177	148	22	31	9	a	
4	" 23	17.25	233	48	141	185	60	70	10	b	
5	" 30	14.0	219	85	152	134	40	47	7	b ?	
7	Déc. 1 ^{er}	1.5	308	232	90	284	132	117	15 ?	b	ps O., s. 110°.
10	" 12	0.23	219	121	170	98	7	11	4	b ?	
id.	" "	"	226	92	159	134	4	6	2	b	
id.	" "	"	229	84	157	145	37	49	12	b	
id.	" "	"	237	81	159	156	60	65	5	b	
id.	" "	"	233	83	158	150	37	49	12	b ?	
11	" 13	15.9	257	69	163	188	78	...	...	a	
id.	" "	"	261	73	167	188	137	...	...	a	
id.	" "	15.12	254	72	163	182	73	...	...	a	

N°	DATE ET HEURE		AZIMUT DU			AMPLI- tude du côté sud	HAUTEUR DU		LAR- geur	DES- cription	REMARQUES	
			pied occi- dental	pied oriental	milieu		bord inférieur	bord supérieur				
11	Déc.	13	15 ^h . 12 ^m	258°	76°	167°	182°	132°	...	...	a	
12	"	"	15. 20	272	66	169	206	115	107	8	a	
id.	"	"	15. 30	255	75	165	180	61	...	...	a	
13	"	"	16. 0	277	79	178	198	127	116	11	a	
id.	"	"	16. 0	270	79	175	191	112	105	7	a	
id.	"	"	16. 11	272	83	178	189	112	...	...	a	
14	"	"	18. 33	246	67	157	179	65	72	7	b ?	
id.	"	"	"	246	107	177	139	43	50	7	b ?	
15	"	14	21. 15	244	64	154	180	39	44	5	b ?	
16	"	25	12. 20	251	79	165	172	56	...	...	a	
id.	"	"	"	257	59	158	198	81	...	...	a	
id.	"	"	"	253	68	161	185	94	...	...	a	
17	"	"	12. 25	259	89	174	170	58	...	...	a	
id.	"	"	"	255	80	168	175	84	...	...	b	
id.	"	"	"	255	76	166	179	99	...	...	b	
18	"	"	12. 30—12. 35	259	85	172	174	83	...	...	a	
id.	"	"	"	259	83	171	176	101	...	...	a	
id.	"	"	"	253	92	173	161	124	118	6	b ?	
19	"	27	11. 20—11. 22	250	69	160	181	82	...	...	b ?	
20	"	29	12. 7—12. 8	264	73	169	191	57	66	9	b ?	
21	"	"	12. 18	244	73	159	171	56	55	5	a	
22	"	"	15. 0	251	99	175	152	25	29	4	a ?	
id.	"	"	"	257	93	175	164	35	39	4	a ?	
id.	"	"	"	261	81	171	180	42	46	4	a	
23	"	"	18. 10	225	94	160	131	14	17	3	a ?	
id.	"	"	"	241	81	161	160	25	28	3	a ?	
id.	"	"	"	237	81	159	156	30	32	2	a ?	
id.	"	"	"	236	63	150	173	44	48	4	b ?	
24	"	30	13. 5	263	79	171	184	114	102	12	a ?	
id.	"	"	"	257	58	158	199	142	132	10	a	
25	"	"	13. 30	212	78	145	134	23	30	7	b ?	
id.	"	"	"	212	75	144	137	34	40	6	b ?	
id.	"	"	"	242	75	159	167	58	62	4	b ?	
id.	"	"	"	242	73	158	169	86	...	...	b ?	
26	"	"	16. 55	243	86	165	157	40	...	...	a	
id.	"	"	16. 57	249	74	162	175	46	50	4	a	
id.	"	"	16. 59	241	97	169	144	26	30	4	a	
27	"	"	17. 8	243	75	159	168	52	...	...	a	
id.	"	"	17. 9	247	85	166	162	79	82	3	a	
id.	"	"	17. 11	244	79	162	165	34	...	...	a	
id.	"	"	17. 15	242	80	161	162	16	...	...	a	
28	"	"	17. 20	247	89	169	158	25	31	6	a	
29	"	"	17. 25	227	97	162	130	19	24	5	a	
id.	"	"	"	263	85	174	178	33	36	3	a	
30	"	"	17. 42	229	67	148	162	13	18	5	a	
31	"	31	23. 8	353	341	167	348	50	...	...	...	pe O. s. 90°.
32	Janv.	1 ^{er}	13. 46	243	68	156	175	20	24	4	b	

N ^o	DATE ET HEURE		AZIMUT DU			AMPLI- tude du côté sud	HAUTEUR DU		LAR- geur	DES- cription	REMARQUES
			pied occi- dental	pied oriental	milieu		bord inférieur	bord supérieur			
32	Janv. 1 ^{er}	13 ^h .46 ^m	258°	57°	157°	201°	51°	58°	7° ?	b	
33	" "	14.58	247	79	177	168	63	68	5	a	
id.	" "	"	277	91	184	186	74	77	3	a ?	
id.	" "	"	269	71	170	198	96	88	8	a	
34	" "	15.9—15.11	266	73	170	193	78	...	...	a	
id.	" "	"	270	72	171	198	88	...	...	a	
id.	" "	"	281	49	165	232	112	...	...	a	
35	" "	21.20	263	32	148	129	150	...	21	b ?	
36	" 2	18.20	223	49	136	174	38	59	21	b ?	
37	" "	20.50	183	119	151	64	7	10	3	a	
id.	" "	"	201	95	148	106	8	11	3	a	
38	" 6	18.9	221	85	153	136	49	55	6	b ?	
id.	" "	"	229	73	151	156	80	69	11	b ?	
id.	" "	"	232	48	140	184	107	...	...	b ?	
39	" "	21.45—21.50	274	119	197	155	25	30	5° ?	a ?	
id.	" "	"	273	122	198	151	35	40	5° ?	a ?	
id.	" "	"	...	...	...	...	15	23	8° ?	... ?	ps E., s. 63°.
40	" "	21.50—21.54	233	129	181	104	16	18	2° ?	b ?	
id.	" "	"	261	109	185	152	19	21	2° ?	b ?	
id.	" "	"	290	104	197	186	153	153	5° ?	a ?	
42	" 8	13.56—13.58	225	80	153	145	37	40	3	a	
id.	" "	"	255	72	164	183	49	53	4	a	
id.	" "	"	...	...	...	...	12	13	1	...	ps E., s. 59°.
43	" "	13.58—14.0	41	53	47	12	25	30	5° ?	...	ps E., s. 72°.
44	" "	14.0—14.2	240	71	156	169	38	...	...	a	
id.	" "	"	40	58	49	18	168	...	...	...	ps E., s. 59°.
45	" "	14.2—14.4	243	68	156	175	107	...	...	a ?	
46	" "	14.4—14.8	242	69	156	173	111	...	...	a ?	
id.	" "	"	68	76	72	8	151	134	17	...	ps E., s. 75°.
47	" "	14.12	56	62	59	6	76	80	4	...	ps E., s. 2°.
id.	" "	"	272	68	170	204	37	44	7	a	
id.	" "	"	239	53	146	186	118	101	17	a ?	
48	Févr. 3	19.57	40	52	46	12	164	160	4° ?	...	ps E., s. 2°.
49	" 23	21.25	230	106	168	124	21	23	2° ?	a ?	
id.	" "	"	234	70	152	164	66	74	8° ?	b	
50	" "	21.27	243	67	155	176	62	67	5° ?	b	
51	" 24	21.55	199	110	155	89	12	15	3° ?	a	
id.	" "	"	245	95	170	150	19	29	10° ?	a ?	
id.	" "	"	54	95	75	41	74	78	4° ?	... ?	ps E., s. 130°.
52	" "	22.7	222	110	166	112	9	14	5° ?	a ?	
id.	" "	"	246	94	170	152	20	24	4° ?	a ?	
id.	" "	"	110	133	122	23	79	86	7° ?	...	ps E., s. 120°.
id.	" "	"	278	309	114	329	147	145	2° ?	...	ps O., s. 145°.
53	" 26	20.57	230	131	181	99	18	22	4	a ?	
id.	" "	"	235	66	151	169	45	52	7	b	
55	Mars 25	0.17	252	212	52	320	27	...	...	...	ps O., s. 195°.

La lettre s. placée dans la dernière colonne, désigne l'azimut du sommet.

Tableau des coordonnées des arcs de l'aurore boréale, tirées des petites cartes célestes:

DATE ET HEURE			AZIMUT DU			AMPLI- tude du côté sud	HAUTEUR du bord inférieur	DES- cription	REMARQUES
			piéd oriental	piéd occi- dental	milieu				
Sept.	26	2 ^h	46°	207°	127°	161°	88°	a	
"	"	2	50	205	128	155	83	a	
Oct.	5	20	100	174	137	74	64	a ?	ps E., s. 135°.
"	"	22.15	7	221	114	214	25	b ?	
"	"	22.35	26	230	128	204	25	b ?	
"	"	22.40	39	229	134	190	87	b ?	
"	6	20.50	78	239	159	161	89	a	Zone.
"	"	22.10	214	230	42	344	97	...	ps O., symétrique.
"	"	22.25	235	277	76	318	159	...	ps O., symétrique.
"	"	23.10	103	227	165	124	10	a ?	
"	"	23.30	192	260	46	292	163	...	ps O., symétrique.
"	10	22.5	167	244	26	283	159	...	ps O., symétrique.
"	11	19.36.23	269	35	152	234	140	b ?	
"	"	19.44.23	83	197	140	114	79	a	
"	"	"	31	251	141	220	96	a ?	
"	"	"	10	274	142	264	121	a ?	
"	"	20.40	94	175	135	81	27	a ?	
"	16	19.24.12	59	212	136	153	60	b ?	
"	"	19.41.14	106	223	165	117	31	b ?	
"	"	"	51	225	138	174	81	b ?	
"	"	19.44.44	72	219	146	147	52	b ?	
"	"	"	90	213	152	123	35	b	
"	"	"	101	210	156	109	20	b ?	
"	"	19.49.14	116	221	169	105	28	b ?	
"	"	19.51.14	84	242	163	158	73	b ?	
"	"	"	112	224	168	112	10	b ?	
"	"	19.58.14	81	228	155	147	40	b	
"	17	3.31	57	219	138	162	71	b ?	
"	"	3.37	341	26	4	45	136	...	ps E. ?
"	"	3.43	43	201	122	158	113	b	
"	"	4.15	110	212	161	102	67	b ?	
"	"	4.23	66	197	132	131	70	b ?	
"	"	4.34	42	232	137	190	82	b ?	Nébulosité.
"	"	4.40	27	214	121	187	73	b ?	"
"	"	"	4	239	122	235	87	b ?	"
"	"	5.14	60	189	125	129	77	b ?	
"	"	5.18.30	104	213	159	109	82	a ?	
"	"	5.23	90	218	154	128	49	b ?	
"	"	5.27	75	197	136	122	65	a	
"	19	18.50	144	213	179	69	28	a ?	
"	"	"	126	239	183	113	50	a	
"	30	17.14	93	265	179	172	110	a	
"	"	17.15	100	230	165	130	80	a	
"	"	"	84	263	174	179	33	a	
"	"	17.20	87	262	175	175	84	a	

DATE ET HEURE		AZIMUT DU			AMPLI- tude du côté sud	HAUTEUR du bord inférieur	DES- cription	REMARQUES	
		pied oriental	pied occi- dental	milieu					
Oct.	30	17 ^h .20 ^m	120°	240°	180°	120°	20°	a	
"	"	19.10	54	206	130	152	68	a ?	Deux rayons ?
"	"	"	47	206	127	159	76	a ?	"
"	"	"	40	204	122	164	82	a ?	"
"	"	"	36	212	124	176	92	a ?	"
"	"	"	25	278	152	253	124	b ?	
"	"	19.29	30	218	124	188	120	b ?	
"	"	19.30.30	34	229	132	195	98	b ?	
"	"	"	27	256	142	229	117	b ?	
"	"	19.34.30	347	236	112	249	125	a	
"	"	"	328	244	106	276	138	a ?	
"	31	17.5	80	234	157	154	83	a ?	
"	"	17.27	60	253	157	193	40	a ?	
"	"	18.5	60	246	153	186	23	a ?	
"	"	18.56	100	246	173	146	20	a	
"	"	20.0	106	201	154	95	20	a	
"	"	21.10	78	223	151	145	25	a	
Nov.	1 ^{er}	6.5 à 6.20	194	239	217	65	14	a ?	
"	"	7.5	146	256	201	110	31	a	
"	6	4.15	46	221	134	175	74	a	
"	"	19.1.43	60	226	143	166	52	b ?	
"	"	19.4.43	137	194	166	57	14	b ?	
"	"	"	131	209	170	78	36	b ?	
"	"	"	110	216	163	106	57	b ?	
"	"	"	52	224	138	172	70	b ?	
"	"	19.34.53	58	242	150	184	142	b ?	
"	"	19.36.3	101	238	170	137	125	a	
"	"	19.37.53	105	253	179	148	110	a ?	
"	"	19.39.43	90	256	123	166	74	b	
"	"	19.51.3	48	193	121	145	57	b ?	
"	"	19.54.43	27	224	126	197	112	b ?	
"	"	"	77	194	136	117	66	b ?	
"	"	"	40	300	170	260	142	b ?	
"	"	19.56.13	67	212	140	145	50	b ?	
"	"	23.5	122	232	177	110	10	a ?	
"	7	1.11	86	229	158	143	100	b ?	
"	"	3.57	59	213	136	154	83	a ?	
"	"	"	47	223	135	176	92	a ?	
"	"	"	82	229	156	147	118	b ?	
"	"	15.11	77	252	165	175	118	a ?	
"	8	20.0	17	270	144	253	90	b ?	
"	"	"	47	249	148	202	144	b	
"	"	20.11	80	225	153	145	71	a ?	
"	"	"	80	232	156	152	82	a ?	
"	"	"	81	249	165	168	108	a ?	
"	"	"	74	257	166	183	133	a ?	
"	"	20.24	48	233	141	185	83	b ?	

DATE ET HEURE	AZIMUT DU			AMPLI- tude du côté sud	HAUTEUR du bord inférieur	DES- cription	REMARQUES
	piéd oriental	piéd occi- dental	milieu				
Nov. 8 20 ^h . 35 ^m . 30 ^s	83°	233°	158°	150°	59°	a	
" " 21. 55	93	129	111	36	149	a ?	ps E., s. 152°.
" " 22. 8	335	197	86	222	100	b ?	
" " 22. 30	330	175	73	205	37	b ?	
" 9 2. 5	51	213	132	162	62	b ?	
" " 3. 10	82	204	143	122	57	b ?	
" " 7. 5	10	255	133	245	139	b ?	
" 10 5. 56	72	219	146	147	90	a	
" 11 21. 30	60	216	138	156	50	b ?	
" 12 3. 5	58	208	133	150	72	a	
" " 4. 5	72	218	145	146	70	a ?	
" " 16. 55	68	198	133	130	64	b ?	
" " "	93	180	137	87	17	a ?	
" " "	110	167	139	57	7	a ?	
" 14 15. 27	86	214	150	128	68	a ?	Deux rayons ?
" " 15. 31	72	226	149	152	40	a ?	
" " 15. 36. 50	60	237	149	177	121	a ?	
" " "	60	230	145	170	30	a ?	
" " 20. 3—20. 5	107	267	187	160	77	a ?	
" " 21. 35	113	310	212	197	118	a	
" " "	122	294	208	172	102	a ?	
" " 23. 5	48	190	129	142	90	a	
" 15 15. 15	88	230	159	142	73	a ?	
" " "	92	228	160	136	67	a ?	
" " 15. 20	68	263	166	195	82	a ?	
" " "	100	205	153	105	67	a ?	Deux rayons ?
" " 15. 25	92	265	179	173	83	a	
" " 15. 30	90	268	179	178	84	a	
" " 15. 40	98	264	181	166	77	a	
" " "	97	269	183	172	84	a	
" " "	90	274	182	184	92	a	
" " 15. 50	101	271	186	170	81	a	
" " 16. 40	76	260	168	184	97	a	
" " 16. 50	107	284	196	177	84	a	
" " 16. 55	126	268	197	142	84	a	
" " 17. 15	114	236	175	122	78	a	
" " 17. 20	130	262	196	132	88	a	
" " 18. 15	58	147	103	89	27	a	ps E., symétrique.
" " 18. 30	70	210	140	140	40	b ?	
" " "	88	210	149	122	20	a ?	
" " 18. 35	81	267	174	186	30	b ?	
" " "	152	240	196	88	18	a ?	
" " 19. 9. 21	87	255	171	168	73	a	
" " 19. 14. 41	89	240	165	151	77	a ?	
" " 19. 18. 21	67	297	182	230	137	a	
" " "	198	262	50	296	94	a	ps O., s. 10°.
" " "	233	246	60	347	166	a	ps O., s. 47°.

DATE ET HEURE		AZIMUT DU			AMPLI- tude du côté sud	HAUTEUR du bord inférieur	DES- cription	REMARQUES
		ped oriental	ped occi- dental	milieu				
Nov. 15	19 ^h . 23 ^m . 41 ^s	57°	327°	192°	270°	143°	a ?	
" "	19. 27. 1	78	289	184	211	127	a	
" "	"	137	210	174	73	19	a ?	
" "	19. 29. 21	85	334	210	249	128	a ?	
" "	"	97	314	206	217	106	a ?	
" "	19. 36. 21	328	270	119	302	154	a ?	
" "	"	330	273	122	303	166	a ?	
" "	19. 40. 6	39	253	146	214	133	a ?	
" "	19. 45. 21 - 19. 47. 21	50	282	166	232	118	a ?	
" "	"	74	264	169	190	155	a	
" "	19. 49. 36	87	195	141	108	20	a ?	
" "	21. 15	103	187	145	84	13	a ?	
" "	21. 25	26	169	98	143	10	b ?	
" "	"	10	190	100	180	10	b ?	
" "	22. 0	35	210	123	175	82	b ?	Tourbillon.
" "	22. 20	28	252	140	224	66	a ?	
" "	22. 30	0	216	108	216	97	a ?	
" "	22. 40	306	211	79	265	22	b ?	
" "	22. 45	351	212	102	221	27	b ?	
" "	22. 55	343	230	107	247	20	a ?	
" "	23. 5	17	134	76	117	16	a ?	
" "	23. 10	2	171	87	169	29	a	
" 16	21. 10	100	274	187	174	133	a ?	
" 23	14. 57	80	199	140	119	40	b ?	
" "	"	68	223	146	155	67	b ?	
" "	"	68	218	143	150	100	b ?	
" 24	10. 20	102	248	175	146	103	b ?	
" "	"	60	267	164	207	188	a	
" "	10. 56	86	257	172	171	98	b ?	
" "	14	77	251	164	174	88	a	
" "	14. 59	80	264	172	184	144	a	
" "	15. 1	93	252	173	159	138	a ?	
" "	15. 8	83	264	174	181	121	a	
" "	"	85	262	174	177	110	a	
" "	15. 11	79	265	172	186	118	a	
" "	15. 36	88	206	147	118	52	a ?	
" "	"	106	213	160	107	26	a	
" "	16. 59	116	234	175	118	23	a ?	
" "	"	31	251	141	220	113	b	
" "	17. 8	9	223	116	214	129	a ?	
" "	"	347	223	105	236	148	b	
" "	17. 10	35	220	128	185	143	a	
" "	18. 12	92	231	162	139	46	a	
" "	18. 17	121	225	173	104	29	a ?	
" "	18. 20	80	227	154	147	48	b ?	
" "	"	101	222	162	121	31	a ?	
" "	18. 35	27	249	138	222	110	b ?	

DATE ET HEURE		AZIMUT DU			AMPLI- tude du côté sud	HAUTEUR du bord inférieur	DES- cription	REMARQUES
		piéd oriental	piéd occi- dental	milieu				
Nov. 24	19 ^h 59 ^m	100	219	160	119	52	<i>b</i>	
" "	20.5	100	218	159	118	28	<i>b</i>	
" 25	15.3	85	166	126	81	30	<i>a</i>	
" "	18.5	227	245	56	342	149	<i>a</i>	<i>ps O., s. 41.</i>
" 26	3.55	76	249	163	173	86	<i>b</i>	
" "	4.55	56	212	134	156	41	<i>a?</i>	
" "	"	36	225	131	189	81	<i>a</i>	
" "	"	14	233	124	219	111	<i>b</i>	
" "	5.10	90	220	155	130	72	<i>b</i>	
" "	5.55	53	226	140	173	70	<i>b?</i>	
" "	"	48	239	144	191	122	<i>a?</i>	
" "	15.7	121	206	164	85	40	<i>a?</i>	
" "	16.5 16.10	170	199	5	331	169	<i>a</i>	<i>ps O., symétrique.</i>
" "	"	56	210	133	154	111	<i>a</i>	
" "	16.20	341	213	97	232	113	<i>b</i>	<i>ps O., s. 20°.</i>
" "	"	350	220	105	230	122	<i>b</i>	<i>ps O., s. 40°.</i>
" "	"	343	220	102	237	128	<i>b</i>	<i>ps O., s. 40°.</i>
" "	"	228	260	100	328	136	<i>b</i>	<i>ps O., s. 35°.</i>
" "	"	235	253	85	348	138	<i>b</i>	<i>ps O., s. 45°.</i>
" "	16.22	305	220	83	275	115	<i>b</i>	<i>t, s. 18° Exclu.</i>
" "	"	293	233	83	300	120	<i>b</i>	<i>t, s. 20° Exclu.</i>
" "	16.23	323	186	75	223	135	<i>b?</i>	<i>Exclu.</i>
" "	16.26	292	213	73	281	130	<i>b</i>	<i>t, Exclu.</i>
" "	16.27	194	36	115	158	86	<i>b?</i>	
" "	16.28	50	205	128	155	39	<i>a</i>	
" "	"	50	214	132	164	49	<i>a?</i>	
" "	"	40	219	130	179	81	<i>a?</i>	
" "	"	263	222	63	319	20	<i>a</i>	<i>ps O., s. 170°.</i>
" "	16.30	56	205	131	149	45	<i>b</i>	
" "	16.35	79	199	139	120	23	<i>b?</i>	
" "	"	54	211	133	157	50	<i>b?</i>	
" "	"	48	219	134	171	76	<i>b?</i>	
" 27	12.5	311	44	178	267	148	<i>a?</i>	
" "	13.55	275	50	163	225	144	<i>a?</i>	
" "	"	269	261	85	352	137	<i>a</i>	<i>ps O., s. 92°.</i>
" "	13.58	263	255	79	352	94	<i>a</i>	<i>ps O., s. 100°.</i>
" "	13.59	263	63	163	200	123	<i>a?</i>	
" "	"	257	246	72	349	70	<i>a</i>	<i>ps O., s. 15°.</i>
" "	14.8	264	256	80	352	10	<i>a</i>	<i>ps O., s. 65°.</i>
" "	14.55	262	256	79	354	60	<i>a</i>	<i>ps O., s. 90°.</i>
" "	15.10	275	89	182	186	89	<i>a</i>	
" "	16	303	120	212	183	30	<i>a</i>	
" "	18.4	238	93	166	145	30	<i>a</i>	
" "	18.30	230	220	45	350	102	<i>a?</i>	<i>ps O., s. 0°?</i>
" 28	20.55	103	260	182	157	76	<i>a?</i>	
" "	"	139	253	196	114	51	<i>a?</i>	
" "	21.3	50	256	153	206	100	<i>a</i>	

DATE ET HEURE	AZIMUT DU			AMPLI- tude du côté sud	HAUTEUR du bord inférieur	DES- cription	REMARQUES
	piéd oriental	piéd occi- dental	milieu				
Nov. 28	21.3"	55	257	156	202	70	a
" "	"	66	261	164	195	45	a
" "	21.58	93	250	172	157	79	a
" 29	5.4	55	205	130	150	78	a?
" "	6.4	34	240	137	206	154	a
" 30	12	58	242	150	184	137	b?
" "	13.4	70	242	156	172	108	b
" "	14.57	50	234	142	184	80	a
" "	"	95	235	165	140	38	a
" "	"	105	229	167	124	29	a
" "	"	113	234	174	121	21	a?
" "	15.10	69	240	155	171	86	b
" "	"	94	230	162	136	20	b?
" "	15.57	100	253	177	153	39	a
" "	16.7	97	252	175	155	51	a
" "	"	100	249	175	149	40	a
" "	16.57	81	260	171	179	50	a
" "	"	139	244	192	105	10	a
" "	17.6	87	263	175	176	69	a
" "	22.6	140	213	177	73	10	b
Déc. 1"	0.45	10	210	110	200	88	b?
" "	0.55	26	208	117	182	73	b?
" "	1	56	215	136	159	80	b?
" "	1.10	293	227	80	24	157	a <i>pas O., symétrique.</i>
" "	1.50	288	216	72	288	157	a <i>pas O., symétrique.</i>
" "	2.15	85	230	158	145	77	a?
" "	2.55	14	208	111	191	82	a?
" "	3.45	75	200	138	125	102	b?
" "	4.5	79	226	153	147	75	b?
" "	5.25	73	214	144	141	80	b?
" "	6.15	59	220	140	161	85	a
" "	6.20	61	225	143	164	85	a?
" "	6.25	40	241	141	201	130	b?
" "	"	40	261	151	221	134	b?
" "	6.30	54	280	167	226	150	b?
" "	11.50	65	272	169	207	117	a
" "	12.30	68	276	172	208	116	b?
" "	12.40	60	264	162	204	110	b?
" "	13.0	123	264	194	141	85	a?
" "	13.10	52	252	152	200	142	a
" "	13.15	62	263	163	201	122	a
" "	13.20	77	250	164	173	84	a
" "	13.40	70	136	103	66	21	a?
" "	"	57	147	102	90	40	a?
" "	"	4	162	83	158	77	a ¹

¹ Position très douteuse, dessinée par M. Gyllencreutz.

DATE ET HEURE		AZIMUT DU			AMPLI- tude du côté sud	HAUTEUR du bord inférieur	DES- cription	REMARQUES
		pied oriental	pied occi- dental	milieu				
Déc. 1 ^{er}	16 ^h . 20 ^m	85°	257°	171°	172°	69°	<i>b</i>	
" "	"	90	238	164	148	37	<i>a</i>	
" "	"	118	218	168	100	20	<i>a</i> ?	
" "	19. 50	4	266	135	262	125	<i>a</i> ?	
" "	20. 1. 48	43	233	138	190	81	<i>a</i>	
" "	20. 11. 8	67	238	153	171	47	<i>b</i>	
" "	20. 12. 28	94	247	171	153	77	<i>a</i> ?	
" "	"	104	240	172	136	27	<i>a</i> ?	
" "	22. 15	84	236	160	152	45	<i>a</i>	
" "	22. 20	77	208	143	131	37	<i>a</i>	
" "	22. 25	87	115	101	28	97	<i>a</i>	<i>ps E., s. 90°.</i>
" "	22. 30	65	118	87	53	113	<i>a</i> ?	<i>ps E., s. 80°.</i>
" "	22. 35	110	217	164	107	57	<i>a</i>	
" "	22. 40	76	236	156	160	130	<i>a</i>	
" "	22. 45	10	274	142	264	128	<i>a</i> ?	
" "	23. 35	90	183	137	93	68	<i>a</i> ?	
" 3	18. 35—18. 40	97	201	149	104	43	<i>a</i>	
" "	20. 5	83	216	150	133	44	<i>a</i> ?	
" 4	20. 57	82	289	186	207	77	<i>a</i> ?	
" "	"	91	273	182	182	70	<i>a</i> ?	
" "	21. 45	8	270	139	262	140	<i>a</i> ?	
" "	21. 55	32	228	130	196	86	<i>a</i> ?	
" 9	18. 5	110	183	147	73	26	<i>a</i> ?	
" "	"	77	242	160	165	76	<i>a</i> ?	
" 11	4. 5	42	194	118	152	83	<i>a</i> ?	
" "	5. 5	74	191	133	117	69	<i>a</i> ?	
" "	"	60	221	141	161	100	<i>a</i> ?	
" "	7. 5	31	236	134	205	108	<i>a</i>	
" "	11. 3	30	277	154	247	130	<i>a</i>	
" "	12. 5	46	240	143	194	40	<i>b</i> ?	
" "	22. 57	150	260	205	110	28	<i>a</i> ?	
" 12	0. 55	96	228	162	132	14	<i>b</i> ?	
" "	1. 58	64	214	139	150	51	<i>a</i>	
" "	2. 7	68	223	146	155	62	<i>a</i>	
" "	"	118	218	168	100	33	<i>a</i> ?	
" "	"	85	200	143	115	18	<i>a</i> ?	
" "	3. 15	38	233	136	195	47	<i>a</i> ?	
" "	"	53	208	131	155	30	<i>a</i> ?	
" "	"	100	183	144	88	10	<i>a</i> ?	
" "	4. 5	85	211	148	126	15	<i>a</i> ?	
" "	"	36	214	125	178	131	<i>a</i> ?	
" "	4. 55	50	187	119	137	50	<i>a</i> ?	
" "	"	27	219	123	192	103	<i>a</i> ?	
" "	5. 55	33	248	141	215	123	<i>a</i> ?	
" "	"	0	264	132	264	160	<i>a</i> ?	
" "	12. 5	80	180	130	100	24	<i>a</i> ?	
" "	13. 55	60	272	166	212	118	<i>a</i>	

DATE ET HEURE	AZIMUT DU			AMPLI- tude du côté sud	HAUTEUR du bord inférieur	DES- cription	REMARQUES
	pied oriental	pied occi- dental	milieu				
Déc. 12 14 ^h . 5 ^m -14 ^h . 10 ^m	64°	272°	168°	208°	110°	a	
" " "	70	266	168	196	60	a	
" " 14. 56	30	198	114	168	66	a ?	
" " "	134	213	174	79	25	a ?	
" " 17. 15	46	67	57	21	20	a	ps E., symétrique.
" " "	99	222	161	123	20	a ?	
" 13 14	61	260	161	199	102	a	
" " "	71	251	161	180	90	a	
" " 17. 8	82	252	167	170	35	a ?	
" " 18. 3	214	230	42	344	38	a	ps O., s. 15°.
" " 18. 59	98	229	164	131	70	b	
" " 19. 11	92	246	169	154	30	a	
" " "	108	222	165	114	20	a ?	
" " 20. 0	43	225	134	182	90	b	
" " 21. 5	96	212	154	116	20	a	
" " "	109	190	150	81	10	a	
" " 23. 5	91	243	167	152	36	a ?	
" 14 15. 2	72	287	180	235	95	a ?	
" " 16. 2	78	286	182	208	102	a	
" " "	86	280	183	194	91	a	
" " 17. 2	70	104	87	34	5	a ?	
" " 19. 2	92	236	161	138	17	a	
" " 20. 2	88	226	157	138	34	a	
" " 22. 55	70	231	151	161	30	a ?	
" " "	64	220	142	156	20	a	
" " "	125	205	165	80	7	a ?	
" 15 0. 25	49	198	124	149	20	a	
" " "	110	182	146	72	7	a ?	
" " 0. 35	33	210	122	177	30	a	
" " "	130	180	165	50	4	a ?	
" " 0. 40	41	224	133	183	60	a ?	
" " "	55	200	128	145	25	a ?	
" " "	29	264	147	235	119	a ?	
" " 0. 45	46	223	137	182	50	b ?	
" " 1. 20	25	222	124	197	50	a	
" " 1. 30	42	217	130	175	63	a ?	
" " "	328	221	95	253	148	a ?	
" " 1. 40	33	183	108	150	70	a ?	
" " "	8	204	106	196	75	a	
" " "	344	217	101	233	107	a ?	
" " 1. 48	13	216	115	203	91	a	
" " 2. 0	20	218	119	198	111	a	
" " 2. 5	17	215	116	198	120	a	
" " 14. 45	70	268	169	198	94	a	
" " 23. 15	55	207	131	152	87	a ?	
" " "	65	203	134	138	67	a ?	
" 16 15. 10	124	153	139	29	10	a ?	

Observations faites au cap Thorsen.

DATE ET HEURE			AZIMUT DU			AMPLI- tude du côté sud	HAUTEUR du bord inférieur	DES- cription	REMARQUES
			pied oriental	pied occi- dental	milieu				
Dec. 16	18 ^h . 39 ^m	.....	33°	82°	58°	49°	60°	a ?	ps E., s. 45°.
"	"	.....	82	258	170	176	31	a	
"	"	18. 41	90	260	175	170	20	a ?	
"	"	.....	70	80	75	10	73	a ?	ps E., s. 75°.
"	"	.....	80	273	177	193	34	a ?	
"	"	.....	100	226	163	126	22	a ?	
"	"	18. 55	70	270	170	200	76	a ?	
"	"	19. 5	49	316	183	267	157	a ?	
"	"	.....	79	277	178	198	79	a ?	
"	"	.....	90	237	164	147	43	a ?	
"	"	20. 5	58	310	184	252	137	a ?	
"	"	22. 5	194	219	27	335	152	a	ps O., s. 30°. ¹
"	"	.....	18	260	139	242	118	a ?	
"	17	1. 4	29	207	118	178	100	a ?	
"	"	.....	346	226	106	240	152	a	
"	"	2. 2	50	209	130	159	90	a ?	
"	18	5. 8	46	190	118	144	82	a ?	
"	"	6. 5	49	220	135	171	93	a ?	
"	"	.....	22	265	144	243	140	a ?	
"	21	2. 55	99	230	165	131	74	a	
"	23	15	30	180	105	150	55	a ?	
"	"	.....	23	183	153	160	61	a ?	
"	"	.....	12	183	98	171	67	a ?	
"	"	18. 3	93	257	175	164	59	a	
"	"	.....	134	228	181	94	27	a	
"	"	20	69	237	153	168	65	a	
"	24	10. 2	82	218	150	136	86	a	
"	"	14. 2	59	214	137	155	64	a	
"	25	2. 8	87	206	147	119	64	a ?	
"	"	11. 8	60	205	133	145	130	a ?	
"	"	12. 5	101	258	180	157	55	a	
"	"	.....	109	250	180	141	43	a ?	
"	"	13. 5	89	240	165	151	50	a ?	
"	"	14. 5	74	259	167	185	100	a	
"	"	.....	85	250	168	165	84	a ?	
"	"	15. 5	57	238	148	181	40	a ?	
"	26	17. 55	84	273	179	189	68	a	
"	28	4. 53	51	253	152	202	105	a ?	
"	"	5. 5	27	233	130	206	120	a ?	
"	"	7. 55	40	229	135	189	103	a ?	
"	"	.....	60	195	128	135	73	a ?	
"	"	13. 55	70	215	143	145	40	a	
"	"	.....	67	220	144	153	60	a	
"	"	.....	62	232	147	170	70	a	
"	"	14. 5	73	207	140	134	33	a ?	

¹ Cet arc a été omis dans les tableaux de hauteurs, d'azimuts et d'amplitudes correspondantes.

DATE ET HEURE		AZIMUT DU			AMPLI- tude du côté sud	HAUTEUR du bord inférieur	DES- cription	REMARQUES
		piéd oriental	piéd occi- dental	milieu				
Déc. 28	14 ^h . 5 ^m	61°	222°	142°	161°	78°	a	
" "	15.5	33	303	168	270	150	a ?	
" "	"	83	251	167	168	100	a	
" "	"	87	250	169	163	75	a	
" "	16.5	98	262	180	164	80	a	
" "	17.5	90	212	151	122	23	a	
" 29	20.58	43	213	128	170	77	a	
" "	"	43	231	137	188	82	a	
" "	19.0	100	228	164	128	20	a ?	
" "	"	60	243	152	183	26	b ?	
" "	21.12	93	258	176	165	140	a ?	
" "	"	80	260	170	180	68	b	
" "	"	100	260	180	160	61	b	
" "	"	108	260	184	152	40	b	
" "	"	108	260	184	152	30	b	
" "	21	90	180	135	90	180	a ?	ps E., s. 140°.
" "	20.55	90	203	147	113	118	a ?	
" "	"	101	273	187	162	83	a ?	
" 30	0.10	181	215	18	326	171	a ?	ps O., symétrique.
" "	3.8	12	243	128	231	113	a ?	
" "	4.5	48	218	133	170	90	a	
" "	5.6	70	164	117	94	35	a	
" "	20.58	50	204	127	154	140	b ?	
" "	"	70	253	162	183	20	a ?	
" "	21.12	80	210	145	130	17	a ?	
" "	21.14	60	210	135	150	45	a ?	
" "	"	115	204	160	89	10	a ?	
" "	"	103	183	143	80	10	a ?	
" "	21.17	103	197	150	94	15	a ?	
" "	21.58	46	260	153	214	150	a	
" "	"	87	247	167	160	45	a	
" "	"	96	245	171	149	15	a	
" "	22.12	67	267	167	200	140	a ?	
" "	"	90	250	170	160	96	a ?	
" "	"	68	258	163	190	30	a ?	
" "	"	87	231	159	144	20	a ?	
" 31	0.4	44	227	136	183	50	a ?	
" "	"	96	190	143	94	20	a ?	
" "	15.35	73	264	169	191	93	a	
" "	"	80	251	166	171	60	a	
" "	21.2	53	250	152	197	20	a	
Janv. 1 ^{er}	11.4	28	236	132	208	130	a ?	
" "	1.2	28	218	123	190	60	a ?	
" "	"	358	237	118	239	110	a ?	
" "	13.4	74	272	173	198	116	a ?	
" "	"	86	240	163	154	72	a	
" "	15.58	78	250	164	172	72	a	

DATE ET HEURE		AZIMUT DU			AMPLI- tude du côté sud	HAUTEUR du bord inférieur	DES- cription	REMARQUES
		piéd oriental	piéd occi- dental	milieu				
Janv. 1 ^{er}	15 ^h . 58 ^m	78°	240°	159°	162°	46°	a	
"	"	78	240	159	162	46	b	
"	16. 7	60	262	161	202	150	a	
"	"	66	250	158	184	70	a ?	
"	17. 58	59	276	168	217	90	a ?	
"	18. 7	38	292	165	254	97	a ?	
"	19. 7	66	232	149	166	15	a ?	
"	19. 57	49	210	130	161	33	a ?	
"	"	49	211	130	162	43	a ?	
"	"	57	212	135	155	57	a ?	
"	19. 59	220	240	50	340	43	a ?	ps O., s. 83°.
"	20. 11	78	205	142	127	15	a ?	
"	"	65	207	136	142	150	a ?	t
"	20. 20	85	194	140	109	20	a ?	
"	20. 45	90	252	171	162	29	b	
"	"	80	242	161	162	85	b ?	t
"	2 0. 25	73	237	155	164	96	a ?	
"	"	76	233	155	157	70	a ?	
"	"	84	250	167	166	82	a ?	
"	0. 40	2	228	115	226	127	a ?	
"	0. 55	37	227	132	190	100	a ?	
"	1. 0	43	219	131	176	50	a	
"	1. 5	73	218	146	145	40	a ?	
"	1. 10	65	213	139	148	46	a	
"	1. 15	6	224	115	218	70	a ?	
"	"	48	215	132	167	30	a	
"	1. 20	85	218	152	133	25	a ?	
"	1. 25	104	218	161	114	12	a ?	
"	1. 30	107	218	163	111	15	b ?	
"	1. 35	90	214	152	124	23	b ?	
"	1. 45	85	208	147	123	30	b ?	
"	1. 50	109	210	160	101	10	a ?	
"	1. 55	100	212	156	112	10	a ?	
"	"	82	223	153	141	30	b ?	
"	2. 0	100	217	159	117	15	a ?	
"	"	71	230	151	159	25	b ?	
"	2. 5	76	232	154	156	30	b ?	
"	"	58	223	141	165	63	b ?	
"	2. 10	90	207	149	117	15	b ?	
"	"	70	230	150	160	30	b ?	
"	2. 25	60	212	136	152	18	a ?	
"	"	48	242	145	194	64	a	
"	2. 30	80	224	152	144	25	a	
"	2. 35	145	205	175	60	8	a ?	
"	2. 40	37	227	132	190	85	a	
"	2. 45	57	243	150	186	65	a	
"	2. 50	103	236	170	133	44	b ?	

DATE ET HEURE		AZIMUT DU			AMPLI- tude du côté sud	HAUTEUR du bord inférieur	DES- cription	REMARQUES
		pied oriental	pied occi- dental	milieu				
Janv. 2	2 ^h .50 ^m	67°	213°	140°	146°	60°	b ?	
"	"	63	230	147	167	26	a ?	
"	"	82	214	148	132	20	a ?	
"	"	21	203	112	182	100	a ?	
"	"	42	210	126	168	93	a	
"	"	46	210	128	164	58	a ?	
"	"	30	213	122	183	100	a	
"	"	110	220	165	110	15	a ?	
"	"	48	200	124	152	93	a	
"	"	40	208	124	168	120	a	
"	"	24	256	140	232	123	a	
"	"	45	208	127	163	90	a	
"	"	37	226	132	189	110	a	
"	"	10	256	133	246	140	a	
"	"	356	229	113	233	149	a ?	
"	"	36	263	150	227	151	b ?	
"	"	43	279	161	236	147	a	
"	"	48	270	159	222	124	a	
"	"	9	293	151	284	152	a ?	
"	"	70	296	183	226	146	a ?	
"	"	50	276	163	226	150	a	
"	"	41	287	164	246	151	a	
"	"	68	270	169	202	121	a	
"	"	44	280	162	236	135	a	
"	"	68	277	173	209	119	a	
"	"	55	268	162	213	138	a	
"	"	75	238	157	163	100	a	
"	"	77	233	155	156	76	a	
"	"	60	276	168	216	110	a	
"	"	74	220	147	146	32	a	
"	"	63	257	160	194	100	a	
"	"	72	229	151	157	27	a	
"	"	38	258	148	220	130	a ?	
"	"	63	241	152	178	80	a	
"	"	70	224	147	154	25	a	
"	"	60	240	150	180	98	a	
"	"	64	230	147	166	23	a	
"	"	65	232	149	167	38	a	
"	"	67	240	154	173	26	a	
"	"	63	245	154	182	160	a	
"	"	72	238	155	166	118	a	
"	"	72	240	156	168	76	a	
"	"	73	249	161	176	31	a	
"	"	82	230	156	148	20	a	
"	"	92	243	168	151	70	a	
"	"	98	241	170	143	40	a	
"	"	102	242	172	140	30	a	

DATE ET HEURE		AZIMUT DU			AMPLI- tude du côté sud	HAUTEUR du bord inférieur	DES- cription	REMARQUES
		pied oriental	pied occi- dental	milieu				
Janv. 2	15 ^h . 50 ^m	109°	242°	176°	133°	20°	a	
" "	16. 0	90	253	172	163	68	a	
" "	"	95	249	172	154	30	a	
" "	16. 15	90	240	165	150	40	a	
" "	16. 20	78	260	169	152	76	a ?	
" "	"	92	255	174	163	50	a ?	
" "	16. 25	80	253	167	173	83	a	
" "	16. 30	83	264	174	181	60	a	
" "	"	92	257	175	165	40	a	
" "	16. 35	63	259	161	196	69	a	
" "	"	71	258	165	187	62	a	
" "	16. 40	66	266	166	200	104	a	
" "	"	89	246	168	157	35	a ?	
" "	16. 45	86	264	175	178	34	a	
" "	16. 50	83	244	164	161	120	a	
" "	16. 55	77	267	172	190	121	a	
" "	17. 0	87	260	174	173	90	a	
" "	17. 5	87	251	169	164	78	a ?	
" "	17. 10	95	258	177	163	67	a	
" "	19. 9	96	226	161	130	57	a ?	
" "	19. 15	154	295	45	141	54	a ?	Exclu. Position très douteuse.
" "	19. 30	28	194	111	166	63	a ?	
" "	"	28	170	99	142	54	a ?	
" "	19. 50	240	254	67	344	22	a ?	ps O., s. 5°.
" "	20. 40	100	220	160	120	10	a ?	
" "	20. 50	95	210	153	115	20	a ?	
" "	20. 55	89	220	155	131	10	b ?	
" 3	15. 2	90	225	158	135	37	a	
" "	16. 2	98	252	175	154	40	a	
" "	17. 3	60	287	174	227	134	a	
" 4	20. 5	133	257	195	124	60	a ?	
" "	21. 2	120	230	175	110	20	b ?	
" 5	0. 6	20	213	117	193	62	a	
" "	"	37	213	125	176	60	a	
" "	2. 3	225	325	95	260	140	a	ps O., symétrique.
" "	21. 30	96	104	100	8	150	a	ps E., symétrique.
" "	"	110	268	189	158	52	a	
" 6	12. 3	60	260	160	200	80	a	
" "	13. 3	50	212	131	162	120	a	
" "	"	70	180	125	110	67	a	
" "	18. 25	72	246	159	174	90	b	
" "	"	250	286	88	324	137	a	ps O., s. 60°.
" "	18. 47	100	240	170	140	27	a ?	
" "	"	130	220	175	90	10	a ?	
" "	18. 53	78	220	149	142	30	a ?	
" "	"	44	312	178	268	170	a ?	
" "	"	73	245	159	172	155	a ?	

DATE ET HEURE			AZIMUT DU			AMPLI- tude du côté sud	HAUTEUR du bord inférieur	DES- cription	REMARQUES
			pied oriental	pied occi- dental	milieu				
Janv.	6	18 ^h . 53 ^m	225°	245°	55°	340°	85°	a	ps O., symétrique.
"	"	18. 55	226	250	58	336	54	a	ps O., t.
"	"	"	260	280	90	340	143	a	ps O.
"	"	18. 57	57	230	144	173	30	a	
"	"	"	60	250	155	190	144	a ?	
"	"	19. 12	71	263	167	193	115	b	t
"	"	"	259	263	81	356	115	a	ps O., s. 100°.
"	"	"	100	240	170	140	20	a ?	
"	"	19. 19	250	300	95	310	100	a	ps O., s. 95°.
"	"	19. 38	238	270	74	328	92	a	ps O., s. 0°.
"	"	"	238	282	80	316	62	a	ps O., s. 15°.
"	"	19. 39	86	92	89	6	40	a	ps E., s. 105°.
"	"	"	100	250	175	150	23	a	
"	7	20. 25	109	269	189	160	30	a ?	
"	"	"	288	272	100	344	40	a ?	ps O., s. 30°.
"	"	"	286	272	99	346	100	a ?	ps O., s. 50°.
"	"	"	283	276	100	353	134	a ?	ps O., s. 68°.
"	"	20. 30	126	223	175	97	36	a ?	
"	"	20. 39	287	280	104	353	60	a ?	ps O., s. 50°.
"	8	9. 5	67	230	149	163	80	a ?	
"	"	"	47	237	142	190	138	a ?	
"	"	12. 28	66	254	160	188	80	a	
"	"	"	80	250	165	170	68	a	
"	"	12. 33	57	250	154	193	70	a	
"	"	"	58	245	152	187	50	a	
"	"	12. 38	68	250	159	182	46	a	
"	"	"	68	230	149	162	31	a	
"	"	14. 59	58	252	155	194	145	a	
"	"	15. 9	67	257	162	190	112	a	
"	"	15. 58	53	67	60	14	32	a	ps E., s. 32°.
"	"	"	67	287	177	220	100	a	
"	"	"	71	263	167	192	74	a	
"	"	19. 30	56	260	158	204	24	b	
"	"	"	288	277	103	349	156	a	ps O., symétrique.
"	"	19. 40	66	246	156	180	10	b ?	
"	"	19. 51	60	180	120	120	10	b ?	
"	"	21. 5	46	234	140	188	43	a	
"	"	"	55	240	148	185	33	a	
"	10	22. 15	128	214	171	86	67	a ?	
"	"	"	39	260	150	221	170	a ?	
"	"	23. 2	70	258	164	188	116	a ?	
"	21	5. 5	63	240	152	177	90	a	
"	"	3. 43	74	216	145	142	85	a	
"	"	"	149	278	214	129	60	a	Bande de cirrus.
"	"	6. 3	84	198	141	114	50	a	
"	28	2. 4	40	230	135	190	80	a	
"	29	2. 58	28	203	116	175	50	a ?	

DATE ET HEURE		AZIMUT DU			AMPLI- tude du côté sud	HAUTEUR du bord inférieur	DES- cription	REMARQUES
		pied oriental	pied occi- dental	milieu				
Janv. 29	3 ^h . 3 ^m	53°	208°	131°	155°	107°	a	
" "	"	40	196	118	156	40	a?	
" "	3. 21	34	223	129	189	131	a	
" "	"	44	210	127	166	80	a	
" "	"	54	200	127	146	50	a	
" "	3. 57	20	210	115	190	39	a?	
" "	4. 6	35	43	39	8	157	a	ps E., s. 42°.
" "	4. 8	36	42	39	6	120	a	ps E., s. 20°.
" "	4. 18	71	197	134	126	40	b	
" 30	1. 3	8	260	134	252	130	a	
" "	"	23	237	130	214	94	a	
" "	"	34	230	132	196	84	a	
" "	2. 3	48	245	147	197	88	a?	
Févr. 1 ^{er}	2. 40	30	210	120	180	88	a	
" "	"	38	201	120	163	72	a	
" "	"	49	190	120	141	60	a?	
" "	3. 5	43	207	125	164	65	a	
" "	4. 17	10	220	115	210	105	a	
" "	4. 40	116	207	162	91	16	a?	
" "	4. 45	100	252	176	152	24	a?	
" "	5. 0	357	231	114	126	110	a	
" "	"	286	238	82	312	167	a	ps O., symétrique.
" "	5. 5	232	300	86	292	153	a	ps O., symétrique.
" "	5. 15	16	230	123	214	170	a?	
" "	5. 55	27	230	129	203	119	a	
" 3	20. 25	80	240	160	160	10	a?	
" "	"	70	310	190	240	46	a?	
" "	20. 13	80	202	141	122	157	a?	
" "	"	68	228	148	160	94	a	
" "	"	70	234	152	164	74	a	
" "	"	71	247	159	176	58	a	
" "	"	70	247	159	177	45	a	
" "	"	70	229	150	159	26	a	
" "	23. 4	55	250	153	195	95	a	
" "	"	63	234	149	171	83	a	
" "	"	72	223	148	151	70	a	
" "	"	82	209	146	127	60	a	
" "	"	88	198	143	110	54	a	
" 4	3. 5	73	276	175	203	115	a?	
" "	4. 55	73	224	149	151	84	a?	
" "	15. 30	100	214	157	114	25	b	
" "	"	37	281	159	244	88	a?	
" 5	21. 3	50	240	145	190	40	a?	
" "	"	80	217	149	137	26	a	
" 6	22. 13	100	210	155	110	18	a	
" "	"	25	213	119	188	90	b?	Tourbillon.
" "	22. 20	82	233	158	151	73	a	

DATE ET HEURE		AZIMUT DU			AMPLI- tude du côté sud	HAUTEUR du bord inférieur	DES- cription	REMARQUES	
		pied oriental	pied occi- dental	milieu					
Févr.	6	22 ^h . 20 ^m	83°	233°	158°	150°	178°	<i>b</i>	
"	7	20.8	62	238	150	176	60	<i>b</i>	
"	"	"	77	210	144	133	15	<i>b</i>	
"	23	19.3	110	287	199	177	100	<i>a</i>	
"	"	20.3	107	293	200	186	25	<i>a</i>	
"	"	20.56	150	200	175	50	7	<i>a</i> ?	
"	"	"	309	189	249	120	45	<i>a</i>	Probablement un nuage.
"	24	18.58	100	292	196	192	83	<i>a</i> ?	
"	"	19.57	140	351	66	111	85	<i>a</i> ?	
"	25	19.5	43	266	155	223	110	<i>a</i> ?	
"	"	"	129	220	175	91	60	<i>a</i> ?	
"	"	20.3	72	242	157	170	93	<i>a</i>	
"	"	"	77	237	157	160	76	<i>a</i> ?	
"	26	0.3	23	177	100	154	50	<i>a</i> ?	
"	28	4.5	14	185	100	171	96	<i>a</i> ?	
Mars	7	22.6	99	150	125	51	160	...	<i>ps</i> E., s. 60.
"	24	23.57	74	228	151	154	50	<i>a</i>	
"	"	"	228	237	53	351	119	<i>a</i>	<i>ps</i> O., s. 62.

Azimuths et hauteurs correspondantes. — J'ai rangé, dans les tableaux ci-dessous, les arcs selon les hauteurs croissantes.

La lettre E signifie que la position de l'arc a été estimée par rapport à des points fixes de l'horizon; * E, qu'elle a été déterminée en outre par rapport aux étoiles; * * signifie que sa position a été indiquée à l'aide des étoiles; * qu'on n'a noté que la position du point culminant de l'arc; M, que l'arc a été mesuré au théodolite; D signifie que sa position a été déduite d'un dessin, C d'une grande carte céleste, et *c* d'une petite carte céleste.

Dans ces tableaux on ne retrouve pas les arcs marqués par *ps*. En effet, on voit parfois qu'un arc de cette espèce vient se joindre vers l'est à un arc ordinaire situé au sud du zénith de manière à former un pli immense flottant dans l'air. Ces arcs n'indiquent donc pas la direction générale des bandes aurorales. C'est pourquoi on leur a donné le nom de pseudo-arcs; voir plus loin à ce sujet, § V.

Hauteurs et azimuths correspondants, tirés du journal d'observation, des dessins et des grandes cartes célestes:

HAU- teur	AZI- mut	MÉ- thode	DES- cription	HAU- teur	AZI- mut	MÉ- thode	DES- cription	HAU- teur	AZI- mut	MÉ- thode	DES- cription	HAU- teur	AZI- mut	MÉ- thode	DES- cription
...	158°	E	<i>a</i> ?	...	146°	E	<i>a</i> ?	...	169°	E	<i>a</i>	...	146°	E	<i>a</i> ?
...	180	E	<i>b</i> ?	...	146	E	<i>b</i> ?	...	180	E	<i>a</i>	...	146	E	<i>b</i> ?
...	90	E	<i>b</i> ?	...	135	E	<i>b</i> ?	...	146	E	<i>a</i> ?	3°	137	M	<i>a</i>
...	158	E	<i>a</i> ?	...	101	E	<i>a</i> ?	...	113	E	<i>b</i>	3	138	M	<i>a</i>
...	135	E	<i>b</i> ?	...	169	E	<i>b</i> ?	...	136	E	<i>b</i>	4	136	M	<i>a</i>

Observations faites au cap Thorsen.

HAU- teur	AZI- mut	MÉ- thode	DES- cription	HAU- teur	AZI- mut	MÉ- thode	DES- cription	HAU- teur	AZI- mut	MÉ- thode	DES- cription	HAU- teur	AZI- mut	MÉ- thode	DES- cription
4	136°	M	a	16	143°	* E	b	26	70°	M	b	42	174°	**	b
4	135	E	a?	16	155	* E	b	26	152	M	a	42	171	C	a
4	159	C	b	16	132	M	a	26	169	C	a	43	125	**	b?
5	180	E	a?	16	136	M	b	27	178	* E	b	43	177	C	b?
5	162	*	b	16	161	C	a	27	169	* E	a	44	150	C	b?
6	168	E	b	16	181	C	b?	27	152	* E	b	45	160	* E	b
6	166	* E	a	17	143	* E	b?	27	177	* E	b	45	151	C	b
7	133	* E	a?	17	146	* E	a	27	141	M	b	46	162	C	a
7	150	M	a	17	159	* E	a	30	155	* E	b?	49	153	C	b?
7	170	C	b?	17	164	* E	b	30	151	*	a	49	164	C	a
7	151	C	a	17	155	* E	b	30	159	C	a?	50	151	M	a
8	180	E	b?	17	145	*	a	31	149	* E	b	50	159	C	a
8	146	M	b	17	147	D	a?	31	153	* E	b?	51	157	C	b
8	148	C	a	18	110	* E	b?	31	177	*	b	52	159	C	a
9	188	* E	a?	18	152	*	a	32	156	* E	b?	53	184	* E	b?
9	124	**	a?	18	181	C	a?	32	126	M	b	56	165	C	a
9	167	D	a?	19	143	* E	b	32	175	M	a	57	123	D	a?
9	166	C	a?	19	134	* E	a?	33	225	**	a	57	205	* E	b
10	180	E	a	19	161	* E	b	33	174	C	a	57	169	C	b?
10	164	E	b?	19	170	*	b	34	175	*	a	58	174	C	a
10	132	E	a	19	139	M	a	34	144	C	a?	58	159	C	a?
10	183	E	a	19	162	C	a	34	162	C	a	58	179	* E	a?
10	172	*	b	19	185	C	b?	35	163	* E	a	60	141	C	b
11	145	* E	a	19	170	C	a?	35	182	*	a	60	159	C	b
11	166	*	a	20	133	* E	a	35	175	C	a?	61	165	C	a
11	176	*	a	20	178	* E	b	35	198	C	a?	62	155	C	b
11	175	M	a	20	137	M	a	36	177	M	a	63	177	C	a
11	152	M	b	20	156	C	b	36	190	C	a	64	87	* E	a?
12	154	* E	b	20	170	C	a?	37	133	* E	b	65	159	E	a?
12	176	* E	b	21	133	*	a	37	157	C	b	65	157	C	b?
12	180	**	a?	21	168	C	a?	37	158	C	b?	66	152	C	b
12	148	M	a	22	173	* E	b	37	153	C	a	67	183	* E	b
12	155	C	a	22	121	* E	b	37	170	C	a	67	170	* E	b
13	156	* E	a	22	177	C	a	38	128	*	a	67	152	**	b?
13	148	* E	a	23	132	* E	b	38	149	*	a	67	157	**	b?
13	154	* E	a?	23	109	**	b?	38	136	C	b?	68	169	*	a
13	119	**	b?	23	145	C	a?	38	156	C	a	68	177	C	a?
13	158	*	a	25	158	* E	b	39	130	* E	b	69	134	* E	b
13	148	C	a	25	157	* E	b	39	174	**	a	71	157	* E	a?
14	106	E	b	25	175	C	a?	39	185	*	a	71	112	* E	b?
14	133	* E	a	25	161	C	a?	39	154	C	b?	72	182	* E	b?
14	160	C	a?	25	169	C	a	40	149	* E	b	72	159	* E	b
15	158	E	a?	25	197	C	a?	40	182	* E	b	72	168	* E	b
15	162	* E	a	26	177	* E	a	40	152	C	b?	72	133	* E	a
15	202	* E	a	26	142	* E	b	40	165	C	a	72	178	* E	b?
15	143	* E	a	26	163	* E	a	41	133	* E	a	72	135	**	b
15	115	M	a	26	160	**	a?	41	155	**	b?	72	175	**	a
16	144	* E	a	26	165	*	a	41	109	M	a	73	158	* E	b

Azimuts moyens tirés du journal d'observation, des grandes cartes et des dessins:

DIX-HUIT GROUPES DE DIX DEGRÉS			SIX GROUPES DE TRENTE DEGRÉS		
Hauteur moyenne	Azimut moyen	Nombre	Hauteur moyenne	Azimut moyen	Nombre
...	144,4	17	15,9	154,4	107
6,2	154,3	21	41,0	160,7	62
14,8	154,0	54	75,1	155,2	66
24,1	155,1	32	94,8	149,9	103
34,1	162,1	33	135,5	158,0	24
43,0	154,8	17	158,3	161,6	9
54,7	165,3	12			
64,9	155,9	16			
74,4	157,7	26			
82,8	152,1	24			
90,5	149,9	77			
102,4	140,9	15	25,1	156,7	169
114,2	162,5	11	87,1	152,0	169
126,3	169,4	8	141,7	158,9	33
135,5	155,8	8			
144,8	148,8	8			
152,0	159,7	4			
163,4	163,0	5			
...			
			63,7	154,8	371

TROIS GROUPES DE SOIXANTE DEGRÉS

MOYENNE GÉNÉRALE

Hauteurs et azimuts correspondants tirés des petites cartes célestes:

HAU- teur	AZI- mut	DES- cription	HAU- teur	AZI- mut	DES- cription	HAU- teur	AZI- mut	DES- cription	HAU- teur	AZI- mut	DES- cription	HAU- teur	AZI- mut	DES- cription
4°	165°	a ?	10°	143°	a ?	15°	142°	a ?	20°	173°	a	20°	140°	a ?
5	87	a ?	10	160	a ?	15	163	b ?	20	154	a	20	148	a ?
7	139	a ?	10	156	a ?	15	159	a ?	20	149	a ?	20	156	a
7	165	a ?	10	160	a ?	15	149	b ?	20	141	a ?	20	176	a
7	146	a ?	10	155	b ?	15	165	a ?	20	107	a ?	20	153	a ?
7	175	a ?	10	175	a ?	15	144	b	20	162	b ?	20	175	b ?
8	175	a ?	10	156	b ?	16	76	a ?	20	168	a ?	20	170	a ?
10	165	a ?	10	120	b ?	16	162	a ?	20	161	a ?	21	174	a ?
10	168	b ?	10	160	a ?	17	137	a ?	20	165	a ?	21	103	a ?
10	177	a ?	12	161	a ?	17	161	a	20	154	a	22	79	b ?
10	98	b ?	13	145	a ?	17	145	a ?	20	142	a	22	163	a ?
10	100	b ?	14	217	a ?	18	196	a ?	20	124	a	23	153	a ?
10	192	a	14	166	b ?	18	143	a ?	20	175	a ?	23	175	a ?
10	177	b	14	162	b ?	18	136	a ?	20	164	a ?	23	139	b ?
10	144	a ?	15	148	a ?	18	155	a	20	162	a ?	23	151	a
10	150	a	15	150	a ?	19	174	a ?	20	159	a ?	23	152	b ?
10	139	a ?	15	171	a	20	156	b ?	20	143	a ?	23	147	a
10	160	a ?	15	149	a ?	20	180	a	20	152	a	23	175	a

HAU- teur	AZI- mut	DES- cription	HAU- teur	AZI- mut	DES- cription	HAU- teur	AZI- mut	DES- cription	HAU- teur	AZI- mut	DES- cription	HAU- teur	AZI- mut	DES- cription
24°	130°	a ?	30°	153°	b ?	40°	143°	a	50°	152°	a	63°	130°	a ?
24	158	b	30	154	b ?	40	184	b	50	141	a	63	141	b ?
24	176	a ?	30	150	b ?	40	146	a	50	116	a ?	63	111	a ?
25	114	b ?	30	172	a	40	170	a	50	127	a	64	133	b ?
25	128	b ?	30	172	a	40	165	a	50	100	a ?	64	137	a
25	151	a	30	149	a ?	40	175	a	50	151	a	64	147	a ?
25	174	a ?	30	144	a	40	175	a	51	196	a ?	64	145	a
25	128	a ?	30	189	a ?	40	118	a ?	51	175	a	65	136	a
25	152	a ?	31	165	a ?	40	134	b	51	139	a	65	153	a
25	151	b ?	31	201	a	40	145	a ?	52	146	b ?	65	150	a
25	152	a	31	162	a ?	41	133	b ?	52	143	b ?	65	125	a
25	147	a	31	170	a	41	134	a ?	52	147	a ?	66	136	b ?
25	157	b	31	161	a	43	149	a	52	160	a	66	140	a ?
25	200	a	31	149	a	43	164	a ?	52	189	a	66	114	a ?
26	160	a	32	147	a	43	180	a ?	54	99	a ?	67	161	b ?
26	147	a ?	33	174	a	43	130	a ?	54	143	a	67	160	a ?
26	152	b	33	168	a ?	43	140	a	55	105	a ?	67	153	a ?
26	147	a ?	33	140	a ?	44	150	a ?	55	180	a	67	146	b ?
26	154	a	33	130	a ?	44	170	b ?	57	163	b ?	67	134	a ?
26	150	a	33	148	a	45	131	b	57	121	b ?	67	98	a ?
26	149	a	34	157	a	45	164	a	57	143	b ?	67	177	a
27	135	a ?	34	177	a ?	45	160	a	57	164	a	67	125	a
27	102	b ?	34	175	a	45	135	a ?	57	135	a ?	67	171	a ?
27	172	a ?	35	152	a	45	167	a	57	161	a ?	68	130	a ?
27	181	a	35	167	a ?	45	159	a	58	128	a ?	68	150	a ?
27	151	a	35	117	a	46	162	a	58	159	a	68	137	a ?
27	171	a ?	35	168	a ?	46	159	a	59	158	a	68	179	a
28	169	a ?	36	170	b ?	46	159	b	59	175	a	68	170	b
28	179	a ?	36	167	a ?	46	139	a	60	136	a ?	68	172	a
28	159	a	36	175	a	46	159	a	60	168	a	68	165	a
28	205	a ?	37	164	a	46	190	a ?	60	133	a ?	69	175	a
29	87	a	37	143	a	47	153	b	60	144	a	69	171	b
29	173	a ?	37	158	a	47	136	a ?	60	166	a	69	133	a ?
29	167	a	38	165	a	48	154	b ?	60	123	a ?	69	161	a
29	171	b	38	149	a	49	154	b ?	60	140	b ?	70	132	b ?
30	145	a ?	39	128	a	49	132	a ?	60	174	a	70	138	b ?
30	174	b ?	39	177	a	50	183	a	60	195	a ?	70	145	a ?
30	126	a	39	115	a ?	50	140	b ?	60	125	a	70	140	b ?
30	212	a	40	155	a	50	138	b ?	60	120	a ?	70	156	a
30	166	a	40	157	a	50	133	b ?	60	146	a	70	182	a ?
30	131	a ?	40	149	a ?	50	171	a	60	150	b	70	164	b
30	169	a	40	140	b ?	50	119	a ?	60	175	a ?	70	108	a ?
30	151	a ?	40	140	b ?	50	137	b ?	61	153	a ?	70	147	a
30	122	a	40	164	a ?	50	124	a	61	180	b	70	158	a ?
30	184	b	40	175	a	50	165	a ?	62	132	b ?	70	155	a ?
30	163	a ?	40	102	a ?	50	136	a ?	62	146	a	70	115	a ?
30	132	a	40	143	b ?	50	131	a	62	165	a	70	168	a
30	147	b ?	40	148	a ?	50	174	a ?	62	117	a	70	154	a

HAU- teur	AZI- mut	DES- cription	HAU- teur	AZI- mut	DES- cription	HAU- teur	AZI- mut	DES- cription	HAU- teur	AZI- mut	DES- cription	HAU- teur	AZI- mut	DES- cription
70°	148°	a	80°	165°	a	85°	194°	a ?	95°	180°	a ?	110°	118°	a ?
71	138	b ?	80	86	b ?	85	161	b ?	95	153	a	110	132	a
71	153	a ?	80	142	a	85	132	a	96	141	a ?	110	168	a
72	133	a	80	136	b ?	85	145	a	96	170	a ?	110	114	a
72	155	b	80	144	b ?	85	66	a ?	96	155	a ?	110	155	a ?
72	163	a	80	180	a	86	163	a	96	100	a ?	111	124	b
72	164	a	80	152	a	86	115	b ?	97	168	a	111	133	a
72	120	a	80	160	a	86	155	b	97	108	a ?	111	119	a
73	163	b ?	80	149	a ?	86	130	a ?	97	165	a ?	112	126	b ?
73	121	b ?	80	160	a	86	150	a	98	132	b ?	112	162	a
73	159	a ?	80	135	a	87	134	b ?	98	172	b ?	113	122	a
73	171	a	80	127	a	87	122	a ?	98	150	a	113	141	a
73	117	b ?	81	138	b ?	87	131	a ?	100	158	b ?	113	128	a ?
73	128	a ?	81	186	a	88	127	a	100	143	b ?	115	167	a
73	158	a	81	131	a	88	196	a	100	153	a	115	175	a ?
74	134	a	81	130	a ?	88	164	a	100	141	a ?	116	172	a ?
74	123	a	81	138	a	88	110	b ?	100	118	a ?	116	173	a ?
74	165	a	82	137	b ?	88	147	a ?	100	167	a	116	164	a ?
74	167	a	82	159	a ?	88	120	a	100	167	a	117	142	b ?
74	152	a	82	122	a ?	88	159	a ?	100	132	a ?	117	169	a
75	153	b ?	82	156	a ?	89	159	a	100	112	a ?	118	156	b ?
75	106	a	82	166	a ?	89	182	a	100	122	a	118	165	a ?
75	169	a	82	123	b ?	90	144	b ?	100	157	a	118	212	a
76	127	a ?	82	111	a ?	90	146	a	100	160	a	118	166	a ?
76	134	b ?	82	118	a ?	90	129	a	100	177	a	118	172	a
76	182	a ?	82	137	a	90	161	a	100	199	a	118	139	a ?
76	160	a ?	82	167	a ?	90	134	b	102	208	a ?	118	147	a ?
76	170	a ?	83	128	a	90	130	a ?	102	138	b ?	118	155	a
76	155	a	83	157	a ?	90	133	a	102	161	a	119	147	a ?
76	156	a	83	136	a ?	90	168	a ?	102	182	a	119	173	a
76	169	a ?	83	141	b ?	90	127	a	103	175	b ?	119	129	a
76	157	a ?	83	179	a	90	174	a	103	123	a ?	120	124	b ?
77	125	b ?	83	118	a ?	90	159	b	103	135	a ?	120	116	a
77	187	a ?	83	187	a ?	90	152	a	104	166	a	120	130	a ?
77	181	a	83	167	a	90	119	b ?	105	152	a ?	120	124	a
77	165	a ?	83	149	a	91	182	a	105	115	a	120	164	a
77	158	a ?	83	196	a ?	91	115	a	106	206	a ?	120	131	a
77	83	a	84	175	a	91	183	a	107	101	a ?	121	142	a ?
77	171	a ?	84	179	a	92	124	a ?	107	131	a	121	149	a ?
77	186	a ?	84	183	a	92	135	a ?	108	165	a ?	121	174	a
77	128	a	84	196	a	93	135	a ?	108	156	b	121	169	a
78	175	a	84	197	a	93	169	a	108	134	a	121	172	a
78	130	a ?	84	164	a	93	126	a	110	179	a	122	144	a ?
78	142	a	84	168	a ?	93	124	a	110	179	a ?	122	163	a
78	169	a ?	84	132	a	93	157	a	110	174	a	123	163	a
79	140	a ?	84	149	a ?	94	169	a	110	138	b ?	123	141	a ?
79	172	a	85	140	a	94	130	a	110	162	b ?	123	140	a
79	178	a ?	85	143	a ?	94	148	a	110	168	a	124	152	b ?

HAU- teur	AZI- mut	DES- cription	HAU- teur	AZI- mut	DES- cription	HAU- teur	AZI- mut	DES- cription	HAU- teur	AZI- mut	DES- cription	HAU- teur	AZI- mut	DES- cription
124°	159°	a	131°	125°	a ?	139°	133°	a	144°	163°	a ?	151°	164°	a
125	112	a	131	129	a	140	152	a ?	144	155	a ?	152	106	a
125	170	a	133	166	a ?	140	139	a ?	145	155	a	152	151	a ?
125	135	a ?	133	146	a ?	140	144	a ?	146	183	a ?	154	119	a ?
127	184	a	133	187	a ?	140	176	a ?	147	161	a	154	137	a
127	115	a ?	134	151	b ?	140	127	b ?	148	105	b	155	169	a
128	210	a ?	134	174	a	140	167	a ?	148	178	a ?	155	159	a ?
128	142	a ?	135	162	a	140	133	a	148	95	a ?	157	183	a ?
129	116	a ?	137	182	a	142	150	b ?	149	113	a ?	157	141	a ?
130	141	b ?	137	150	b ?	142	170	b ?	150	167	b ?	160	132	a ?
130	156	a	137	184	a ?	142	152	a	150	168	a ?	160	154	a
130	154	a	138	106	a ?	143	73	b ?	150	153	a	166	122	a ?
130	133	a ?	138	164	a	143	192	a ?	150	161	a	170	178	a ?
130	132	a ?	138	173	a ?	143	128	a	150	136	a ?	170	150	a ?
130	148	a ?	138	162	a	144	148	a	150	163	a	170	123	a ?
130	134	a	138	142	a ?	144	172	a	151	150	b ?	178	158	b

Hauteurs et azimuts moyens tirés des petites cartes célestes:

DIX-HUIT GROUPES DE DIX DEGRÉS			SIX GROUPES DE TRENTE DEGRÉS		
Hauteur moyenne	Azimut moyen	Nombre	Hauteur moyenne	Azimut moyen	Nombre
6,4	150,3	7	18,7	153,7	125
13,1	154,2	45	41,9	152,7	136
23,4	153,7	73	74,7	148,8	186
32,7	157,7	51	103,1	150,3	105
42,9	152,4	45	133,2	148,7	74
52,6	146,7	40	157,0	149,7	23
64,2	147,3	54			
73,9	150,4	62			
83,6	148,6	70			
93,0	146,5	38			
102,5	151,8	30			
114,0	153,1	37			
123,1	147,7	26			
133,9	151,4	24			
143,4	147,1	24			
152,4	151,7	16			
162,0	136,0	3			
172,0	152,3	4			
			TROIS GROUPES DE SOIXANTE DEGRÉS		
			30,8	153,2	261
			84,9	149,4	291
			129,6	149,0	97
			MOYENNE GÉNÉRALE		
			69,8	150,8	649

J'ai été très frappé du désaccord constaté entre les moyennes déduites d'un grand nombre d'observations. Ce désaccord ne saurait être attribué, ce me semble, aux erreurs inévitables d'observation; il dépend plutôt de la nature même du phénomène. On trouvera en effet en

parcourant les tableaux originaux qu'un très grand nombre des arcs s'écartent sensiblement de la position moyenne. Parmi ces arcs anomaux, il y en a dont la position a été déterminée à l'aide du théodolite, ce qui ne permet pas une erreur appréciable. Cependant je n'ai pas voulu les éliminer des tableaux, un grand nombre d'observations étant le seul moyen sûr de faire apparaître la loi du phénomène.

J'ai parcouru de nouveau, pour éviter des erreurs, les tableaux d'observations. Les bandes ont été désignées par un *b*, et toutes les aurores dont la positions m'a paru incertaine, par un point d'interrogation, ?. Puis j'ai exclu des tableaux définitifs tous les arcs marqués par un *b* ou un ?. Dans ce calcul définitif j'ai dressé un seul tableau contenant toutes les observations, tant celles faites à l'aide des petites cartes célestes que celles faites d'après d'autres méthodes.

Hauteurs et azimuts moyens tirés des observations les plus exactes:

DIX-HUIT GROUPES DE DIX DEGRÉS			SIX GROUPES DE TRENTE DEGRÉS			
Hauteur moyenne	Azimut moyen	Nombre	Hauteur moyenne	Azimut moyen	Erreur probable	Nombre
5,3	145°,3	8	17,6	155°,1	1,45	75
14,0	156,1	32	41,0	160,2	1,42	88
23,7	156,5	35	75,6	154,6	1,47	96
34,1	162,8	44	101,5	153,5	1,92	65
43,1	157,5	22	131,8	155,6	2,10	39
50,3	157,7	22	152,8	150,9	4,92	8
64,0	155,3	24	67,8	156,0 ¹	0,77	371
74,3	153,8	31	TROIS GROUPES DE SOIXANTE DEGRÉS			
83,4	154,7	41				
92,3	147,8	28				
101,9	156,5	16				
113,4	158,8	21				
123,1	153,1	16				
134,0	162,3	13				
142,8	151,1	10	30°,3	157°,8		163
151,7	150,4	7	86,1	154,1		161
160,0	154,0	1	135,4	154,8		47
...	...	...	67,8	155,8		371

¹ Cette moyenne est calculée d'après la méthode des moindres carrés.

La déclinaison de l'aiguille aimantée était, au cap Thorsden, de 12° 45' vers l'ouest. Donc l'arc auroral décline de 11° 27' à l'ouest du méridien magnétique. Ce résultat vient ainsi confirmer la découverte d'Argelander et de Bravais. (Voyez dans *l'atlas*, la planche représentant la position moyenne des arcs de l'aurore boréale). Si l'on mène un grand cercle coupant à angles droits l'arc auroral au Spitzberg, ce grand cercle coupe le méridien du pôle magnétique à 83° 3' de latitude nord. Le même calcul m'a donné pour Bossekop 79° 18', pour

Pitlekaïe $80^{\circ} 11'$, et pour Mossel-baie $83^{\circ} 21'$.¹ La moyenne de ces déterminations est de $81^{\circ} 28'$. En consultant la carte de M. Fritz relative à la distribution géographique de l'aurore boréale, on trouve que le centre de la zone où l'aurore boréale atteint son maximum de fréquence est à 70° de longitude ouest de Greenwich et à 81° de latitude nord.

Cependant le désaccord entre nos moyennes partielles est toujours considérable. L'erreur probable est, en moyenne, $1^{\circ},67$; l'erreur probable des moyennes obtenues par l'expédition française à Bossekop ne s'élève qu'à $1^{\circ},32$. Il n'est pas probable que cette différence provienne d'erreurs d'observation; les arcs varient davantage de position à la latitude du cap Thorsen que dans le Finmark. Les perturbations magnétiques atteignent aussi une plus grande intensité en dedans de la zone maximum que sur cette zone même.

Les écarts de la position moyenne sont, pour 371 arcs, entre 0° et 80° . Ils se répartissent comme suit:

ÉCARTS de la position moyenne:	NOMBRES d'arcs:
0° à 10°	130
10 à 20	118
20 à 30	82
30 à 40	21
40 à 50	14
50 à 60	3
60 à 70	2
70 à 80	1

L'écart moyen est de $16^{\circ},7$. Il faut donc 129 observations pour réduire l'erreur probable de la moyenne à un degré; pour trente-trois observations l'erreur probable de la moyenne est deux degrés; pour seize observations elle est trois degrés.

Explication de la position de l'arc auroral d'après la théorie de M. Edlund. — On a beaucoup discuté sur l'origine de la relation qui existe entre la position de l'arc de l'aurore boréale et les forces magnétiques du globe. C'est à M. Edlund qu'on doit d'avoir fait sur cette matière autre chose que des hypothèses gratuites et plus ou moins invraisemblables. Il a attribué le phénomène à un cas remarquable d'actions électromagnétiques qui ne modifient pas la position relative des éléments agissants: c'est le cas des rotations, et en particulier de la rotation d'un conducteur mobile autour de l'axe d'un aimant.²

M. Edlund fait remarquer que la composante verticale de la force électromotrice induite est nulle au pôle magnétique;³ que les courbes où la composante verticale conserve la même valeur dans toute leur étendue, se ferment autour de ce point; que la zone où la fréquence des aurores boréales est à son maximum est une de ces courbes;⁴ enfin, que l'arc de l'aurore boréale suit en chaque point la direction de la zone maximum.⁵ On comprend facilement par là que le point culminant de l'arc dévie, dans le nord de l'Europe, vers l'ouest du méridien magnétique.

¹ La longitude du pôle magnétique supposée $93^{\circ} 56'$ à l'ouest de Greenwich. Voir *Die Grundlagen der Gaussischen Theorie und die Erscheinungen des Erdmagnetismus im Jahre 1829*. Von A. Erman und H. Petersen. Berlin 1874, page 35.

² EDLUND, *Sur l'origine de l'électricité atmosphérique, du tonnerre et de l'aurore boréale*, Stockholm, 1884, chez P.-A. Norstedt & Fils; Paris, chez K. Nilson, 212 Rue de Rivoli.

³ *Ibid.* p. 43.

⁴ *Ibid.* p. 43, 55 et 57.

⁵ *Ibid.* p. 55 et 58. Il faut modifier un peu cette manière de voir. Nous reviendrons à ce sujet au XXI^e §. C.-G.

M. Tromholt a cherché à expliquer la déviation de l'arc auroral du méridien magnétique par la rotation de la terre.¹ Comment expliquer alors le fait que l'arc décline, à Pitlekate, de 2° 22' à l'est du méridien magnétique? Ce fait s'accorde parfaitement avec la théorie de M. Edlund.

Variation de l'azimut de l'arc avec la hauteur. — M. Bravais, dans son excellent ouvrage sur l'aurore boréale, a cru devoir attribuer aux arcs de l'aurore, un mouvement rotatoire de l'est à l'ouest, pendant leur marche du nord au sud. Il a obtenu les résultats suivants:

GRUPE	HAUTEUR	AZIMUT ¹	ERREUR probable ²	NOMBRE des observations
1 ^{er} groupe	18,1	16,80	1,26	35
2 ^e "	40,0	17,77	1,18	44
3 ^e "	70,0	17,70	1,47	23
4 ^e "	90,0	22,44	1,18	52
5 ^e "	107,6	23,70	1,49	37
6 ^e "	138,1	24,45	1,22	29
7 ^e "	160,3	22,33	2,64	6
Moyenne générale	77,92	20,63	...	226

¹ L'azimut est compté du Nord vers l'Ouest.

² Calculée par l'auteur. C.-G.

«En nommant A l'azimut compté du nord vers l'ouest, dit-il, et H la hauteur du sommet, on représente assez bien ces variations au moyen de la formule empirique:

$$A = 15^{\circ},1 + 0,07 H, \text{ ou } A = 21^{\circ},4 + 0,07 (H - 90^{\circ}).»$$

Une semblable rotation n'est pas indiquée par nos moyennes. J'ai donc fini par douter que la conclusion de M. Bravais soit justifiée.

En calculant les écarts des moyennes partielles de la moyenne générale et les erreurs probables on trouve que la moyenne des écarts est de 2°,86; la moyenne de l'erreur probable est de 1°,32. La moyenne des écarts est donc seulement 2,3 fois plus grande que l'erreur probable. En supposant que l'erreur vraie d'une moyenne puisse atteindre une quantité cinq fois plus grande que l'erreur probable, on est également porté à révoquer en doute la conclusion de M. Bravais.

Voici une autre objection plus grave. En réunissant les observations en trois groupes, on a:

GRUPE	HAUTEUR moyenne	AZIMUT
1 ^{er}	39,1	17,43
2 ^e	90,0	22,44
3 ^e	124,2	23,89

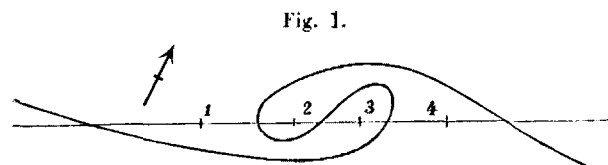
Les arcs d'aurores du premier groupe ne sont qu'à 1° 30' au nord de Bossekop, et ceux du dernier groupe à 0° 54' seulement au sud de ce point, si l'on suppose que la hauteur de l'aurore boréale est de 150000 mètres. Dans ce court espace de 2° 24' la déclinaison varie,

¹ Nordlyset den 17^{de} Marts 1880, pages 419-422. (L'aurore boréale du 17 marts 1880.)

selon la carte d'Ermann, pour l'époque de 1827 à 1831, de 12° au nord jusqu'à $8^{\circ},5$ au sud; ¹ or, si la direction de l'arc auroral était en effet telle que le prétend M. Bravais, sa déviation du méridien magnétique varierait dans ce court espace de $2^{\circ}24'$, depuis $5^{\circ},4$ au nord jusqu'à $15^{\circ},4$ au sud, c'est-à-dire de $10^{\circ},0$. Ceci est difficile à croire. Du reste la chose ne s'accorde pas avec les faits observés. Åbo est situé à une distance de $9^{\circ}10'$ au sud de Bossekop, mesurée le long du méridien magnétique. Selon les observations d'Argelander l'azimut des arcs d'aurores est à Åbo, N. $19^{\circ}47'$ O. à une hauteur moyenne de $17^{\circ}41'$. ² Cette hauteur angulaire correspond, pour une élévation de l'aurore boréale de 150000 mètres à une distance de $3^{\circ}26'$ d'Åbo, ou de $5^{\circ}44'$ de Bossekop. La déviation de l'arc auroral du méridien magnétique en ce lieu devrait être $35^{\circ},44$, si la variation indiquée par les chiffres existait en effet à Bossekop. Mais elle n'est en réalité que de $7^{\circ}41'$ environ.

Quelle est la loi qui règle ce phénomène mystérieux? Dans les nombres obtenus par Bravais il y a une marche prononcée indiquant que les arcs zénithaux déclinent davantage vers l'ouest que les arcs boréaux. Mais il a été démontré par nos propres chiffres que les arcs méridionaux déclinent moins que les arcs zénithaux. Pourrait-on donc affirmer que les arcs zénithaux déclinent plus vers l'ouest du méridien magnétique que ceux situés aux horizons nord et sud? Il y a dans la planche représentant la position moyenne des arcs une courbe à traits interrompus: elle joint les sommets apparents des arcs. Elle a été construite d'après les trois nombres indiqués plus haut, savoir $157^{\circ},8$, $154^{\circ},1$, $154^{\circ},8$. (Voir l'atlas, planche XXVIII).

S'il était vrai que les arcs zénithaux déclinent davantage vers l'ouest que ceux du nord et du sud, on pourrait facilement expliquer le phénomène par les tourbillons. On va voir que l'aurore boréale présente diverses formes irrégulières: les plis, les hélices, et les arcs en fer à cheval. Toutes ces formes peuvent être attribuées à un seul et même phénomène: un pli flottant dans l'air et ayant, vu d'en haut, la forme représentée dans la figure ci-dessous. Une ligne droite marque sur la figure la direction générale de la bande.



S'il existe un pareil pli de grandes dimensions, et que la bande traverse le zénith de l'observateur, je me demande laquelle doit être la direction apparente de la bande? Si le zénith se trouve à gauche ou à droite de la figure, la bande paraît avoir une direction de l'est-sud-est à l'ouest-nord-ouest; ³ si le zénith est au milieu de la figure, la bande paraît marcher de l'est-nord-est à l'ouest-sud-ouest. La direction apparente d'une bande zénithale est donc *en moyenne* la même que la direction générale de la bande.

Si la bande s'étend en arc le long de l'horizon sud, cet arc va de l'est-sud-est à l'ouest-nord-ouest, et son point culminant paraît un peu dévié vers l'ouest du méridien auroral:

¹ Voir *l'Atlas de physique* de M. le docteur Berghaus, Gotha chez Justus Perthes, 1852, tome I, section IV, magnétisme terrestre, carte n° 5.

² Valeur obtenue de trente-deux observations, voir les *Acta societatis scientiarum Fennicae, Tomus VIII, Pars 1. Verzeichniss von Nordlichtern beobachtet auf den Sternwarten zu Åbo und Helsingfors in den Jahren 1823-1837. von F. W. A. Argelander*, p. 101-150.

³ Les rumb du vent comptés depuis le méridien de l'aurore boréale.

quelquefois on voit en même temps un arc en fer à cheval à l'est. Si la bande se montre sous la forme d'un arc à l'horizon nord, cet arc va également de l'est-sud-est à l'ouest-nord-ouest, et le point culminant de l'arc paraît dévié un peu vers l'est; l'on voit en même temps un arc en fer à cheval dans l'ouest. Le sommet apparent de la bande décline donc toujours un peu à droite du méridien auroral quand la bande est à l'horizon. Le pli au contraire s'élève dans une direction à peu près perpendiculaire à ce méridien et à gauche du sommet de la bande. L'azimut de celui-ci dévie beaucoup plus de la direction moyenne des bandes aurorales que l'arc ordinaire et dévié. En prenant la moyenne des azimuts des deux arcs, on obtient donc une valeur se rapprochant trop du pseudo-arc.

Si les grands plis des bandes sont la cause de la variation de l'azimut des arcs avec leur hauteur, on ferait disparaître la loi imaginaire, en comptant les pseudo-arcs à l'est parmi les arcs les plus bas du sud, et les pseudo-arcs à l'ouest parmi les arcs les plus bas du nord. J'ai effectué ce calcul avec les nombres de M. Bravais. Dans les tableaux d'observations originales donnés par lui (pages 449-452) il y a deux pseudo-arcs, savoir celui du 16 janvier à 10^h 3^m et celui du 21 janvier à 7^h 22^m,¹ tous deux se trouvant à l'ouest. M. Bravais a négligé, par une erreur involontaire, le premier de ces pseudo-arcs dans son tableau d'azimuts et de hauteurs correspondantes; l'autre s'y trouve parmi les arcs austraux. J'ai traité ses observations de trois manières différentes, savoir:

- 1° J'ai exclu les deux pseudo-arcs.
- 2° Je les ai utilisés en conservant leur hauteur telle quelle.
- 3° J'ai compté les deux arcs parmi les arcs à l'horizon septentrional.

GROUPE	1 ^{re} MÉTHODE		2 ^e MÉTHODE		3 ^e MÉTHODE	
	Azimut	Nombre des observations	Azimut	Nombre des observations	Azimut	Nombre des observations
1 ^{er} groupe	16,80	35	16,80	35	23,24	37 obs.
2 ^e "	17,77	44	19,60	45 obs.	17,77	44
3 ^e "	17,70	23	23,42	24 obs.	17,70	23
4 ^e "	22,44	52	22,44	52	22,44	52
5 ^e "	25,06	36 obs.	23,70	37	25,06	36 obs.
6 ^e "	24,45	29	24,45	29	24,45	29
7 ^e "	22,33	6	22,33	6	22,33	6

La régularité des chiffres a disparu dans la troisième série.

Puis j'ai fait le même calcul sur nos propres observations. En voici les résultats:

Position moyenne des arcs et des pseudo-arcs mêlés ensemble:

GROUPE	HAUTEUR moyenne	AZIMUT	NOMBRE des observations
1 ^{er} groupe	26,5	147,6	186
2 ^e "	86,1	154,1	161
3 ^e "	155,0	117,7	84
Moy. génér.	73,8	144,2	431

¹ Temps astronomique.

Les pseudo-arcs déplacent la moyenne vers la gauche, mais beaucoup trop. Ces arcs paraissent jouer un rôle plus important dans nos tableaux qu'ils ne le font dans la nature.

Nous allons voir, au § V, que les plis de l'hémisphère boréal sont tous tournés dans le même sens que le pli représenté sur la figure de la page 51. Il n'y a pas d'observations de ce genre pour l'hémisphère austral; mais si la direction des plis dépend de la rotation de la terre, ils doivent y être tournés dans le sens opposé. Si la variation de l'azimut avec la hauteur des arcs dépend d'un tel mouvement serpentant, elle doit avoir lieu en sens inverse dans l'hémisphère austral. Cette question est d'une extrême importance et lorsqu'une entreprise internationale se fera de nouveau, on devra prendre à tâche de l'étudier spécialement.

Variation diurne de la position de l'arc auroral. — L'azimut du sommet de l'arc de l'aurore boréale varie sensiblement pendant les vingt-quatre heures de la journée.

Au cap Thordsen, l'arc se rapproche davantage vers le méridien astronomique environ à 16^h; alors l'azimut de son sommet est de 160°. Douze heures plus tard il s'écarte davantage de ce plan; alors son azimut descend jusqu'à 130°.

Le tableau ci-dessous contient, pour chaque heure de la journée, l'azimut moyen du sommet de l'arc auroral. En calculant ces chiffres, on a rejeté toutes les positions accompagnées d'un point d'interrogation dans les tableaux d'observations originales.

HEURE	AZIMUT moyen des arcs	NOMBRE d'observations	HEURE	AZIMUT moyen des arcs	NOMBRE d'observations
0 ^h — 1 ^h	134,3	18	19 ^h — 20 ^h	159,3	36
1 — 2	132,9	17	20 — 21	149,6	43
2 — 3	131,4	23	21 — 22	163,6	37
3 — 4	132,9	21	22 — 23	158,2	19
4 — 5	121,7	16	23 — 24	144,1	19
5 — 6	139,1	18	QUATRE GROUPES		
6 — 7	140,8	8	0 — 6	132,2	113
7 — 8	170,3	6	6 — 12	158,9	28
8 — 9 .....	...	0	12 — 18	158,3	240
9 — 10	162,7	3	18 — 24	156,5	177
10 — 11	161,3	6	DEUX GROUPES		
11 — 12	164,8	5	0 — 12	137,4	141
12 — 13	160,3	23	12 — 24	157,9	417
13 — 14	154,9	21	MOYENNE GÉNÉRALE		
14 — 15	162,2	41	Journée	152,6	558
15 — 16	160,9	71			
16 — 17	149,6	49			
17 — 18	163,5	35			
18 — 19	162,3	23			

Les observations des membres de la commission scientifique du nord révèlent une variation semblable. En calculant l'azimut moyen des arcs de l'aurore boréale à Bossekop pour chaque heure de la nuit on obtient les chiffres suivantes:

HEURE	AZIMUT moyen des arcs ¹	NOMBRE d'observations	HEURE	AZIMUT moyen des arcs	NOMBRE d'observations
15 ^h —16 ^h	345°,0	1	3 ^h —4 ^h	331°,5	14
16—17.....	344,0	8	4—5.....	336,4	5
17—18.....	348,4	12	5—6.....	333,5	2
18—19.....	346,1	21	6—7.....	337,7	3
19—20.....	341,6	26	DEUX GROUPES		
20—21.....	343,8	19	Le soir.....	342°,1	152
21—22.....	341,7	25	Le matin.....	335,4	72
22—23.....	336,4	24	MOYENNE GÉNÉRALE		
23—24.....	331,2	16	Journée.....	337°,7	224
0—1.....	333,1	17			
1—2.....	331,3	16			
2—3.....	336,3	15			

¹ Il faut rejeter les deux pseudo-arcs des 16 janvier 10^h 3^m et 21 janvier 7^h 22^m (temps astronomique). C.-G.

Amplitudes et hauteurs correspondantes. — Passons à la question de l'amplitude. Les tableaux suivants sont extraits des tableaux des observations originales:

Hauteurs et amplitudes correspondantes, tirées du journal d'observations, des dessins et des grandes cartes célestes:

HAU- teur	AMPLI- tude	MÉ- thode	DES- cription	HAU- teur	AMPLI- tude	MÉ- thode	DES- cription	HAU- teur	AMPLI- tude	MÉ- thode	DES- cription	HAU- teur	AMPLI- tude	MÉ- thode	DES- cription
...	135°?	E	a?	7°	95°	*E	a?	13°	162°	C	a	19°	140°	*E	b
...	90	E	b?	7	64	C	a	14	149	E	b	19	150	C	a?
...	90	E	b?	7	98	C	b?	14	95	*E	a	19	152	C	b?
...	135°?	E	a?	8	90	E	b?	14	131	C	a?	19	180	*E	b
...	135°?	E	b?	8	106	C	a	15	134	*E	a	20	175	*E	a
...	135°?	E	b?	9	112	C	a?	15	164	*E	a	20	152	*E	b
...	113	E	a?	10	142	E	b?	15	162	*E	a	20	177	M	a
...	135	E	b?	10	97	E	a	15	192	M	a	20	152	C	a?
...	180°?	E	b?	10	246	E	a	16	143	*E	b	20	175	C	b
...	68°?	E	a?	10	90	E	a	16	141	*E	b	21	124	C	a?
...	225	E	b?	11	145	*E	a	16	118	*E	a	22	176	*E	b
...	180°?	E	a	11	125	M	b	16	104	C	b?	22	120	*E	b
...	90	E	a	11	174	M	a	16	162	C	a	22	148	C	a
...	113	E	a?	12	166	*E	b	17	161	*E	b?	23	136	*E	b
...	180°?	E	b	12	150	*E	b	17	137	*E	a	23	194	**	b
...	135	E	b	12	174	**	a?	17	139	*E	a	23	134	C	b?
...	113	E	a?	12	143	M	a	17	159	*E	b	25	151	*E	b
...	67	E	b?	12	89	C	a	17	220	*E	b	25	136	*E	b
...	112°?	E	b?	13	146	*E	a	18	153	*E	b?	25	152	C	a?
4°	45	E	a?	13	154	*E	a	18	99	C	a?	25	155	C	a?
4	134	C	b	13	140	*E	a?	19	93	*E	a?	25	158	C	a
6	114°?	E	b	13	157	**	b?	19	130	C	a	25	160	C	a?

HAU- teur	AMPLI- tude	MÉ- thode	DES- cription	HAU- teur	AMPLI- tude	MÉ- thode	DES- cription	HAU- teur	AMPLI- tude	MÉ- thode	DES- cription	HAU- teur	AMPLI- tude	MÉ- thode	DES- cription
26°	207°	* E	a	45°	191°	* E	b	75°	179°	* E	b	90°	180° ?	E	b
26	167	* E	b	45	169	C	b	75	210	* E	b	90	180 ?	E	b
26	118	* E	a	46	175	C	a	76	202	**	b	90	180 ?	E	b
26	187	**	a ?	49	136	C	b ?	78	288	C	a	90	180 ?	E	b
26	151	M	a	49	183	C	a	78	193	C	a	90	180 ?	E	b
26	144	C	a	50	182	M	a	79	150	* E	b ?	90	180 ?	E	b
27	179	* E	b	50	171	C	a	79	162	C	a	90	180 ?	E	b
27	170	* E	a	51	201	C	b	79	160	**	b	90	180 ?	E	b
27	177	* E	b	52	168	C	a	80	157	E	b	90	180 ?	E	b
27	236	* E	b	53	190	* E	b ?	80	195	E	b	90	180 ?	E	b
27	148	M	b	56	172	C	a	80	174	**	b	90	180 ?	E	b
30	138	* E	b ?	57	140	* E	b	80	156	C	b ?	90	180 ?	E	b
30	156	C	a ?	57	191	C	b ?	81	198	C	a	90	180 ?	E	b
31	90	* E	b ?	58	202	* E	a ?	81	170	**	b	90	180 ?	E	b
31	218	* E	b	58	167	C	b ?	81	181	* E	b	90	180 ?	E	b
32	110	E	a ?	58	170	C	a	81	181	* E	a	90	180 ?	E	b
32	138	* E	b ?	60	156	C	b	81	181	* E	b ?	90	180 ?	E	b
32	152	M	b	60	185	C	b	81	181	* E	b	90	180 ?	E	b
32	183	M	a	61	180	C	a	81	134	* E	b	90	180 ?	E	b
33	142	**	a	62	176	C	b	82	202	* E	b	90	180 ?	E	b
33	178	C	a	63	168	C	a	82	181	C	b ?	90	180 ?	E	b
34	137	C	b ?	64	186	* E	a ?	83	140	**	a	90	180 ?	E	b
34	165	C	a	65	186	E	a ?	83	174	C	a	90	180 ?	E	b
35	154	* E	a	65	179	C	b ?	84	200	**	b	90	180 ?	E	b
35	151	C	a ?	66	164	C	b	84	231	* E	b	90	180 ?	E	b
35	164	C	a ?	67	179	**	b ?	84	175	C	b	90	180 ?	E	b
36	185	C	a	67	179	**	b ?	86	169	C	b ?	90	180 ?	E	b
37	186	* E	b	67	186	* E	b	86	185	**	b	90	180 ?	E	b
37	145	C	b	67	159	* E	b	88	182	* E	b	90	180 ?	E	b
37	145	C	b	68	164	C	a	88	198	C	a	90	180 ?	E	b
37	150	C	b ?	69	181	* E	b	89	192	* E	b	90	180 ?	E	b
37	204	C	a	71	200	* E	a ?	90	157	E	b	90	180 ?	E	b
38	169	C	a	71	181	* E	b ?	90	157	E	b	90	180 ?	E	b ?
38	174	C	a ?	72	204	**	a	90	228	E	b	90	180 ?	E	b ?
39	179	* E	b	72	101	**	b	90	216	E	a	90	180 ?	E	b ?
39	183	**	a	72	139	* E	a	90	167	E	b ?	90	180 ?	E	b ?
39	180	C	b ?	72	142	* E	b	90	155	E	b	90	180 ?	E	b ?
40	218	* E	b	72	182	* E	a	90	191	E	b	90	180 ?	E	b ?
40	211	* E	b	72	185	* E	b ?	90	204	E	b	90	180 ?	E	b ?
40	134	C	b ?	72	195	* E	b ?	90	227	E	b	90	180 ?	E	a ?
40	157	C	a	73	183	* E	b	90	144	E	b	90	180 ?	D	a ?
41	185	* E	a	73	145	C	a	90	167	E	b	90	211	**	b
41	176	**	a	73	182	C	a	90	180 ?	E	a	90	172	* E	b ?
42	228	**	b	74	195	**	a	90	180 ?	E	a	90	218	* E	b
42	180	C	a	74	196	**	b	90	180 ?	E	a	90	180	* E	b
43	178	**	b ?	74	182	* E	b ?	90	180 ?	E	a	90	169	* E	b ?
43	139	C	b ?	74	186	C	a ?	90	180 ?	E	b	90	168	* E	b
44	173	C	b ?	75	182	* E	a ?	90	180 ?	E	b	90	170	* E	b

HAU- teur	AMPLI- tude	MÉ- thode	DES- cription	HAU- teur	AMPLI- tude	MÉ- thode	DES- cription	HAU- teur	AMPLI- tude	MÉ- thode	DES- cription	HAU- teur	AMPLI- tude	MÉ- thode	DES- cription
90°	208°	* E	a	101°	176°	C	a	115°	196°	E	a	135°	181°	M	a
90	191	M	b	101	199	**	b	115	206	C	a	136	175	* E	b ?
90	179	M	b	101	201	* E	a ?	118	195	* E	b	137	188	C	a
91	158	* E	b	102	152	**	a ?	118	173	* E	b ?	139	172	* E	b ?
91	180	* E	b	103	178	* E	a ?	118	186	C	a ?	141	181	**	a
92	179	* E	b	103	178	* E	a ?	124	216	* E	b	141	260	**	a
92	193	**	b	104	214	**	b ?	124	161	C	b ?	142	199	C	a
94	185	C	a	106	157	**	b	125	166	* E	a ?	147	173	* E	b
95	165	**	b	107	175	C	a ?	126	181	**	b ?	147	241	* E	b
96	198	C	a	107	184	C	b ?	127	198	C	a	149	247	* E	b
99	219	**	a	111	179	* E	b	127	164	**	b	150	212	E	b
99	179	C	b	111	173	C	a ?	128	198	M	a	150	199	* E	b
100	179	E	b	112	189	C	a	129	175	* E	b ?	150	129	C	a ?
100	179	* E	b	112	191	C	a	132	182	C	a	158	186	C	a ?
100	175	* E	b	112	232	C	a	135	201	* E	b	163	164	**	a ?
100	179	* E	b ?	114	184	C	a ?	135	155	**	a	163	105	**	a ?
101	176	* E	b ?												

Hauteurs et amplitudes moyennes, tirées du journal d'observations, des dessins et des grandes cartes célestes:

DIX-HUIT GROUPES DE DIX DEGRÉS			SIX GROUPES DE TRENTE DEGRÉS		
Hauteur moyenne	Amplitude moyenne	Nombre	Hauteur moyenne	Amplitude moyenne	Nombre
6,7	95,3	9	17,1	134,5	79
14,5	124,6	41	41,4	169,1	53
24,0	160,7	29	75,1	179,2	63
34,7	160,6	26	98,8	184,7	56
43,1	177,1	16	134,6	191,1	21
54,5	177,6	11	155,7	165,8	6
64,7	175,2	15			
74,2	181,0	25			
82,8	179,9	23			
91,3	184,5	30			
102,4	180,1	15			
114,2	191,3	11			
126,5	182,4	8			
135,6	179,1	7			
144,5	216,8	6			
152,0	181,5	4			
163,0	134,5	2			
...			
			TROIS GROUPES DE SOIXANTE DEGRÉS		
			26,9	148,4	132
			86,2	181,1	119
			139,3	185,5	27
			MOYENNE GÉNÉRALE		
			63,2	166,3	278

Hauteurs et amplitudes correspondantes tirées des petites cartes célestes:

HAU- teur	AMPLI- tude	DES- cription	HAU- teur	AMPLI- tude	DES- cription	HAU- teur	AMPLI- tude	DES- cription	HAU- teur	AMPLI- tude	DES- cription	HAU- teur	AMPLI- tude	DES- cription
4°	50°	a ?	18°	88°	a ?	25°	204°	b ?	30°	140°	a	40°	152°	b
5	34	a ?	18	115	a ?	25	145	a	30	154	a	40	145	a
7	57	a ?	18	152	a ?	25	79	a ?	30	142	a ?	40	143	a
7	80	a ?	18	110	a	25	145	a ?	30	173	a	40	150	a
7	72	a ?	19	73	a ?	25	133	a ?	30	160	a ?	40	165	a
7	50	a ?	20	109	b ?	25	159	b ?	31	117	b ?	40	154	a
8	60	a ?	20	120	a	25	144	a	31	110	a	40	156	a ?
10	124	a ?	20	146	a	25	154	a	31	121	a ?	40	126	b
10	112	b ?	20	95	a	25	114	b	31	176	a	40	190	a ?
10	110	a ?	20	122	a ?	25	186	a	31	176	a	41	245	b ?
10	143	b ?	20	108	a ?	26	107	a	31	162	a	41	156	a ?
10	180	b ?	20	247	a ?	26	73	a ?	32	146	a	43	104	a
10	105	a	20	136	b ?	26	183	b ?	33	179	a	43	147	a ?
10	73	b	20	100	a ?	26	167	a ?	33	100	a ?	43	141	a ?
10	88	a ?	20	123	a ?	26	173	a	33	134	a ?	43	162	a ?
10	81	a	20	114	a ?	26	159	a	33	161	a ?	43	188	a
10	29	a ?	20	116	a	26	137	a	33	185	a	44	133	a ?
10	89	a ?	20	156	a	27	81	a ?	34	138	a	44	133	b ?
10	80	a ?	20	149	a	27	221	b ?	34	193	a ?	45	149	b
10	101	a ?	20	170	a ?	27	136	a ?	34	178	a	45	195	a
10	112	a ?	20	128	a ?	27	94	a	35	123	b	45	152	a
10	120	a ?	20	183	a ?	27	157	a	35	170	a ?	45	150	a ?
10	131	b ?	20	144	a ?	27	140	a ?	35	94	a	45	160	a
10	90	a ?	20	94	a ?	28	105	b ?	35	157	a ?	45	177	a
10	180	b ?	20	197	a	28	69	a ?	36	78	b ?	46	139	a
10	120	b ?	20	109	a ?	28	118	b	36	152	a ?	46	162	a
10	160	a ?	20	132	a ?	28	110	a ?	36	97	a ?	46	162	b
12	114	a ?	20	148	a	29	169	a	37	205	b ?	46	148	a
13	84	a ?	20	133	a	29	104	a ?	37	148	a	46	182	a
14	65	a ?	20	115	a ?	29	124	a	37	131	a	46	240	a ?
14	57	b ?	20	110	b ?	29	162	b	37	135	a	47	171	b
14	132	b ?	20	140	a ?	30	170	a ?	38	140	a	47	195	a ?
15	126	a ?	21	121	a ?	30	186	b ?	38	167	a	48	147	b ?
15	94	a ?	21	66	a ?	30	81	a	39	155	a	49	128	b ?
15	149	a	22	265	b ?	30	183	a	39	153	a	49	164	a ?
15	166	a ?	22	126	a ?	30	145	a	39	190	a	50	113	a
15	127	a ?	23	186	a ?	30	155	a ?	40	147	b	50	145	b ?
15	111	b ?	23	118	a ?	30	154	a	40	193	a ?	50	156	b ?
15	117	a ?	23	120	b ?	30	161	a ?	40	152	a ?	50	157	b ?
15	117	b ?	23	122	a	30	177	a	40	140	b ?	50	179	a
15	110	a ?	23	124	b ?	30	152	b	40	119	b ?	50	137	a ?
15	133	b	23	166	a	30	190	a ?	40	85	a ?	50	182	b ?
16	117	a ?	23	150	a ?	30	167	a	40	149	a	50	197	a
16	91	a ?	24	100	a ?	30	123	b ?	40	90	a ?	50	151	a ?
17	87	a ?	24	204	b	30	141	b ?	40	194	b ?	50	183	a ?
17	138	a	24	152	a ?	30	156	b ?	40	181	a ?	50	176	a
17	130	a ?	25	214	b ?	30	160	b ?	40	145	a	50	163	a ?

Observations faites au cap Thorsen.

HAU- teur	AMPLI- tude	DES- cription	HAU- teur	AMPLI- tude	DES- cription	HAU- teur	AMPLI- tude	DES- cription	HAU- teur	AMPLI- tude	DES- cription	HAU- teur	AMPLI- tude	DES- cription
50°	187°	a	63°	175°	a ?	70°	151°	a	80°	130°	a	85°	162°	a ?
50	114	a	63	165	b ?	71	162	b ?	80	184	a	85	190	a
50	175	a ?	63	166	a ?	71	145	a ?	80	159	b ?	85	142	a
50	146	a	64	130	b ?	72	150	a	80	141	b ?	85	111	a ?
50	154	a ?	64	155	a	72	130	b	80	164	a	86	173	b
50	154	a	64	119	a ?	72	154	a	80	178	a	86	158	b ?
51	114	a ?	64	194	a	72	172	a	80	200	a	86	171	b
51	155	a	65	122	a	72	163	a	80	163	a ?	86	196	a ?
51	150	a	65	168	a	73	158	b ?	80	188	a	86	136	a
52	147	b ?	65	186	a	73	187	b ?	80	190	a	87	190	b ?
52	166	b ?	65	164	a	73	142	a ?	80	166	a	87	235	b ?
52	118	a ?	66	117	b ?	73	168	a	81	174	b ?	87	152	a ?
52	119	b	66	224	a ?	73	182	b ?	81	170	a	88	161	a
52	158	a	66	168	a ?	73	135	a ?	81	189	a	88	132	a
54	142	a ?	67	102	b ?	73	151	a	81	179	a ?	88	174	a
54	110	a	67	136	a ?	74	175	a	81	190	a	88	200	b ?
55	150	a ?	67	105	a ?	74	166	b	82	190	b ?	88	197	a ?
55	157	a	67	155	b ?	74	131	a	82	109	a ?	88	180	a
57	106	b ?	67	138	a ?	74	192	a	82	164	a ?	88	244	a ?
57	145	b ?	67	171	a ?	74	164	a	82	152	a ?	89	161	a
57	122	b ?	67	163	a	75	147	b ?	82	195	a ?	89	186	a
57	107	a	67	110	a	75	196	a	82	175	b ?	90	253	b ?
57	155	a ?	67	86	a ?	75	163	a	82	194	a ?	90	147	a
57	130	a ?	68	152	a ?	76	159	a ?	82	144	a ?	90	142	a
58	164	a ?	68	128	a ?	76	171	b ?	82	188	a	90	180	a
58	176	a	68	93	a ?	76	157	a ?	82	166	a ?	90	182	b
59	150	a	68	189	a	76	165	a ?	83	155	a	90	159	a ?
59	164	a	68	180	b	76	200	a ?	83	154	a ?	90	170	a
60	153	b ?	68	163	a	76	156	a	83	154	a ?	90	217	a ?
60	196	a	68	170	a	76	168	a	83	185	b ?	90	163	a
60	183	a ?	69	176	a	76	182	a ?	83	173	a	90	173	a
60	153	a	69	172	b	76	160	a ?	83	152	a ?	90	174	b
60	171	a	69	117	a ?	77	129	b ?	83	162	a ?	90	177	a
60	190	a ?	69	196	a	77	160	a ?	83	173	a	90	188	b ?
60	146	b ?	70	131	b ?	77	166	a	83	171	a	91	194	a
60	181	a	70	172	b ?	77	151	a ?	83	192	a ?	91	203	a
60	124	a ?	70	146	a ?	77	145	a ?	84	175	a	92	176	a ?
60	176	a	70	173	b ?	77	158	a	84	178	a	92	176	a ?
60	141	a ?	70	202	a	77	153	a ?	84	172	a	92	184	a
60	127	a	70	182	a ?	77	207	a ?	84	177	a	93	171	a ?
60	176	b	70	131	b	77	170	a	84	142	a	93	191	a
60	91	a ?	70	150	a ?	78	122	a	84	173	a	93	168	a
61	160	a ?	70	170	a	78	150	a ?	84	165	a ?	93	152	a
61	160	b	70	184	a ?	78	161	a	84	196	a	93	170	a
62	162	b ?	70	157	a ?	78	164	a ?	84	151	a ?	94	198	a
62	155	a	70	218	a ?	79	114	a	85	161	a	94	214	a
62	187	a	70	151	a	79	157	a	85	164	a ?	94	160	a
62	193	a	70	193	a	79	198	a ?	85	141	a ?	95	235	a ?

HAU- teur	AMPLI- tude	DES- cription	HAU- teur	AMPLI- tude	DES- cription	HAU- teur	AMPLI- tude	DES- cription	HAU- teur	AMPLI- tude	DES- cription	HAU- teur	AMPLI- tude	DES- cription
95°	195°	a	105°	210°	a	118°	197°	a	130°	201°	b ?	144°	202°	b
96	220	a ?	106	217	a ?	118	232	a ?	130	160	a	144	184	a
96	160	a ?	107	233	a ?	118	186	a	130	247	a	144	225	a ?
96	164	a ?	107	155	a	118	242	a ?	130	145	a ?	144	190	a ?
96	171	a ?	108	168	a ?	118	113	a ?	130	208	a ?	145	194	a
97	184	a	108	172	b	118	166	a	130	220	a ?	146	226	a ?
97	216	a ?	108	205	a	119	235	a ?	130	252	a	147	236	a
97	254	a ?	110	172	a	119	209	a	131	178	a ?	148	236	b
98	195	b ?	110	148	a ?	119	203	a	131	189	a	148	267	a ?
98	171	b ?	110	177	a	120	188	b ?	133	183	a ?	148	253	a ?
98	180	a	110	222	b ?	120	198	a	133	214	a ?	149	233	a ?
100	143	b ?	110	204	a ?	120	206	a ?	133	174	a ?	150	226	b ?
100	222	b ?	110	208	a	120	168	a	134	221	b ?	150	270	a ?
100	150	b ?	110	239	a ?	120	161	a	134	227	a	150	214	a
100	206	a	110	189	a	120	162	a	135	236	a	150	202	a
100	161	a ?	110	216	a	121	264	a ?	137	230	a	150	142	a ?
100	178	a ?	110	126	a	121	177	a ?	137	184	a ?	150	226	a
100	185	a	110	223	a ?	121	181	a	137	252	a ?	151	227	b ?
100	168	a	111	219	b	121	202	a	138	276	a ?	151	246	a
100	190	a ?	111	154	a	121	190	a	138	207	a	152	240	a
100	182	a ?	111	198	a	122	191	a ?	138	159	a ?	152	284	a ?
100	183	a	112	197	b ?	122	201	a	138	213	a	154	302	a ?
100	163	a	112	190	a	123	200	a ?	138	190	a ?	154	206	a
100	194	a	113	158	b	123	215	a ?	140	234	b ?	155	190	a
100	220	a	113	220	b	123	232	a	140	262	a ?	155	172	a ?
100	177	a	113	231	a ?	124	253	b ?	140	243	a ?	157	267	a ?
102	172	a ?	115	193	b	124	222	a	140	165	a ?	157	122	a ?
102	125	b ?	115	203	a ?	125	249	a	140	154	b ?	160	264	a ?
102	199	a	116	208	b ?	125	137	a	140	200	a ?	160	182	a
102	208	a	116	198	a ?	125	262	a ?	140	246	a	166	303	a ?
103	146	b ?	116	188	a ?	127	211	a	142	184	b ?	170	268	a ?
103	192	a ?	117	229	a ?	127	226	a ?	142	260	b ?	170	221	a ?
103	189	a ?	117	207	a	128	249	a ?	142	200	a	170	214	a ?
104	200	a	118	147	b ?	128	264	a ?	143	270	a ?	178	150	b
105	202	a ?	118	175	a ?	129	214	a ?	143	185	a			

Hauteurs et amplitudes moyennes tirées des petites cartes célestes:

DIX-HUIT GROUPES DE DIX DEGRÉS			DIX-HUIT GROUPES DE DIX DEGRÉS		
Hauteur moyenne	Amplitude moyenne	Nombre	Hauteur moyenne	Amplitude moyenne	Nombre
6,4	57,6	7	42,8	158,8	46
13,2	111,8	45	52,7	149,4	40
23,4	138,8	73	64,4	155,4	54
32,8	150,8	52	73,9	162,4	62

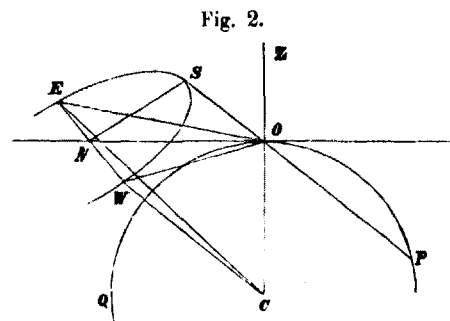
DIX-HUIT GROUPES DE DIX DEGRÉS			SIX GROUPES DE TRENTE DEGRÉS		
Hauteur moyenne	Amplitude moyenne	Nombre	Hauteur moyenne	Amplitude moyenne	Nombre
84,2	170,4	69	74,7	163,3	185
93,0	184,9	38	103,1	188,3	106
102,4	184,4	31	133,0	213,0	72
114,0	195,2	37	157,0	223,4	23
123,1	208,6	26	TROIS GROUPES DE SOIXANTE DEGRÉS		
133,7	211,6	23			
143,4	219,5	23			
152,4	221,0	16			
162,0	249,7	3			
172,0	213,3	4			
SIX GROUPES DE TRENTE DEGRÉS			MOYENNE GÉNÉRALE		
18,8	124,5	125	71,5	165,4	649
41,9	153,1	138			

Enfin j'ai fait le même calcul en laissant de côté toutes les observations incertaines. Voici les résultats de ce travail:

Hauteurs et amplitudes moyennes tirées des observations les plus exactes:

DIX-HUIT GROUPES DE DIX DEGRÉS			SIX GROUPES DE TRENTE DEGRÉS		
Hauteur moyenne	Amplitude moyenne	Nombre	Hauteur moyenne	Amplitude moyenne	Nombre
7,5	85,0	2	19,0	142,0	59
13,8	138,5	25	41,6	158,9	81
23,8	148,3	32	75,3	169,2	97
33,8	158,3	36	101,3	186,8	64
43,0	161,5	23	134,4	201,7	37
52,8	157,0	22	152,8	213,3	8
64,1	168,3	25	TROIS GROUPES DE SOIXANTE DEGRÉS		
74,3	166,7	34			
83,5	172,0	38			
92,3	182,4	29			
102,3	194,0	15			
113,5	190,6	20			
122,9	194,0	15	32,0	151,8	140
134,0	205,2	13	85,6	176,2	161
153,9	209,4	9	137,6	203,7	45
151,7	217,7	7	MOYENNE GÉNÉRALE		
160,0	182,0	1	70,7	169,9	346
...			

Méthode de M. Bravais à calculer l'élevation de l'aurore boréale au-dessus de la surface du sol et son rayon de courbure d'après les observations de la hauteur et de l'amplitude des arcs. — M. Bravais a fait ce calcul en supposant que l'arc est à une hauteur constante dans toute son étendue, que son sommet soit à l'horizon ou qu'il soit plus élevé dans le ciel. Il suppose aussi que l'arc est courbé en arc de cercle. Il trouve une relation purement géométrique entre les éléments observés: l'amplitude et la hauteur de l'arc, et les inconnues: la distance de l'arc à la terre, mesurée d'après une tangente du globe et l'inclinaison du plan de l'arc vers l'horizon, ou, ce qui revient au même, la distance de l'observateur au pôle géométrique de l'arc, évaluée en degrés. Soit C le centre de la terre (fig. 2); soit POQ l'arc de grand cercle terrestre dont le plan NOC renferme le sommet de l'arc; soient O la position de l'observateur, $ENWO$ le plan de son horizon, et ESW l'arc de l'aurore boréale considéré comme un anneau parallèle à la surface du sol: S est le point culminant de l'arc, E son pied oriental, W son pied occidental. La ligne NO est perpendiculaire sur le méridien de la corde EW ; le triangle NSO est vertical. Cela posé, faisons:



- R = le rayon de la terre;
- μ = la distance de l'arc à la terre, comptée d'après une tangente de la surface du sol;
- $2a$ = l'amplitude de l'arc du côté nord;
- H = la hauteur angulaire de l'arc comptée depuis l'horizon nord de 0° à 180° ;
- α = l'inclinaison du plan de l'arc vers l'horizon;
- Z = l'élevation de l'aurore boréale au-dessus de la surface du sol;
- D = la distance du sommet de l'arc à l'observateur.

Cette distance, selon deux triangles contenant μ , α , a et H , est représentée par l'expression suivante:

$$D = \frac{\mu \cos a \sin \alpha}{\sin(\alpha + H)} \dots \dots \dots (1)$$

La même distance D peut être exprimée par μ , R et H :

$$\mu^2 = D(D + 2R \sin H) \dots \dots \dots (2)$$

Les deux formules (1) et (2) conduisent à une troisième:

$$\cos a \frac{\sin \alpha}{\sin(\alpha + H)} = \operatorname{tg} \frac{1}{2} \operatorname{arc} \operatorname{tg} \frac{\mu}{R \sin H} \dots \dots \dots (3)$$

Telle est l'équation générale qui lie entre eux les éléments observés a et H aux quantités inconnues μ et α .

¹ Pour résoudre cette équation par rapport à D , Bravais introduit un angle auxiliaire déterminé par la condition que $\operatorname{tg} \psi = \frac{D}{\mu}$; puis il résout l'équation par rapport à ψ . On obtient: $\mu = 2R \sin H \frac{\operatorname{tg} \psi}{1 - \operatorname{tg}^2 \psi} = R \sin H \operatorname{tg} 2\psi$ et $\psi = \frac{1}{2} \operatorname{arc} \operatorname{tg} \frac{\mu}{R \sin H}$; d'où $D = \mu \operatorname{tg} \frac{1}{2} \operatorname{arc} \operatorname{tg} \frac{\mu}{R \sin H}$.

Nous pouvons déterminer α par les observations elles-mêmes. Dans une première approximation, on peut supposer μ constant, ce qui revient à dire que, dans son mouvement de transport du nord vers le sud, l'arc reste à la même distance du sol.

Si H est grand et μ petit par rapport à R , on peut remplacer \arctg par l'angle, dans le second membre, et on a l'équation:

$$\frac{\cos a \sin \alpha}{\sin (\alpha + H)} = \frac{\mu}{2R \sin H} \dots \dots \dots (4)$$

Développée, elle devient:

$$\frac{\mu \cot \alpha}{2R} + \frac{\mu}{2R} \cot H = \cos a \dots \dots \dots (5)$$

M. Bravais trouve en faisant ce calcul sur un nombre de 145 observations faites à Bossekop que $\mu = 0,27R$, $Z = 227$ kilomètres, $\alpha = 66^\circ$. Il a déduit aussi la hauteur de l'aurore des largeurs d'une zone zénithale, prises à son sommet et aux deux extrémités. Il obtient les formules, pour ce cas, en différentiant les formules ci-dessus par a et H . Il déduit de cinq observations une hauteur de cent kilomètres.

M. Fearnley suppose que l'arc a la même courbure que les parallèles magnétiques.¹ L'expédition française à Bossekop et l'expédition suédoise au cap Thordsen ont donné une grande vraisemblance à cette supposition. Il trouve par seize observations une hauteur moyenne du bord inférieur de 175,6 kilomètres, à Christiania.

M. H.-A. Newton suppose que l'arc a dans l'Angleterre la même courbure que la partie la plus voisine de la zone où les aurores boréales sont le plus fréquentes.² Il trouve la hauteur moyenne de vingt-huit aurores égale à 209,3 kilomètres.

M. A.-E. Nordenskiöld suppose que l'arc forme un petit cercle de la sphère terrestre ayant son centre au pôle de l'aurore boréale, par 81° de latitude nord, 80° de longitude ouest de Greenwich.³ Cette hypothèse n'a pas été vérifiée; on a répété son calcul en partageant le nombre total d'observations en trois groupes de vingt observations chacun. Voici les hauteurs et les amplitudes moyennes qui serviront au calcul:

GROUPE	HAUTEUR	AMPLITUDE
1 ^{er}	7,20	91,33
2 ^e	11,55	99,05
3 ^e	44,00	143,55

Je trouve $Z = 34$ kilomètres, $\alpha = 10^\circ$.⁴

M. Torbern Bergman a calculé au XVII^e siècle et selon la même méthode la hauteur de dix aurores. Il se servait des arcs dont le sommet était dans le méridien astronomique, et dont il croyait le centre situé au pôle nord. Cette supposition erronée le faisait assigner à l'aurore une hauteur moyenne de 685,3 kilomètres.

¹ *Om Nordlysets Høide bestemt ved Iagttagelse fra eet Punkt (Comptes rendus des séances de la société des sciences de Christiania de 1859).*

² *Sillimans journal of science*, 2^e série, tome XXIX, p. 286.

³ *Vegaexpeditionens Vetenskapliga arbeten*, första bandet. (*Observations scientifiques de l'expédition de la Véga*, tome 1^{er}).

⁴ Les observations sont apparemment trop approximatives pour qu'on puisse en déduire les deux quantités Z et α avec exactitude. C.-G.

Si l'on se propose d'appliquer aux faits observés la méthode des moindres carrés, il devient important que le nombre d'observations soit le même dans chaque groupe. Nous ferons le calcul pour trois cas: 1° pour les observations tirées du journal d'observation et des grandes cartes; 2° pour les observations tirées des petites cartes; 3° pour les observations les plus exactes. Voici les moyennes déduites des observations, et les nombres qu'il faut employer dans le calcul:

Observations tirées du journal d'observations et des grandes cartes célestes:

GROUPE	HAUTEUR	AMPLITUDE	NOMBRE	a	H
1 ^{er}	12,7	116,7	47	121.36'	167.18'
2 ^e	26,4	157,8	47	101. 6	153.36
3 ^e	47,9	176,2	46	91.54	132. 6
4 ^e	75,2	177,5	46	91.12	104.48
5 ^e	91,6	184,9	46	87.36	88.24
6 ^e	127,2	185,9	46	87. 0	52.48

Observations tirées des petites cartes célestes:

GROUPE	HAUTEUR moyenne	AMPLITUDE	NOMBRE	a	H
1 ^{er}	17,4	122,7	109	118.39'	162.36'
2 ^e	35,3	149,4	108	105.18	144.42
3 ^e	59,2	154,7	108	102.39	120.48
4 ^e	76,0	161,2	108	99.24	104. 0
5 ^e	98,0	185,4	108	87.18	82. 0
6 ^e	139,7	218,5	108	70.45	40.18

Observations les plus sûres:

GROUPE	HAUTEUR moyenne	AMPLITUDE	NOMBRE	a	H
1 ^{er}	18,8	141,5	58	109.15'	161.12'
2 ^e	36,9	158,9	58	100.33	143. 6
3 ^e	60,3	164,4	58	97.48	119.42
4 ^e	79,6	169,0	58	95.30	100.24
5 ^e	97,1	183,8	57	88. 6	82.54
6 ^e	133,0	202,5	57	78.45	47. 0

Les observations tirées du journal d'observations et des grandes cartes célestes rendent $Z = 181000$ mètres et $\alpha = 78^\circ 43'$. Les observations tirées des petites cartes célestes conduisent à $Z = 29800$ mètres et $\alpha = 92^\circ 28'$. Les observations les plus sûres rendent $Z = 57700$ mètres et $\alpha = 121^\circ 29'$.

Voici les hauteurs qu'on a trouvées par les observations de l'amplitude:

CALCULATEUR	HAUTEUR	NOMBRE d'observations	POIDS
Bergman	685 ^{km} ,3	10	0
Bravais	227	145	1
"	100	5	1
Newton	209,3	28	1
Fearnley ¹	175,6	16	2
Nordenskiöld	179,4	60	1
Gyllenskiöld	57,7	346	1
Moyenne	107,0	616	...

¹ Hauteur du bord inférieur de l'arc.

Ce serait une chose curieuse si tous ces résultats concordants étaient illusoires. ¹

En supposant avec M. Fritz que le pôle de l'aurore boréale soit situé à 70° de longitude ouest de Greenwich et à 81° de latitude nord, ² on trouve que la distance du cap Thorsden à ce point est de 14° 4'. J'avoue que je m'étais attendu, d'après ce résultat, à trouver le rayon de courbure de l'arc auroral d'environ quatorze degrés; mais cette conclusion ne s'est pas justifiée. ³ L'arc n'a donc pas son centre au pôle auroral. En effet on ne détermine, par les observations, que le rayon de courbure de l'arc auroral au voisinage du lieu d'observation. En examinant la carte des iso-chasmes ⁴ déjà citée de M. Fritz, on voit que les courbes sont très aplaties au Spitzberg et du côté opposé, mais qu'elles sont le plus fortement courbées à 90° de longitude à l'est et à l'ouest du Spitzberg. Si l'on cherche à déterminer, sur la carte, le rayon de courbure de la partie de la zone maximum au voisinage du Spitzberg (entre 10° et 75° de longitude orientale) on le trouve d'environ 38°. Mais la distance du cap Thorsden au pôle auroral est de 20° seulement.

Les parallèles magnétiques sont également ovales. Dans la carte construite par M. Du-perrey une de ces courbes passe du Spitzberg à la côte orientale du Groënland. La partie de la courbe située entre ces deux pays est parfaitement rectiligne. J'ai essayé de calculer le rayon de courbure des parallèles magnétiques au Spitzberg, d'après les déterminations absolues de la déclinaison faites à différents endroits pendant l'expédition suédoise en 1872 et 1873. M. Wijkander trouve que la déclinaison est à Green Harbour (latitude nord 78° 3',0, longitude est 0^h 56^m 47^s) de 15° 32',5 ouest, et à Skansbaie (latitude nord 78° 31',6, longitude est 1^h 4^m 26^s) de 13° 56',3 ouest. Le point d'intersection des méridiens magnétiques qui passent par ces deux points est donc à 86° 25' au sud de Skansbaie (sud magnétique). M. Wijkander a aussi fait les déterminations suivantes à l'extrémité nord-ouest du groupe d'îles, et au Polhem:

¹ M. H. Ekama a calculé la hauteur de neuf arcs d'aurore observés dans la mer de Kara. Il suppose avec M. Nordenskiöld que le centre géométrique de l'arc est situé par 81° de latitude nord, 80° de longitude ouest; il a obtenu $Z = 0,0336 R$, ou 212^{km},8. (*Zeitschrift der Österreichischen gesellschaft für meteorologie*, t. XIX, p. 484; Vienne, 1884). — (Remarque faite à l'impression).

² FRITZ, *Das Polarlicht*, page 68.

³ J'entends par rayon de courbure de l'arc, la distance de l'arc à son pôle géométrique mesurée sur un grand cercle du globe et évaluée en arc. C.-G.

⁴ Des courbes joignant les lieux d'égale fréquence de l'aurore boréale. — Le mot *iso-chasme* est formé par le savant allemand de deux mots grecs: ἴσος, c.-à.-d. égal, et χάσμα, c.-à.-d. aurore boréale.

LIEU	LONGITUDE EST	LATITUDE NORD	DÉCLINAISON
Ile de Sabine.....	0 ^h . 46 ^m . 42 ^s	79.50.0	18.52,6
".....	0. 49. 13	79.45.0	19.36.5
".....	0. 49. 1	79.47.6	18.32,0
Iles norvégiennes.....	0.46.56	79.50.9	18.50.7
Ile d'Amsterdam.....	0.44.44	79.44.5	19.27.4
Moyenne	0.47.19	79.45.6	19.3.8
Polhem.....	1. 4. 16	79.53.2	14.58.3

D'après ces observations le point d'intersection entre les méridiens magnétiques est situé à 46° 48' au sud de Polhem (sud magnétique).

La déclinaison à Skansbaie est peut-être troublée par les couches puissantes de diabase qui couvrent les montagnes environnantes. J'ai donc attribué à la seconde de ces valeurs un double poids, de celle de la première. Les deux déterminations assignent la valeur de 60° 0' au rayon de courbure des parallèles magnétiques. D'après les observations de l'amplitude de l'arc, son rayon de courbure est de 58° 31'. La courbure de l'arc est donc sensiblement égale à celle des parallèles magnétiques de *l'Ice-fjord*.

M. Bravais a déterminé, pour Bossekop, l'angle α que forme le plan de l'arc avec l'horizon. L'angle peut se déterminer graphiquement d'après la théorie de Hansteen, en recourant à la carte de M. Duperrey. Après avoir tracé le parallèle magnétique de la station, on cherche quel doit être, sur la sphère terrestre le petit cercle qui lui est osculateur. M. Bravais trouve que le rayon de ce cercle serait de 50°, d'où l'on conclura, dans la théorie de Hansteen, $\alpha = 50^\circ$. Il faut cependant faire remarquer que l'on ne peut répondre qu'à dix degrés près de la valeur ainsi obtenue. Si l'on détermine α par les observations d'amplitude de l'arc, on obtient $\alpha = 66^\circ$. Au contraire la distance entre Bossekop et le pôle magnétique sur la carte de M. Duperrey (située à 70° 5' de latitude nord, et à 90° 12' de longitude ouest du méridien de Paris) est de 38° 48' seulement.

L'élévation au-dessus de la surface du sol et le rayon de courbure assignée à l'arc de l'aurore boréale par les observations de son amplitude s'accordent très bien avec l'élévation déduite des mesures de parallaxe¹ et avec le rayon de courbure des parallèles magnétiques; cette concordance est une justification de la méthode que nous avons employée.

§ II

DIRECTION DES RAYONS, POSITION DU CENTRE DE LA COURONNE

La seconde particularité de l'aurore boréale découverte depuis longtemps est sa disposition en rayons parallèles entre eux et à l'aiguille aimantée librement suspendue.²

Halley, étant attentif à tout, démontre que les colonnes lumineuses sont généralement parallèles, et que leurs concours au zénith est dû à une illusion d'optique.³ Il a exactement

¹ Voir au XV^e §!

² Consulter, à ce sujet, les planches XIII et XV et la gravure, fig. 96.

³ Voir les *Transactions philosophiques* pour l'année 1716.

déterminé la position de la couronne, qu'il a trouvé, dans la magnifique aurore boréale de 1716 à quatorze ou quinze degrés au sud du zénith.

Wilcke a signalé le premier que le centre de la couronne est situé au point vers lequel se dirige l'aiguille aimantée librement suspendue.¹ «J'ai trouvé, dit-il, que le centre du soleil «de l'aurore,² apparaissant, on le voit, au voisinage du zénith, et s'étendant quelquefois presque «sur tout le ciel, en tente, composée de rayons déliés; que ce centre, dis-je, est précisément «dans la direction indiquée par l'aiguille d'inclinaison. Ce centre est chez nous, à une hauteur «d'environ soixante-quinze degrés au-dessus de l'horizon sud, dans le plan vertical de l'aiguille «de déclinaison, déclinant actuellement de quatorze degrés à l'est du méridien.³ Ce soleil, «comme l'ont montré Cotes (*), Mairan (**), et d'autres, n'est qu'un effet de la perspective formé «par les rayons de l'aurore parallèles à l'aiguille d'inclinaison. Les flammes aurorales⁴ s'élan- «cent donc précisément dans la direction de l'aiguille aimantée suspendue librement.»⁵

Pendant l'expédition suédoise au cap Thorsden on a fait quatre-vingt-sept déterminations du centre de la couronne. Le tableau suivant contient l'ascension droite, la déclinaison et l'angle horaire du centre de la couronne; ensuite la hauteur et l'azimut calculés du même point. Un astérisque * signifie que sa position a été indiquée dans le journal d'observation à l'aide des étoiles; M, qu'elle a été déterminée à l'aide du théodolite; D, que cette position a été marquée dans un dessin; C, qu'elle l'a été dans une grande carte céleste; c, qu'elle l'a été dans une petite. On a marqué par un point d'interrogation, ?, toutes les positions approxi- matives. L'écart de la position moyenne est inscrit dans la dernière colonne du tableau.

Tableau des positions sur la sphère céleste des centres de la couronne:

N°	ÉPOQUE	ASCENSION droite	DÉ- clinaison	ANGLE horaire	MÉ- thode	HAUTEUR	AZIMUT compté du S. vers l'E.	ÉCART de la position moyenne	
1	Sept. 25	1 ^h .5 ^m	1 ^h .31 ^m .5	61°25'	+ 2°23'	*	72°55'	+ 4° 8'	7°29'
2	" "	21.40	23.12.5	66.45	- 12.48	? C	79.53	- 24.18	—
3	Oct. 5	22.55	0.20.7 ¹	58.48 ¹	- 1.12 ¹	M	70.20	- 1.51	9.40
4	" "	23.12	0.50	74.25	- 4.15	*	85.49	- 15.50	5.59
5	" 11	19.18.37	21.45	67.0	- 10.45	D	78.8	- 20.45	3.7
6	" 16	19.11.14	21.27.0	70.2	- 3.11	*	81.31	- 7.23	1.36
7	" "	19.35.14	1.5	59.50	- 51.39	? D	65.26	- 71.26	—
8	" "	19.41.14	23.28	61.40	- 25.54	? D	71.28	- 40.42	—
9	" 18	19	22.45.4	65.34	- 23.20	*	75.28	- 40.45	8.14
10	" 30	19.10	23.28	67.20	- 19.47	? *	77.35	- 37.21	—
11	Nov. 6	19.8.43	22.45.4	65.34	- 2.39	*	77.4	- 4.54	2.53
12	" "	19.14.43	23.28	61.40	- 9.51	D	72.55	- 16.3	7.17

¹ Valeur calculée.

¹ Voir les *Mémoires de l'Académie des sciences de Suède* pour l'année 1777, tome XXXVIII, pages 298-299.
Note sur quelques nouvelles qualités de l'aiguille d'inclinaison. (Anledning till nya rön med Inclinations-Nålen.)

² Le centre de la couronne. C.-G.

³ Avec son extrémité australe. C.-G.

(*) *Smith Optics*, page 67.

(**) *Traité de l'aurore boréale*, 1754, page 139.

⁴ Les rayons de l'aurore. C.-G.

⁵ Plusieurs savants ont confirmé l'exactitude de cette observation. Voir Dalton dans les *Transactions philosophiques* de 1793, p. 144-175.

N°	ÉPOQUE		ASCENSION droite	DÉ- clinaison	ANGLE horaire	MÉ- thode	HAUTEUR	AZIMUT compté du S. vers l'E.	ÉCART de la position moyenne	
13	Nov.	7	0 ^h .5 ^m	1 ^h .45 ^m .8	63°. 5'	+ 26°.38'	? *	72°.39'	+ 42°.53'	—
14	"	11	21.29	1.45.8	63. 5	— 7.33	? *	74.26	—12.48	—
15	"	12	4.55	21.27.0	70. 2	—10.33	*	81. 7	—23.53	2°.59'
16	"	14	19.40	22.45.4	65.34	+ 13.11	*	76.33	+ 23.56	6.41
17	"	"	21.30	1.24	57.45	+ 1. 8	? D	69.16	+ 4.18	—
18	"	23	8.6	15.10	73.30	—38. 5	*	79.47	—81. 0	12. 9
19	"	24	8.55	15.10	73.30	—24.49	*	82.19	—63. 0	8.33
20	"	25	15.42	21.27	70. 2	—16. 2	*	80.35	—35.12	4.45
21	"	"	17.30	22. 8	67.55	+ 0.47	*	79.26	+ 1.36	1.40
22	"	26	3.55	9.22	63.36	—11. 2	*	74.46	—18.54	5.43
23	"	"	5.10	11.24.3	69.59	—22.49	*	79.38	—47.35	7. 2
24	"	30	9.4	14. 9.5	62. 0	— 1.30	*	73.25	— 2.28	6.35
25	"	"	14.6	19.12.5	67.27	— 1.33	? C	78.58	— 3. 6	—
26	Déc.	1 ^{er}	5.15	10.56.3	62.24	— 9.38	*	73.39	—15.59	6.34
27	"	"	5.45	12. 6	74.30	—19.32	? *	84. 0	—58.45	—
28	"	"	5.50	10.56	59.40	— 0.47	*	71.11	— 1.14	8.51
29	"	"	6.3	10.56	59.40	+ 2.30	? *	71.10	+ 3.55	—
30	"	"	20.9.48	0.49.4	60. 4	+ 6.14	? *	71.29	+ 9.49	—
31	"	3	19.10	0.47	69	— 8. 0	c	80.17	—17.11	1.47
32	"	"	20.15	1.16	65	+ 1. 3	c	76.31	+ 1.54	3.53
33	"	4	8.4	1.14.6	88.40	+ 1. 8	*	102.52	+ 0. 7	22.54
34	"	"	8.57	14.37	68.40	— 6.12	*	80. 2	—13. 7	1. 0
35	"	"	9.12	14.42	68.15	— 3.42	? C	79.43	— 7.42	—
36	"	"	9.30	14.23	68	+ 5.35	c	79.25	+ 2. 8	1.44
37	"	"	9.40	15. 0	70. 0	— 1.11	? C	81.31	— 2.45	—
38	"	"	9.45	14.39	68.20	+ 5.20	? C	79.45	+ 11. 7	—
39	"	9	18.5	1.44	76	—30.39	c	85.45	—61.43	8.22
40	"	"	19.5	1. 2	65	— 5. 6	c	76.26	— 9.13	3.25
41	"	11	10.31	18. 2	73.10	—26.59	*	81.39	—64.48	8.59
42	"	"	18.56	22.45.4	65.34	+ 28.45	*	74.42	+ 48.56	12.46
43	"	12	10.5	16.15	60	— 5.47	c	71.26	— 9. 6	8.30
44	"	13	18.33	0.36.5	66.30	— 2.48	? C	78. 0	— 5.23	—
45	"	"	20.0	1.53.2	71.50	— 0.11	*	83.21	— 0.30	3.27
46	"	15	21.29.46	3.11	65. 5	+ 4.45	*	76.32	+ 8.37	4.35
47	"	20	21.58	16. 0	67. 5	+ 4.12	*	78.33	+ 8.16	3.11
48	"	"	22.56	16. 0	67. 5	+ 18.39	*	77.29	+ 35. 4	8.25
49	"	"	19.55	0.49.4	64	+ 21.26	*	70.23	+ 32.54	13.30
50	"	21	1.5—1.10	6.39	62	+ 12.29	c	73. 5	+ 20.25	9.13
51	"	24	14.30	22.45.4	65.34	—25. 7	*	75.13	—43.27	8.53
52	"	27	23.20—23.22	17. 8.4	65.52	+ 14.44	? C	76.42	+ 26.52	—
53	"	28	4.30	17. 8.4	65.52	+ 17.58	*	76.42	+ 32.18	8.25
54	"	29	8.4	12.28.4	70.27	+ 37.18	*	77.34	+ 70.18	14.10
55	"	"	10.37	17.42.5	69.20	— 2.53	*	80.49	— 6.23	0.54
56	"	"	12.7—12.8	20.16	67.10	—18.33	? C	77.34	—34.59	—
57	"	30	10.2	15.10	73.30	+ 27.29	*	81.49	+ 67. 3	11. 5
58	"	"	17.45	1.17.9	59.37	— 9.11	*	70.55	—14.18	9.10
59	"	31	5.4	12.28.4	70.27	— 5.51	*	81.50	—13.54	2.12

N°	ÉPOQUE		ASCENSION droite	DÉ- clinaison	ANGLE horaire	MÉ- thode	HAUTEUR	AZIMUT compté du S. vers l'E.	ÉCART de la position moyenne
60	Déc. 31	23 ^h . 8 ^m	11 ^h . 55 ^m	71° 30'	- 85° 45'	? C	69° 3'	- 62° 15'	—
61	Janv. 1 ^{er}	19. 59	3. 38,5	65. 10	- 8. 2	*	76. 29	- 14. 33	3° 45'
62	" 2	3. 30	11. 24,3	69. 59	- 11. 24	*	81. 0	- 25. 37	3. 13
63	" "	4. 0	11. 13	72	- 1. 5	c	83. 31	- 3. 2	3. 39
64	" "	5. 0	13. 2,5	73. 10	- 13. 24	*	83. 47	- 38. 18	5. 44
65	" "	18. 20	1. 14	74. 20	+ 4. 17	C	85. 44	+ 15. 44	6. 22
66	" "	18. 40—18. 45	0. 13	70	+ 25. 9	c	79. 17	+ 51. 25	10. 9
67	" "	19. 8—19. 10	2. 58	66	- 9. 33	c	77. 14	- 17. 47	3. 24
68	" 6	18. 9	5. 0	60. 0	- 51. 3	? C	68. 4	- 70. 54	—
69	" "	19. 45—19. 50	5. 0	66. 45	+ 3. 44	? C	78. 14	+ 7. 14	—
70	" "	19. 50—19. 55	4. 0	55. 30	+ 19. 51	? C	66. 3	+ 28. 17	—
71	" 8	14. 7. 43	22. 57	73. 20	- 19. 30	? C	83. 2	- 52. 7	—
72	" "	14. 8—14. 12	21. 41,9	78. 0	- 4. 32	? C	88. 55	- 60. 22	—
73	" 21	3. 5	11. 31,5	57. 40	- 0. 45	? *	69. 11	- 1. 8	—
74	" "	9. 13	12. 28,4	70. 27	+ 76. 0	*	69. 44	+ 70. 27	20. 31
75	Févr. 1 ^{er}	1. 40	11. 22	66. 10	- 8. 51	*	77. 26	- 17. 34	3. 12
76	" "	1. 45	11. 22	66. 10	- 7. 36	*	77. 30	- 16. 41	3. 3
77	" "	4. 35	11. 36	60. 10	+ 31. 32	D	69. 11	- 10. 40	10. 46
78	" "	23. 50	6. 7,5	61. 40	+ 43. 12	? C	68. 41	+ 43. 2	—
79	" 2	1. 5	11. 8	66. 20	- 13. 8	*	77. 18	- 24. 31	4. 17
80	" "	2. 5	11. 8	66. 20	+ 1. 51	*	77. 51	+ 3. 32	2. 55
81	" 3	19. 57	1. 14,6	88. 40	+ 59. 58	? C	100. 55	- 6. 6	—
82	" 23	21. 25	8. 32,5	68. 10	- 7. 44	? C	79. 28	- 15. 53	—
83	" 24	21. 3	9. 15,5	75. 10	- 10. 29	C	85. 56	- 41. 4	7. 4
84	" "	22. 3	9. 0	69. 0	- 4. 5	C	80. 27	- 8. 51	0. 38
85	" "	23. 3	10. 17	68. 25	- 4. 3	C	79. 53	- 8. 30	0. 15
86	" 25	1. 33	14. 9,5	74. 50	- 28. 50	C	82. 31	- 75. 39	10. 5
87	" 26	20. 57	7. 43	73. 40	+ 0. 36	? C	85. 12	+ 2. 1	—

En éliminant toutes les positions douteuses on a la position moyenne¹ (valeur obtenue de cinquante-neuf observations):

	HAUTEUR	AZIMUT compté du S. par l'E.
Lien de concours	79° 55'	7° 12'
Zénith magnétique	80. 35	12. 45
Sommet de l'arc .....	...	24. 12

¹ Les observations douteuses, dont le nombre s'élève à vingt-huit, donnent une hauteur de 78° 23' et un azimut de 7° 37'. — En calculant la position moyenne de la couronne, on arriverait à un faux résultat en prenant la moyenne des hauteurs et azimuts observés pour la moyenne des positions observées. Nous avons dû avoir recours au procédé plus exact que nous allons décrire. Supposons un système rectangulaire à trois axes x , y , z , correspondant aux points sud et ouest de l'horizon et au zénith, et calculons les trois coordonnées rectangulaires appartenant à chacun des points observés de la sphère céleste, dont nous supposons le rayon égal à l'unité. On a alors: $x = \cos h \cos a$, $y = \cos h \sin a$, $z = \sin h$. Prenons ensuite les moyennes des x , des y et des z , et évaluons la position obtenue en coordonnées polaires, selon les formules: $\operatorname{tg} a = \frac{y}{x}$, $\operatorname{tg} h = \frac{z}{\sqrt{x^2 + y^2}}$.

Les rayons n'ont donc pas la même déviation que les arcs. L'azimut moyen de la couronne est de $7^{\circ} 12'$, mais la ligne perpendiculaire aux arcs de l'aurore fait avec le méridien un angle de $24^{\circ} 12'$. La distance du point de concours au zénith magnétique, est de $1^{\circ} 7'$. Supposons un point dont la hauteur égale celle du zénith magnétique, c'est-à-dire $80^{\circ} 35'$, et dont l'azimut soit égal à celui du sommet de l'arc auroral, c'est-à-dire S. $24^{\circ} 12'$ E. La distance du centre de la couronne à ce point est de $2^{\circ} 56'$. Ainsi la couronne se rapproche beaucoup plus du zénith magnétique que de ce dernier point. Le point de concours des rayons et le zénith magnétique ont été marqués par deux petits cercles sur la planche représentant la position moyenne des arcs. (Voir l'Atlas, *Planche XXVIII*.)

On retrouve donc le résultat remarquable de M. Bravais. «Si l'on trace l'arc de grand cercle, dit-il, perpendiculaire à la direction des bandes zénithales, le point de concours moyen est situé environ $3^{\circ} 20'$ à l'ouest de cette ligne. Si donc ce désaccord surpasse les erreurs qui ont pu s'introduire dans la fixation de la ligne perpendiculaire et du point de concours (ce qui paraît presque certain), il faut nécessairement que, dans l'ignorance où nous sommes sur la direction de l'aiguille aimantée dans les couches supérieures de l'atmosphère, nous admettions de deux choses l'une, ou bien que l'orientation moyenne des bandes de l'aurore n'est pas perpendiculaire au méridien magnétique, ou bien que la direction moyenne des rayons n'est pas rigoureusement parallèle à la ligne d'inclinaison. Je ne vois aucun motif en ce moment de préférer l'une ou l'autre de ces deux conséquences; mais dans tous les cas, il en résulte une objection assez grave contre les théories généralement admises à ce sujet.»

Dans la théorie de M. Edlund les bandes de l'aurore ne sont pas perpendiculaires au méridien magnétique, mais à la direction de la force d'induction unipolaire de la terre.¹ Cette force est dirigée vers un point situé entre le pôle magnétique et le pôle astronomique du globe. Elle résulte de l'action de l'aimant terrestre sur le courant électrique allant de l'ouest à l'est et provenant de la rotation du globe terrestre. Cette même force qui pousse l'électricité vers le haut et vers le nord s'oppose à la décharge; on dirait que la décharge devrait avoir une direction perpendiculaire à cette force. Mais dès que le courant de décharge s'est constitué, il y a un changement. Alors l'action du magnétisme terrestre sur le courant de décharge vient se joindre à l'action de la force d'induction unipolaire. Cette nouvelle action est parallèle à l'aiguille d'inclinaison, d'après des principes électro-dynamiques bien connus; elle a la même grandeur que si la terre restait immobile; elle ne dépend que du mouvement relatif du courant de décharge dans le fluide électrique tournant de l'ouest à l'est avec le globe. Il suffit donc de supposer, pour expliquer la position de la couronne, que le courant de décharge soit beaucoup plus intense que le courant allant de l'ouest à l'est et dû à la rotation du globe.

Le désaccord de nos observations est assez grand. Si on néglige les positions douteuses, l'écart de la position moyenne est, dans deux cas, de $22^{\circ} 54'$ et de $20^{\circ} 31'$, il dépasse dix degrés dans huit autres. L'écart moyen est de $6^{\circ} 34'$, et l'erreur probable de la moyenne est de $\pm 42',1$. Les membres de l'expédition française à bord de la corvette *la Recherche* ont fait, à Bossekop, quarante-trois déterminations du centre de la couronne; l'écart moyen est de 5° , l'erreur probable de la moyenne est de $0^{\circ} 30'$. Le plus grand écart est de 15° , il dépassait 12° dans deux autres cas. Nos observations s'accordent donc moins entre elles que celles de l'expédition française. Cependant nos observations n'étant vraisemblablement pas moins exactes que celles de Bossekop, on est porté à croire que la position de la couronne est sujette à une plus grande variation à soixante-dix-huit degrés de latitude que dans le Finmark.

¹ Voir plus loin, au XXI^e §.

La position moyenne du point de concours est inférieure de $0^{\circ} 40'$ au zénith magnétique; de même, son azimut est moindre de $5^{\circ} 33'$ que la déclinaison magnétique. Mais la différence entre la position de ces deux points est contenue dans la limite des erreurs que le défaut de concordance des observations permet d'attribuer à la moyenne.

M. J. Sirks de Deventer (Hollande) sur seize observations faites en Europe pendant la grande aurore boréale du 4 février 1872 est arrivé à ce résultat que «dans presque tous les lieux, la couronne était inférieure de quelques degrés à l'inclinaison magnétique; l'azimut de la couronne était également moindre que la déclinaison magnétique». ¹ M. J.-G. Galle explique ce désaccord par ce fait que les rayons de la couronne sont au sud du lieu d'observation, et en un point où l'inclinaison et la déclinaison magnétiques sont déjà inférieures à ce qu'elles sont au lieu d'observations. Il a proposé une méthode pour déterminer la hauteur des rayons auroraux en se basant sur ce principe.

L'inclinaison étant au cap Thordsen $80^{\circ} 35'$ et à Bossekop $76^{\circ} 21'$ ² la distance du cap Thordsen au point de la terre où l'inclinaison est de $79^{\circ} 55'$, est de $1^{\circ} 20'$. On trouve donc par la méthode de M. Galle que la hauteur des sommets des rayons est de 0,151 du rayon terrestre, soit 960 kilomètres. Ce résultat improbable nous fait douter de la justesse de la méthode employée.

En effet la méthode proposée par M. Galle s'appuie sur de faux principes. On suppose que l'aurore est située au point d'intersection de la ligne visuelle de l'observateur avec le prolongement du rayon terrestre passant par le lieu où la couronne apparaît exactement au zénith magnétique. Mais le point d'intersection de ces deux droites ne constitue pas une partie bien définie de l'aurore boréale observée, car le centre de la couronne se voit dans les deux lieux exactement dans la même direction déterminée par la position absolue des rayons d'aurore. ³

§ III

BANDES ET ZONES, LARGEUR DES ARCS

Bandes. — Lorsque l'aurore est à l'horizon, elle présente l'aspect d'un arc assez régulier. Cet arc, en s'élevant, prend successivement la forme d'une bande ou d'une draperie flottante. ⁴ La bande devient plus large à mesure qu'elle s'élève. ⁵ C'est à peu près à quarante-cinq degrés de hauteur qu'elle a sa plus grande largeur, ou que les rayons qui la composent ont leur plus grande longueur. Lorsqu'elle s'élève davantage vers le zénith, elle se rétrécit de nouveau. En passant par le zénith, la bande forme une couronne, d'abord dans la partie antérieure, ensuite dans la partie postérieure. ⁶ Lorsque la bande traverse précisément le zénith magnétique, elle est vue

¹ *Annales de Poggendorff*, tome 141.

² *Bulletin de la Commission polaire internationale*, livraison 4, page 148.

³ J'ai lu avec beaucoup d'intérêt la note de M. Ekama sur la méthode de M. Galle. Nous renvoyons le lecteur au mémoire original de M. Ekama dans le *Zeitschrift der Österreichischen Gesellschaft für Meteorologie*, t. XX, p. 67—69, où l'on trouvera une démonstration rigoureuse, basée sur des principes géométriques, de l'inexactitude de la méthode de M. Galle. (*Remarque faite à l'impression*).

⁴ 16 octobre à $18^{\text{h}} 56^{\text{m}} 14^{\text{s}}$, 14 décembre à 21^{h} , 6 janvier à $18^{\text{h}} 0^{\text{m}}$, le 8 à $14^{\text{h}} 5^{\text{m}}$, 26 février à $18^{\text{h}} 10^{\text{m}}$, 3 mars à $18^{\text{h}} 57^{\text{m}}$. Voir aussi les figures nos 23, 24, 36, 64.

⁵ Voyez les gravures nos 36 et 64.

⁶ 11 octobre à $19^{\text{h}} 18^{\text{m}} 37^{\text{s}}$ et $19^{\text{h}} 19^{\text{m}} 37^{\text{s}}$, 6 novembre à $19^{\text{h}} 31^{\text{m}} 13^{\text{s}}$, 4 décembre à $9^{\text{h}} 5^{\text{m}}$, le 15 à $21^{\text{h}} 27^{\text{m}} 6^{\text{s}}$, le 20 à $16^{\text{h}} 5^{\text{m}}$, le 31 à $22^{\text{h}} 3^{\text{m}}$.

par les extrémités des rayons qui la composent. Elle prend alors souvent la forme d'un serpent assez maigre.¹ En regardant une bande qui traverse le zénith magnétique, on trouve les rayons rapprochés de l'horizon plus longs que ceux du zénith et qu'on voit d'en bas. La forme caractéristique de la couronne est représentée sur plusieurs de nos dessins et de nos planches.² S'il y a à la fois plusieurs bandes sur le ciel, celle qui passe par le zénith paraît en forme d'une strie serpentante, celle qui se trouve à quarante-cinq degrés de hauteur présente l'aspect d'une draperie, et la bande à l'horizon prend la forme d'un arc diffus.

Toutes ces formes diverses peuvent être attribuées à un seul et même phénomène vu dans des projections différentes. Qu'on se représente l'aurore boréale formée d'un grand nombre de rayons très rapprochés les uns des autres, rangés en de longues séries s'étendant de l'est à l'ouest et ayant très peu de largeur dans la direction du nord au sud, et l'on aura toutes les apparences dont nous venons de parler.

Pour plus de précision cherchons l'expression analytique de la longueur apparente des rayons dans les différentes positions.

Si l'on désigne par ψ l'angle de vision du rayon en question, par D la distance de l'observateur au milieu du rayon auroral, par L sa longueur vraie en mètres, par φ l'angle que forme la ligne visuelle avec ce même rayon, on a

$$D \operatorname{tg} \psi = L \sin \varphi \dots \dots \dots (1)$$

Soit Z la hauteur du milieu du rayon auroral au-dessus du sol, en mètres, h sa hauteur angulaire au-dessus de l'horizon, R le rayon terrestre en mètres. On a donc la distance de l'observateur au milieu du rayon

$$D = R \left(-\sin h \pm \sqrt{\sin^2 h + 2\frac{Z}{R} + \frac{Z^2}{R^2}} \right)^{3/2}$$

Si Z est petit par rapport à R , et si $\sin h$ n'est pas très petit, on a, par une première approximation

$$D = \frac{Z}{\sin h} \dots \dots \dots (2)$$

Soit i l'angle d'inclinaison, d la déclinaison magnétique, a l'azimut vrai et h la hauteur angulaire du milieu du rayon auroral; l'angle φ que forme la ligne visuelle avec ce même rayon est déterminé par la formule suivante:

$$\cos \varphi = \sin i \sin h + \cos i \cos h \cos (a - d)$$

Au cap Thordsen on a $i = 80^\circ$, $d = -13^\circ$. Si, dans une première approximation, on suppose $i = 90^\circ$ et $d = 0^\circ$, notre formule se change en

$$\cos \varphi = \sin h \dots \dots \dots (3)$$

¹ Voir 8 février à 2^h 58^m et les figures nos 12, 16, 17, 18, 33, 41, 52 et 53.
² Voir la figure n° 41, et surtout n° 95. Voir aussi Planches XIII et XV de notre atlas. Pour les couronnes incomplètes, voir les figures nos 12, 16, 17, 52 et 53.
³ Pour $h = 90^\circ$, la distance D se réduit à Z , et on doit prendre le signe + devant le radical.

Portant dans la formule (1) les valeurs de D et de φ , tirées des équations (2) et (3), on a :

$$\operatorname{tg} \psi = \frac{L}{Z} \cdot \cos h \sin h (4)$$

Cela veut dire que l'angle de vision du rayon est le plus grand à quarante-cinq degrés de hauteur environ. Il est très petit à l'horizon et au zénith.

Un grand nombre d'observateurs ont décrit les belles formes que présente la bande aurorale.

Cavendish fait observer que l'arc peut être considéré comme composé d'une foule de rayons soudés l'un à l'autre.

M. James Farquharson ayant étudié un certain nombre d'aurores boréales dans le comté d'Aberdeen en 1823 ¹ est arrivé à ce résultat : «qu'on ne peut expliquer et concilier tous ces phénomènes que les bandes de l'aurore présentent à nos yeux qu'en supposant que les rayons de l'aurore boréale soient verticaux ou à peu près et forment une frange profonde s'étendant sur un grand espace de l'est à l'ouest et à angle droit avec le méridien magnétique, mais ayant peu d'épaisseur dans la direction du nord au sud; et que cette frange marche vers le sud en gardant sa direction perpendiculaire au méridien magnétique».

Les observations faites en Norvège par l'expédition française, si souvent citée par nous, contiennent plusieurs descriptions d'arcs radiés, et les planches qui accompagnent le texte en reproduisent un grand nombre. Dans les pages 491 à 494 M. Bravais donne quelques détails relatifs à la structure des arcs. ²

Largeur des arcs. — Les arcs diffèrent de largeur, nous l'avons déjà dit, suivant qu'ils sont près de l'horizon ou élevés dans le ciel. Parfois un arc, en s'élevant, augmente de largeur jusqu'à ce qu'il atteigne une hauteur d'environ quarante-cinq degrés, puis il diminue et au zénith il paraît très étroit. D'autres fois au contraire la largeur de l'arc va toujours en augmentant et arrive à son maximum au zénith. ³ Si les arcs conservent leur vraie forme pendant le mouvement du sud au nord, il faut que les arcs de la première espèce soient à peu près perpendiculaires à la surface du sol, et que les autres soient presque parallèles à cette surface.

Il y a dans notre journal une foule d'observations sur la largeur des arcs. Je m'en suis servi pour obtenir, sur cet élément important, des nombres exacts. Mais il faut traiter séparément les différentes espèces de bandes. Cependant ce n'est qu'au zénith qu'on peut distinguer avec sûreté les zones ⁴ et les arcs ordinaires. C'est pourquoi je me suis borné à éliminer de mes tableaux les zones zénithales.

A l'horizon plusieurs bandes sont quelquefois si rapprochées les unes des autres que la partie supérieure d'une bande plus éloignée est cachée par la partie inférieure d'une bande plus rapprochée. Les arcs se confondent alors et on croit n'en voir qu'un seul. Le relèvement assigne donc à l'arc une largeur trop grande.

¹ Voir les *Philosophical Transactions* de 1829.

² Comparer la note à la fin de ce paragraphe!

³ Voir planche III, les grandes cartes planches X-XII, et les figures nos 11, 45 et 49.

⁴ C'est-à-dire les arcs horizontaux.

Voici une autre difficulté. Les rayons de la bande sont de longueurs différentes. Mais les plus longs ne forment jamais une bande lumineuse et serrée comme le font les rayons plus courts. Je me suis borné aux bandes étroites et formées de rayons serrés.

Les tableaux suivants contiennent: 1° les hauteurs des deux bords de l'arc comptées depuis l'horizon sud de 0° à 180°; 2° la méthode selon laquelle la position de l'arc a été déterminée; et 3° la largeur de l'arc.

Tableau des largeurs des arcs tirées du journal d'observation:

DATE ET HEURE			HAUTEUR DU		MÉ- thode	LARGEUR	MÉ- thode
			bord inférieur	bord supérieur			
Sept.	25	0 ^h .53 ^m	36°.9'	45°.44'	M	9°.35'	...
Oct.	11	21.48	6.39	9.59	M	3.20	...
"	"	21.50	5.54	8.39	M	2.45	...
"	"	22.30	12.4	15.59	M	3.55	...
"	18	20.31	10	17	**	7	...
"	"	21.0	13.30	16.30	*	3	...
Nov.	13	15.5	8	14	E	6	...
"	23	22.21 à 22.23	90	...	E	5	E
"	24	16.5	6	7	E	1	...
"	"	17.45	4	5	E	1	...
"	30	17.55	3.30	4.30	E	1	...
"	"	19.20	3	4	E	1	...
"	"	19.55	4	6	E	2	...
Déc.	1 ^{er}	3.25	12.25	24.15	M	11.50	...
"	"	15.25	5.35	7.55	M	2.20	...
"	"	15.37	0.15	2.55	M	2.40	...
"	"	"	5.5	8.5	M	3.0	...
"	"	15.45	7.5	10.15	M	3.10	...
"	"	"	12.45	15.35	M	2.50	...
"	"	15.52	9.35	12.25	M	2.50	...
"	"	15.53	20.5	23.55	M	3.50	...
"	"	15.55	10.15	13.35	M	3.20	...
"	"	"	19.15	22.55	M	3.40	...
"	"	"	27.45	29.15	M	1.30	...
"	"	16.0	31.25	34.25	M	3.0	...
"	"	"	9.25	15.55	M	6.30	...
"	"	16.5	10.55	13.25	M	2.30	...
"	"	"	23.55	28.55	M	5.0	...
"	"	"	49.25	...	M	2	E
"	"	16.10 à 16.15	59.45	70.55	M	11.10	...
"	"	"	31.45	39.15	M	7.30	...
"	"	"	11.45	14.25	M	2.40	...
"	"	16.35	161.5	134.5	M	27.0	...
"	3	15.5	100	...	*	10	E
"	12	1.7 à 1.10	11.5	22.35	M	11.30	...
"	"	1.58	4	5	E	1	...

Observations faites au cap Thorsen.

DATE ET HEURE			HAUTEUR DU		MÉ- thode	LARGEUR	MÉ- thode
			bord inférieur	bord supérieur			
Déc.	15	18 ^h . 20 ^m	13°	20°	**	7°	...
"	"	18.50	14	...	**	12	**
"	"	"	7	...	**	6	**
"	"	20.15 à 20.30	10.32'	...	E	2.30'	E
"	26	16.5	8	10	E	2	...
Janv.	2	21.15	11	...	**	3.20	**
"	"	22.43.47	11	19	**	8	...
Févr.	1 ^{er}	1.15	5	...	E	3	E
"	4	17.5	14	...	**	6	**
"	17	17.59	17	...	*	0.45	E
Mars	5	5.5	90	...	E	2.30	E
"	"	19.8	15	...	*	1	E
"	"	19.16	20	...	*	2	E
"	7	18.7	152	...	*	1	E

Tableau des largeurs des arcs tirées des grandes cartes célestes:

N°	DATE ET HEURE		HAUTEUR DU		LARGEUR	
			bord inférieur	bord supérieur		
1	Sept.	25	0 ^h . 40 ^m	33°	39°	6°
5	Nov.	30	14.0	81	83	2
"	"	"	"	40	48	8
8	Déc.	4	9.40	78	81	3
"	"	"	"	69	75	6
9	"	"	9.45	82	84	2
36	"	11	16.42.10	17	21	4
"	"	"	16.42.30	12	16	4
"	"	"	16.44.30	19	23	4
46	Janv.	8	14.4 à 14.8	83	85	2
47	"	"	14.8 à 14.12	38	46	8
"	"	"	"	83	86	3

En y ajoutant quarante-sept observations communiquées dans le tableau des coordonnées des arcs tirées des grandes cartes célestes,¹ on a le tableau suivant, où les arcs sont rangés selon leurs hauteurs:

¹ Voir plus haut, p. 23-25.

Hauteurs et largeurs correspondantes:

1 ^{er} GROUPE		2 ^e GROUPE		3 ^e GROUPE		4 ^e GROUPE	
Hauteur	Largeur	Hauteur	Largeur	Hauteur	Largeur	Hauteur	Largeur
0°.15'	2°.40'	12°	1°	36°	7°	81'	2°
3	1	12	4	36. 9'	9.35'	82	2
3.30	1	12. 4'	3.55'	37	3	83	2
4	1	12.25	11.50	37	7	83	3
4	1	12.45	2.50	37	12	90	2.30'
4	2	13	5	37	12	90	5
4	2	13	7	38	8	96	8
5	3	13.30	3	38	21	100	10
5. 5	3. 0'	14	6	39	5	112	7
5.35	3.20	14	12	40	7	114	12
5.54	2.45	15	1	40	8	115	8
6	1	17	0.45	42	4	118	17
6.39	3.20	17	4	45	7	124	6
7	3	18	4	46	4	127	11
7	4	19	4	49	4	142	10
7	6	19	5	49	6	150	21
7. 5	3.10	19.15	3.40	49.25	2	151	17
8	2	20	2	50	5	152	1
8	3	20. 5	3.50	57	9	161.5'	27
8	6	22	9	59.45	11.10		
9.25	6.30	23.55	5. 0	60	5		
9.35	2.50	25	4	60	10		
10	7	25	6	63	5		
10.15	3.20	26	4	69	6		
10.32	2.30	27.45	1.30	73	4		
10.55	2.30	31.25	3. 0	74	3		
11	3.20	31.45	7.30	76	4		
11	8	33	3	78	3		
11. 5	11.30	33	6	79	3		
11.45	2.40	35	4	80	11		

Valeurs moyennes:

GROUPE	HAUTEUR du bord inférieur	LARGEUR	HAUTEUR moyenne	NOMBRE d'observa- tions
1 ^{er}	7°. 9'	3°.27'	8°.53'	30
2 ^e	20.14	4.36	22.32	30
3 ^e	52.29	6.52	55.55	30
4 ^e	62.28 ¹	9. 2	66.59	19
Moy. génér.	32.52	5.40	35.42	109

¹ Toutes les hauteurs sont comptées de l'horizon le plus voisin de l'arc.

Si l'on connaît la longueur apparente d'un rayon auroral à différentes hauteurs au-dessus de l'horizon et la direction vraie de ce rayon, on peut calculer son élévation au-dessus de la surface du sol et la longueur vraie du rayon. Soit:

dH la longueur angulaire du rayon,
 L la longueur du rayon en mètres,
 φ l'angle formé par le rayon avec la ligne visuelle de l'observateur,
 i l'angle d'inclinaison,
 ψ l'angle formé par la ligne visuelle et le rayon terrestre qui passe par le milieu du rayon auroral,
 D la distance de l'observateur au milieu du rayon auroral,
 R le rayon terrestre en mètres,
 Z la hauteur du milieu de l'aurore boréale au-dessus du sol,
 H la hauteur angulaire du milieu de l'aurore boréale au-dessus de l'horizon.

On a les formules suivantes:

$$\frac{D}{R} = -\sin H + \sqrt{\sin^2 H + \frac{Z^2}{R^2} + 2\frac{Z}{R}}$$

$$\sin \psi = \frac{\cos H}{1 + \frac{Z}{R}}, \quad \varphi = \psi + i - 90^\circ,$$

$$\frac{D}{R} \cdot dH = \frac{L}{R} \sin \varphi \text{ ou } L = \frac{D}{R} \cdot \frac{dH}{\sin \varphi} \cdot R.$$

Ces formules peuvent servir à calculer L , si l'on connaît Z , R , i , H et dH . Je vais calculer la valeur de L en supposant diverses valeurs de Z soit $0,0001 R$, $0,001 R$, $0,01 R$, $0,1 R$, R . Voici les données qui serviront au calcul:

GROUPE	H	dH
1 ^{er}	8° 53'	3° 27'
2 ^e	22.32	4.36
3 ^e	55.55	6.52

En supposant l'inclinaison de 80° et le rayon terrestre de 6358243 mètres, on a le résultat suivant:

$\frac{Z}{R}$	LARGEUR DE LA BANDE évaluée en kilomètres		
	$H = 8^\circ 53'$	$H = 22^\circ 32'$	$H = 55^\circ 55'$
0,0001	0,301	0,164	0,261
0,001	2,903	1,577	2,263
0,01	25,66	15,61	22,84
0,1	175,5	149,2	255,9
1	1907	2326	7621

En supposant que la longueur moyenne des rayons soit la même, quelle que soit leur hauteur angulaire au-dessus de l'horizon, on trouve que la valeur la plus probable de $\frac{Z}{R}$ est entre 0,01 et 0,1 du rayon terrestre (soit 63,6 et 636 kilomètres), et que la longueur des rayons est entre 20 et 200 kilomètres. On trouve, par une construction graphique,¹ que la valeur la plus probable de $\frac{Z}{R}$ est 0,05, soit 318 kilomètres, d'où l'on conclura L égal à 108 kilomètres environ. Voilà la hauteur du milieu du rayon auroral. La hauteur du bord inférieur est 264 kilomètres et celle du bord supérieur 372 kilomètres.

Dans le calcul précédent nous avons négligé la largeur des bandes dans la direction du nord au sud. Examinons si la valeur obtenue n'est pas trop grande ou trop petite. Négligeons pour le moment la courbure de la surface du globe. Si l'on se représente un arc composé de rayons verticaux; son angle de vision à la distance zénithale z est $\frac{L}{Z} \cos z \sin z$, L étant la longueur du rayon, Z la hauteur au-dessus du sol. Si l'on imagine un arc horizontal (une zone) ayant la largeur L et la distance zénithale z , son angle de vision est $\frac{L}{Z} \cos^2 z$. Prenons un arc intermédiaire à section carrée, c'est-à-dire ayant une hauteur égale à la largeur dans la direction du nord au sud et ayant, à quarante-cinq degrés de distance zénithale, un angle de vision égal à celui de l'arc horizontal; son angle de vision sera, à la distance zénithale z : $\frac{L}{Z} \cos z \cdot \frac{\sin z + \cos z}{2}$. Si l'on calcule ensuite, pour une certaine distance zénithale z , le rapport de la largeur apparente de ce dernier arc à section carrée à celle de l'arc vertical, on a $\frac{\sin z + \cos z}{2 \sin z}$.

Si l'on fait z successivement 0° , 45° , 90° , ce rapport devient infini, 1, $\frac{1}{2}$. Il s'ensuit que la largeur d'une bande à section carrée diminue plus rapidement du zénith vers l'horizon que la largeur de la bande composée de rayons verticaux. Les arcs ont peut-être en effet une section carrée, mais nous avons supposé, dans notre calcul, qu'ils avaient la forme d'une frange verticale. S'il en est ainsi, la variation de la largeur résultant de nos observations est trop grande pour être utilisée dans le calcul. Quelle action ce résultat a-t-il sur la hauteur déduite de ces nombres? Si la distance de l'arc à l'observateur était infinie par rapport au rayon terrestre, la variation de l'angle de vision de cet arc serait très petite, lorsqu'il s'élèverait de l'horizon vers le zénith. Mais si l'arc était tout près de la surface du sol, la variation serait considérable. Si l'on donne à la variation de la largeur une valeur trop grande, la hauteur résultante devient trop petite. Si l'arc a une section carrée, j'ai donc attribué à l'aurore boréale une position inférieure à celle qu'elle a en réalité, et cependant j'ai obtenu 264 kilomètres.

Mais il est possible que la largeur des arcs les plus proches de l'horizon ait été exagérée. Il faut laisser aux observateurs de l'avenir le soin de compléter, à cet égard, nos observations par des mesures exactes prises aussi près de l'horizon que possible.

Du reste une illusion d'optique que nous allons décrire peut donner à l'arc auroral une largeur trop grande à mesure qu'il est plus rapproché de l'horizon. En effet, on va voir que, en s'abaissant vers l'horizon, les arcs se confondent de manière à n'en former qu'un seul plus large que chacun d'entre eux.² La variation dans la largeur des arcs devient donc trop petite, ce qui assignerait à l'aurore boréale une élévation trop grande au-dessus de la surface du sol.

¹ On prend le logarithme de $\frac{Z}{R}$ pour abscisse et la longueur du rayon pour ordonnée.

² Voir plus loin dans ce § sur la distance de deux arcs voisins!

Divers savants ont calculé par diverses méthodes la hauteur des extrémités inférieures et supérieures des rayons. Voici les résultats qu'on a obtenus, en kilomètres:

CALCULATEUR	HAUTEUR DE L'EXTRÉMITÉ		LONGUEUR du rayon
	inférieure	supérieure	
Loomis ¹	49 ^{km}	841 ^{km}	792 ^{km}
Tromholt ²	146,95 ?	535,9	388,95
Flögel ³	334	668 ⁶	334
Galle ⁴	338	620 ⁶	282
Gyllenskiöld.....	264	372	108
".....	"	"	648 ⁸
Fearnley ⁵	175,6	238,6 ⁷	63,0

¹ *A treatise on meteorology, New-York 1868, chez Harper & Frères, page 185.*

² *Nordlyset den 17:de Marts 1880, pages 433 & 438.*

³ *Voir Das Polarlicht, par M. Fritz, page 79.*

⁴ *HEIS, Wochenschrift, pour l'année 1872.*

⁵ *Nordlysets Høide bestemt ved Iagttagelse fra eet Punkt, page 149. (Comptes rendus des séances de la Société des Sciences de Christiania pour l'an 1859).*

⁶ Ces chiffres sont obtenus par la méthode incertaine de M. Galle, se basant sur la position de la couronne.

⁷ Les valeurs de M. Fearnley sont obtenues par la méthode de l'amplitude, appliquée aux deux bords de l'arc.

⁸ Pour les longs rayons. Voir au § VI sur les rayons très longs.

Tous ces résultats s'accordent en ceci que la longueur des rayons est une quantité du même ordre que l'élévation du bord inférieur au-dessus de la surface du sol.

Zones. — Nous avons déjà parlé de zones larges traversant le zénith et parallèles à la surface du sol. Nous avons choisi l'expression *zone* parce que cette forme de l'aurore boréale forme une zone géométrique d'une sphère dont le centre coïncide avec le centre de la terre. Lorsque ces zones traversent le zénith, elles sont plus larges au milieu qu'à l'horizon à l'est et à l'ouest. ¹ Elles sont aussi, le plus souvent, traversées par des stries longitudinales: ce sont des bandes qui traversent le zénith et s'y voient par les extrémités des rayons. ² On trouvera plusieurs exemples d'une zone semblable dans notre journal d'observations. Une de ces zones est représentée sur les planches X, XI, XII de notre atlas. ³

MM. Bravais et Tromholt ont mentionné la forme qui nous occupe. Nous empruntons au premier de ces observateurs la description suivante: «Une circonstance remarquable, dit-il, de la structure des arcs nébuleux est leur disposition en fibres longitudinales, ou, pour parler explicitement, en arcs partiels, parallèles entre eux, juxtaposés et presque contigus. C'est surtout dans les bandes zénithales que cette disposition fibreuse peut être observée. Puisque ces solutions de continuité deviennent visibles au moment du passage au zénith, nous devons

¹ 10 octobre à 2^h 53^m, planches X, XI et XII.

² 30 octobre à 19^h 29^m, 6 novembre à 19^h 8^m 43^s, 24 décembre à 14^h 2^m, le 25 à 12^h 20^m, 3 février 18^h 55^m. Voir la planche III, les grandes cartes planches X, XI et XII et les figures nos 72-77.

³ 10 octobre à 2^h 53^m, le 30 à 19^h 29^m, 6 novembre à 19^h 8^m 43^s, 24 décembre à 14^h 2^m, le 25 à 12^h 20^m, etc., 8 janvier à 14^h, 3 février à 18^h 55^m. — Je trouve cette forme représentée sur plusieurs de nos petites cartes savoir: 30 octobre à 19^h 29^m, 23 novembre à 14^h 57^m, le 28 à 21^h 3^m, 15 décembre à 1^h 30^m, le 24 à 14^h 2^m, le 29 à 21^h 12^m, le 30 à 22^h 12^m, le 31 à 15^h 35^m, 2 janvier à 2^h 40^m, 4^h 10^m, 14^h 40^m, 14^h 45^m, 14^h 55^m, 15^h 0^m, le 6 à 12^h 3^m, le 8 à 20^h 12^m, 3 février 20^h 13^m.

«en conclure que les plans de ces solutions sont sensiblement perpendiculaires à la surface du «sol: c'est pour nous un nouveau motif de penser que la matière des arcs offre sa plus grande «extension dans un sens parallèle à cette surface.» Puis, aux pages 479 et suiv., M. Bravais parle de la largeur des arcs à des hauteurs différentes au-dessus de l'horizon: «Si la distance «de l'arc à la terre, dit-il, reste constante pendant son mouvement de translation, l'arc ne «peut être assimilé à un anneau solide à section circulaire. Car dans ce cas le rapport de «largeur de l'arc zénithal à l'arc élevé de 30° sur l'horizon devrait être le rapport de 2 à 1; «or ce rapport est celui de 7 à 2, ce qui paraît indiquer que la plus grande largeur de la «section de l'anneau est parallèle au sol.»

M. Tromholt, de Bergen (Norvège) a calculé la hauteur d'un arc à l'aide d'observations simultanées. De dix-neuf observations différentes il obtient la hauteur 146,95 kilomètres.¹ La différence de hauteur entre le bord supérieur et le bord inférieur est 2,6 kilomètres, et les largeurs, dans trois cas différents (page 436), sont 191,4, 246,3, 289,9 kilomètres. Cet arc paraissait plus large au zénith qu'aux extrémités (page 440); il était traversé par des fibres longitudinales (page 439); il avait plus d'éclat aux extrémités qu'au zénith (pages 441 et 442); il formait donc une véritable zone.

Largeur des zones et distance des arcs voisins. — M. Bravais a examiné la largeur des zones zénithales, au zénith et aux deux pieds, et il a déduit des résultats ainsi obtenus la hauteur de l'arc. Les zones étant toujours disposées en fibres longitudinales, ou bandes, on trouvera les éléments de ces bandes parmi nos séries générales d'amplitudes et de hauteurs. Nous renvoyons le lecteur pour ceci au § I^{er}.

Un autre élément à déterminer est la largeur des zones mesurée dans le plan du méridien auroral, ou, ce qui revient à peu près au même, la distance de deux bandes voisines. Cet élément est sujet à une variation avec la hauteur des bandes. En effet, quand les bandes s'abaissent vers l'horizon austral, la distance qui les sépare diminue de plus en plus.² Aussi quand il se trouve plusieurs bandes à la fois sur le ciel, les intervalles qui les séparent sont toujours plus grands au zénith qu'au voisinage de l'horizon.³

On peut se servir de cette grandeur pour calculer la hauteur de l'aurore boréale.

Pour que le calcul soit exact, il faut que la distance réelle entre les arcs mesurés soit la même à toutes les hauteurs différentes. Mais tantôt on voit, au zénith, plusieurs bandes séparées seulement par un intervalle de quelques degrés, tantôt elles sont distantes de quarante ou de cinquante degrés; tantôt enfin on voit une bande à l'horizon austral, et une autre à l'horizon boréal distante de la première d'environ cent-cinquante degrés. Quelle est donc la distance dont on doit se servir dans le calcul? Nous avons laissé de côté les valeurs qui nous paraissent trop exceptionnelles.

On verra bientôt que la distance moyenne entre deux arcs voisins est de sept degrés à une hauteur de sept degrés au-dessus de l'horizon. Cette distance étant trop petite pour pouvoir être exactement représentée sur une petite échelle, j'ai négligé toutes les observations faites avec nos petites cartes célestes.

Dans les tableaux suivants on trouve toutes les observations sur la distance de deux bandes voisines.

¹ *Nordlyset den 17de Marts 1880 (L'aurore boréale du 17 mars 1880)*; tirage à part de *l'Archiv for matematik og Naturvidenskab. Udgivet af Sophus Lie, Worm-Müller og G. O. Sars. Kristiania*; page 432.

² 2 janvier à 15^h 20^m.

³ 16 octobre à 19^h 26^m 14^s (cinq bandes), 24 décembre à 20^h 55^m (quatre bandes), 2 janvier à 5^h 25^m (quatre bandes), même journée à 15^h 15^m et 15^h 20^m (cinq arcs), 1^{er} février à 2^h 40^m (six arcs).

Tableau des distances entre deux bandes voisines tirées du journal d'observation:

DATE ET HEURE		HAUTEUR DE LA BANDE		MÉ- thode	HAUTEUR moyenne	DISTANCE	
		supérieure	inférieure				
Oct.	11	20 ^h . 24 ^m . 35 ^s	15.44'	0. 0'	M, E	7.52'	15.44'
"	"	20.47	...	3.49	M	...	...
"	"	20.51	19.9	3.45	M	11.27	15.24
"	"	20.52	17.47	3.44	M	10.46	14.3
"	"	20.53	16.24	3.14	M	9.49	13.10
"	"	20.55	11.29	2.59	M	7.14	8.30
"	"	20.57	11.9	3.19	M	7.14	7.50
"	"	21.5	8.4	2.49	M	5.27	5.15
"	"	22.8	9.49	5.49	M	7.49	4.0
"	"	"	5.49	2.59	M	4.24	2.50
"	"	22.11	18.9	10.19	M	14.14	7.50
"	"	22.30	12.4	10.19	M	11.12	1.45
"	"	"	22.19	12.4	M	17.12	10.15
"	18	20.31	11	0.0	* E	5.30	11
"	"	21.0	14	3	* E	8.30	11
"	"	21.35	12	12	*	12	0
"	19	4.5	20	10	E	15	10
Nov.	15	23.20	110	90	*	80	20
Déc.	1 ^{er}	15.45	7.5	12.45	M	9.55	5.40
"	"	15.50	9.35	20.5	M	14.50	10.30
"	"	15.55	10.15	19.15	M	14.45	9.0
"	"	"	19.15	27.45	M	23.30	8.30
"	"	16.0	9.25	31.25	M	20.25	22.0
"	"	16.5	10.55	23.55	M	17.25	13.0
"	"	"	23.55	49.25	M	36.40	25.30
"	"	16.10	31.45	59.45	M	45.45	28.0
"	"	"	11.45	31.45	M	21.45	20.0
"	15	2.25	98	125	*	68.30	27
"	"	18.50	14	7	*	10.30	7
"	20	13	86	55	*	70.30	31
"	25	16.45	30.25	...	M	...	...
"	"	16.48	25.45	47.15	M	36.30	21.30
"	"	16.49	21.5	43.37	M	32.21	22.32
"	"	16.51	16.25	36.21	M	26.23	19.56
"	"	16.53	...	29.5	M	...	...
"	"	16.48	47.15	...	M	...	...
"	"	16.49	43.37	57.5	M	50.21	13.28
"	"	16.51	36.21	48.29	M	42.25	12.8
"	"	16.53	29.5	39.53	M	34.29	10.48
"	"	16.54	...	35.35	M	...	...
"	"	17.20	19	40	*	29.30	21
"	"	"	40	90	*	65	50
"	30	23.7	11	42	*	26.30	31
"	"	"	42	90	*	66	48
"	"	"	90	147	*	61.30	57

DATE ET HEURE		HAUTEUR DE LA BANDE		MÉ- thode	HAUTEUR moyenne	DISTANCE
		supérieure	inférieure			
Déc. 31	15 ^h . 5 ^m ¹	39°	133°	*	66°.18'	23°.30'
" "	17.20	16. 0'	11.25'	M	13.43	4.35
" "	17.30	15.15	6.52	M, E	11. 4	8.23
Janv. 2	16.5 ²	27	70	*	48.30	43.30
" "	22.9.47	10	45	*	27.30	35
" "	22.13.27	10	7.30	* E	8.45	2.30
" 5	13.58	75	119	*	77.54	44
" 6	18. 0	6.25	4.30	M	5.28	1.55
" "	18.3 et 18.4.30	18.55	14.25	M	16.40	4.30
" "	18.4.30 et 18.5.30	14.25	2.20	M	8.23	12. 5
" 27	15.5 ³	40	89	*	64.30	24.30
" "	16.57	14	7	*	10.30	7
" "	17.57	126	33	*	65.36	93
" "	"	33	0	* E	16.30	33
" 31	22.58	22	9	*	15.30	13
Févr. 1 ^{er}	3. 0	83	33	*	58	50
Mars 7	19.58	71	147	*	66.24	76

¹ Cinq arcs, quatre espaces intermédiaires.

² Arc très irrégulier, sa hauteur a été relevée dans le plan du méridien auroral.

³ Trois bandes, deux espaces intermédiaires.

Tableau des distances entre deux bandes voisines tirées des grandes cartes célestes:

N°	DATE ET HEURE		HAUTEUR DE LA BANDE		HAUTEUR moyenne	DISTANCE
			inférieure	supérieure		
5	Nov. 30	14 ^h . 0 ^m	29°	40°	34°,5	11°
"	" "	"	40	59	49,5	19
"	" "	"	59	80	69,5	21
6	" "	14.6	20	40	30	20
8	Déc. 4	21.40	74	83	78,5	9
9	" "	21.45	85	107	82,9	22
10	" 12	0.23	9	14	11,5	5
"	" "	"	14	37	25,5	23
"	" "	"	37	60	48,5	23
11	" 13	15.20 et 15.30	73	137	70,5	32
12	" "	16 et 16.11	61	115	76,4	27
13	" "	"	112	127	60,5	15
14	" "	18.33	29	41	35	12
"	" "	"	41	55	48	14
"	" "	"	55	63	59	8
"	" "	"	63	119	75,9	56
15	" 14	21.15	6	13	9,5	7

Observations faites au cap Thorsen.

N°	DATE ET HEURE		HAUTEUR DE LA BANDE		HAUTEUR moyenne	DISTANCE
			inférieure	supérieure		
15	Déc. 14	21 ^h . 15 ^m	13°	38°	25,5	25°
16	" 25	12. 20	55	81	68	26
"	" "	"	81	94	86,3	13
17	" "	12. 25	58	88	73	30
"	" "	"	88	99	86,1	11
18	" "	12. 30 à 12. 35	82	100	85,4	18
"	" "	"	100	124	68	24
20	" 29	12. 7 à 12. 8	53	58	55,5	5
22	" "	15. 0	23	36	29,5	13
"	" "	"	36	42	39	6
23	" "	18. 10	13	25	19	12
"	" "	"	25	27	26	2
"	" "	"	27	40	33,5	13
24	" 30	13. 5	115	139	53	24
25	" "	13. 30	24	33	28,5	9
"	" "	"	33	57	45	24
"	" "	"	57	80	68,5	23
26	" "	16. 57 à 16. 59	24	45	34,5	21
27	" "	17. 9	26	43	34,5	17
"	" "	"	43	60	51,5	17
"	" "	"	60	90	75	30
29	" "	17. 25	18	32	25	14
32	Janv. 1 ^{er}	13. 46	20	52	36	32
33	" "	14. 58	63	75	69	12
"	" "	"	75	88	81,5	13
34	" "	15. 9 à 15. 11	77	88	82,5	11
"	" "	"	88	112	79,8	24
36	" 2	18. 20	37	67	52	30
37	" "	20. 50	6	17	11,5	11
38	" 6	18. 9	7	18	12,5	11
"	" "	"	18	23	20,5	5
"	" "	"	23	49	36	26
"	" "	"	49	88	68,5	39
"	" "	"	88	107	82,3	19
39	" "	21. 45 à 21. 50	7	17	12	10
"	" "	"	17	28	22,5	11
"	" "	"	28	45	36,5	17
40	" "	21. 50 à 21. 54	3	5	4	2
"	" "	"	5	13	9	8
"	" "	"	13	19	16	6
"	" "	"	19	22	20,5	3
42	" 8	13. 56	33	37	35	4
"	" "	"	37	48	42,5	11
49	Févr. 23	21. 25	21	67	44	46
50	" "	21. 27	19	42	30,5	23
51	" 24	21. 55	12	19	15,5	7

N°	DATE ET HEURE			HAUTEUR DE LA BANDE		HAUTEUR moyenne	DISTANCE
				inférieure	supérieure		
51	Févr. 24	21 ^h .55 ^m	.....	19°	56°	37,5	37°
52	" "	22.7	.....	7	17	12	10
53	" 26	20.57	.....	15	43	29	28
"	" "	"	.....	43	54	48,5	11

Hauteurs et distances correspondantes:

1 ^{er} GROUPE		1 ^{er} GROUPE		2 ^e GROUPE		2 ^e GROUPE		3 ^e GROUPE		3 ^e GROUPE	
Hauteur	Distance	Hauteur	Distance	Hauteur	Distance	Hauteur	Distance	Hauteur	Distance	Hauteur	Distance
4°	2°	11°.27'	15°.24'	20°.30'	3°	34°.30'	11°	48°.30'	43°.30'	68°.30'	39°
4.24'	2.50'	11.30	5	20.30	5	34.30	17	49.30	19	69	12
5.27	5.15	11.30	11	21.45	20. 0'	34.30	21	50.21	13.28	69.30	21
5.28	1.55	12	0	22.30	11	35	4	51.30	17	70.30	31
5.30	11	12	10	23.30	8.30	35	12	52	30	70.30	32
7.14	7.50	12	10	25	14	36	26	53	24	73	30
7.14	8.30	12.30	11	25.30	23	36	32	55.30	5	75	30
7.49	4. 0	13.43	4.30	25.30	25	36.30	17	58	8	75.54	56
7.52	15.44	14.14	7.50	26	2	36.30	21.30'	59	50	76.24	27
8.23	12. 5	14.45	9. 0	26.23	19.56	36.40	25.30	60.30	15	77.54	44
8.30	11	14.50	10.30	26.30	31	37.30	37	61.30	57	78.30	9
8.45	2.30	15	10	27.30	35	39	6	64.30	24.30	79.48	24
9	8	15.30	7	28.30	9	42.25	12. 8	65	50	80	20
9.30	7	15.30	13	29	28	42.30	11	65.36	93	81.30	13
9.49	13.10	16	6	29.30	13	44	46	66	48	82.18	19
9.55	5.40	16.30	33	29.30	21	45	24	66.18	23.30	82.30	11
10.30	7	16.40	4.30	30	20	45.45	28. 0	66.24	76	82.54	22
10.30	7	17.12	10.15	30.30	23	48	14	68	24	85.24	18
10.46	14. 3	12.25	13. 0	32.21	22.32	48.30	11	68	26	86. 6	11
11. 4	8.23	19	12	33.30	13	48.30	23	68.30	23	86.18	13
11.12	1.45	20.25	22. 0	34.29	10.48			68.30	27		

Moyennes:

NEUF GROUPES DE DIX DEGRÉS			NEUF GROUPES DE DIX DEGRÉS		
Hauteur	Distance	Nombre	Hauteur	Distance	Nombre
7°.25'	7°.24'	16	54°.12'	21°. 4'	7
13.54	9.39	25	66.23	37.16	15
25.11	17.51	17	75.17	31.27	9
34.51	18.47	17	85.53	15.54	8
46.16	23.10	10			

Moyennes:

TROIS GROUPES DE TRENTE DEGRÉS		
Hauteur	Distance	Nombre
15°.25'	11°.18'	58
42.12	20.33	34
73.46	30.17	32

TROIS GROUPES D'ÉGALE GRANDEUR			
Groupe	Hauteur	Distance	Nombre
1 ^{er}	11°.35'	9°.53'	42
2 ^e	33.17	18.28	41
3 ^e	69.12	28.45	41
Moy. génér.	37.59	18.41	124

Si l'on connaît la distance de deux bandes voisines à différentes hauteurs au-dessus de l'horizon, on en peut déduire, comme nous venons de le dire, la hauteur de l'aurore au-dessus du sol et la distance réelle entre les bandes, en mètres. Soit D la distance de l'observateur au milieu des deux bandes aurorales, R le rayon terrestre (6 358 243 mètres), H la hauteur angulaire du milieu entre les bandes, dH la distance angulaire qui les sépare, $d\sigma$ la distance entre les deux bandes en mètres, ψ enfin l'angle formé par la ligne visuelle et le rayon terrestre qui traverse le milieu des deux bandes. On a les formules suivantes:

$$\frac{D}{R} = \sqrt{\sin^2 H + \frac{Z^2}{R^2} + 2\frac{Z}{R} \sin H},$$

$$\sin \psi = \frac{\cos H}{1 + \frac{Z}{R}},$$

$$\frac{d\sigma}{R} = \frac{D}{R} dH \sec \psi.$$

Ces formules servent à calculer la valeur de $d\sigma$ si l'on connaît Z , R , H , dH . On a effectué le calcul, en supposant successivement $\frac{Z}{R} = 0,0001, 0,001, 0,01, 0,1, 1$. En voici les résultats:

Distances entre deux bandes voisines évaluées en kilomètres:

$\frac{Z}{R}$	$H = 11°.35'$	$H = 33°.17'$	$H = 69°.12'$
0,0001	2,778	0,703	0,341
0,001	26,314	6,720	3,651
0,01	202,65	65,190	36,432
0,1	722,40	519,39	346,07
1	1941,2	2835,0	3350,8

Si la distance réelle entre les deux bandes reste constante pendant leur translation du nord au sud, Z se trouve entre 0,1 et 1. A l'aide d'une interpolation graphique ¹ on trouve $\frac{Z}{R} = 0,56$, soit 3576 kilomètres, valeur peu probable et qui indique que la distance angulaire entre deux bandes à l'horizon est exagérée. En effet la distance des bandes atteint son maximum quand elles se trouvent à la hauteur de soixante-cinq degrés, puis elle diminue vers le zénith. Cela ne peut dépendre de la perspective, mais apparemment de ce que le partage de l'aurore en petits arcs devient plus sensible au zénith qu'à la hauteur de soixante-cinq degrés. M. Bravais a aussi remarqué que la décomposition en fibres longitudinales devient visible au zénith. A l'horizon plusieurs arcs se couvrent de manière à paraître n'en former qu'un seul; ce phénomène a été observé par M. Stjernspetz le 12 décembre à 4^h 30^m. On a aussi observé qu'un arc austral très lumineux, en s'élevant sur le ciel, se divise en nombreuses bandes séparées; un semblable phénomène se présenta à l'auteur le 26 février à 18^h 10^m. De plus on voit souvent que d'un arc rapproché de l'horizon il s'en détache d'autres qui, successivement, montent vers le zénith. Ou bien des arcs marchant les uns après les autres vont se confondre dans un seul, près de l'horizon. Ces phénomènes n'ont jamais été observés au zénith; il est donc probable que les arcs ne se confondent qu'en apparence avec l'arc inférieur; tandis qu'en réalité ils se couvrent les uns les autres.

La distance des bandes augmente vers le zénith beaucoup plus lentement que la vitesse angulaire (voir au § suivant). Pour les hauteurs 12°, 33°, 69°, les distances augmentent dans la proportion 1, 2, 3, mais pour les hauteurs 10°, 34°, 72°, la vitesse angulaire du mouvement des arcs augmente dans la proportion de 1, 5, 18.

Si l'on voulait se servir de la variation de distance des bandes selon leur hauteur pour en calculer l'élévation de l'aurore boréale, on devrait suivre les mêmes bandes dans leur marche de l'horizon au zénith.

M. Bravais n'a pas distingué les zones des bandes, de sorte que la largeur obtenue par lui, pour le zénith, est $\frac{1}{2}$ de celle qu'il a obtenue pour la hauteur de trente degrés au-dessus de l'horizon. C'est donc principalement les zones dont il a déterminé la largeur.

Éclat de l'aurore boréale vue dans des projections différentes. — L'éclat de l'aurore boréale subit, de même que sa forme, des modifications essentielles, quand on la voit dans différentes projections.

Les zones zénithales ont leur plus grand éclat aux deux extrémités qui s'appuient sur l'horizon; elles sont extrêmement faibles au-dessus de nos têtes et peuvent même s'effacer complètement dans leur partie supérieure. ² Elles augmentent également d'éclat en s'abaissant vers l'horizon austral.

Ce ne sont pas seulement les zones qui nous offrent ce spectacle. Les bandes diffuses ou rayonnées varient aussi d'éclat dans leurs différentes parties. Si la bande est près de l'horizon austral, quelques rayons s'élancent parfois de ses extrémités orientale et occidentale. ³ En général, la bande aurorale apparaissait au cap Thorsen à 20° au sud du zénith, avec ses deux extrémités fortement lumineuses appuyées sur les montagnes dans les azimuts 71° et 241° (à l'E. N. E. et à l'O. S. O.). Ce phénomène nous a suggéré l'idée que les flammes

¹ En prenant le logarithme de $\frac{Z}{R}$ pour abscisse et $d\sigma$ pour ordonnée.

² 1^{er} décembre à 11^h 50^m, 2 janvier à 15^h 15^m, 15^h 20^m, 17^h 55^m, 18^h 0^m, 18^h 5^m.

³ 26 septembre à 2^h, 8 novembre à 23^h 5^m, 2 janvier à 18^h 0^m.

s'élevaient des crêtes des montagnes mêmes.¹ Si la bande traversait le zénith, on ne voyait souvent que les pieds serpentants au N. E. et au S. O., et offrant l'aspect d'un éventail (*Fadenfächer* en allemand), tandis que le milieu était imperceptible à l'œil.² Si l'aurore a une faible couleur rougeâtre, cette couleur est souvent le plus intense aux deux extrémités de la bande.³

Ces faits ont été rapportés par plusieurs observateurs. M. Bravais, par exemple, dit (page 491): «L'éclat des arcs est aussi presque toujours moindre dans leur partie moyenne que vers leurs pieds oriental ou occidental.» Dans le *Rapport de l'aurore boréale vue près de Cambridge le 24 octobre 1847*⁴ on trouve, page 3, ce passage: «Deux rayons d'un rouge vif s'élançaient de ce point; l'une apparaissait vers l'est et se joignait plus tard à un rayon passant sur Jupiter; l'autre apparaissait au N. O., mais ne gagnait jamais l'horizon; sa plus grande longueur était de 50°. Voir figure II.» Voir encore figures III, IV, VI et VIII du même ouvrage. Voir aussi l'ouvrage de M. Capron sur l'aurore boréale⁵, planches III, IV, fig. I, et VII, et Mairan dans son *Traité de l'aurore boréale*, 1745, page 143.

Figurons-nous, pour éclaircir ce point, une couche lumineuse, dont les surfaces forment deux plans parallèles. Supposons ensuite que l'on regarde cette couche lumineuse d'un point qui lui soit extérieur. La quantité de lumière reçue par l'œil de l'observateur dans un petit cône d'ouverture déterminée est proportionnelle aux nombres de molécules rayonnantes comprises dans ce petit cône. Passons du point de la couche lumineuse le plus rapproché de l'œil de l'observateur à un autre point situé à la distance angulaire φ de ce point. Le nombre de molécules rayonnantes et comprises dans le petit cône de grandeur déterminée s'est accru dans la proportion de $\sec^3 \varphi$ à 1. Mais la distance à l'œil de l'observateur croît dans la proportion de $\sec \varphi$ à 1. L'éclat de la couche lumineuse croît donc dans la proportion de $\sec \varphi$ à 1.⁶

Supposons une zone aurorale dont l'éclat soit égal à l'unité au zénith. Négligeons la sphéricité du globe et l'extinction dans l'atmosphère; son éclat à la distance zénithale z est alors $\sec z$. J'ai essayé ensuite de calculer la grandeur de l'extinction produite par l'atmosphère en me servant des déterminations de M. Pickering, de Harvard College.⁷ Supposons une étoile quelconque au zénith et dont la grandeur soit égale à l'unité. Cette grandeur se réduit, selon M. Pickering, à une distance zénithale z , à $m = 1 + 0,25 (\sec z - 1)$. L'éclat apparent h dépend de la grandeur m de telle manière que $h = (2,5)^{1-m}$. L'éclat de l'étoile à la distance zénithale z est donc: $(2,5)^{-0,25 (\sec z - 1)}$. En admettant que l'extinction de la lumière aurorale suive la même loi que celle des étoiles, l'éclat apparent de l'aurore boréale, à la distance zénithale z , est réduit à

$$h = \sec z \cdot (2,5)^{-0,25 (\sec z - 1)}.$$

¹ Comparez ce que dit M. Siljeström dans ses *Remarques sur les aurores vues à Bosskopp* (Bravais, page 552): «Les lueurs de l'aurore émanaient principalement des deux points de l'horizon, situés, l'un à peu près à l'E. N. E., l'autre à l'O. N. O. Pendant la durée de l'aurore, ils se portaient un peu plus vers le sud, surtout le point occidental.»

² 11 décembre à 9^h 5^m et 15^h 4^m, le 15 à 14^h 35^m, le 31 à 22^h 3^m, 8 janvier à 4^h 4^m, 8^h 5^m, 10^h 4^m, 1^{er} février à 3^h 15^m. Voir aussi les figures nos 8 et 9 et la grande carte, planche XIII.

³ 12 novembre à 6^h 5^m.

⁴ *An account of the Aurora borealis seen near Cambridge Oct. 24th 1847.*

⁵ CAPRON, *Auroræ, their characters and spectra; London, E. & F. Spoon.*

⁶ On suppose, avec Zöllner, que la lumière émane de chaque point de la masse lumineuse. Une bande aurorale formant un pli a son plus grand éclat dans le pli même, ce qui nous autorise à appliquer la loi de Zöllner. M. Lambert avait, on le sait, émis une opinion différente.

⁷ *Annals of the astronomical observatory of Harvard College.* Vol. XIV. Part. I. — *Observations with the meridian photometer during the years 1879-82,* by Edward C. Pickering, Cambridge 1884. Page 66.

De cette formule on calcule le tableau suivant:

DISTANCE zénithale	ÉCLAT apparent
0°	1,00
30	1,11
60	1,54
70	1,88
80	1,92
85	1,03
86	0,66
87	0,33
88	0,05
89	0,00
90	0,00

Par une construction graphique on trouve que l'éclat atteint son maximum à 77° de distance zénithale, où il atteint le double de ce qu'il est au zénith. A 85° de distance zénithale sa valeur est la même qu'au zénith, puis il continue à diminuer jusqu'à l'horizon.

L'éclat d'une zone zénithale est donc minimum au zénith, et augmente vers l'horizon. Une zone zénithale a également moins d'éclat qu'une zone plus rapprochée de l'horizon. Dans une bande aurorale le milieu doit avoir la moindre éclat; ce qui s'accorde avec les faits observés.

Résumé. — On vient de voir qu'il y a deux espèces d'arcs auroraux: les zones, disposées horizontalement, et les bandes, situées dans un plan parallèle à l'aiguille d'inclinaison. Celles-là sont beaucoup plus rares que celles-ci, qui doivent être considérées comme la forme normale de l'aurore boréale.

Les arcs diffus et réguliers qu'on voit apparaître fréquemment à l'horizon, sont en général perpendiculaires à l'horizon. Un phénomène des plus communs dans l'aurore boréale est qu'un arc semblable se divise en rayons. Si en réalité l'arc avait la forme d'une couche horizontale il changerait d'abord brusquement de quatre-vingt-dix degrés son plan, puis il se diviserait en rayons soudés ensemble. Mais il est peu probable que cela se passe ainsi dans la nature. Cependant plusieurs savants ont supposé que la position ordinaire de l'arc se trouvait dans des couches parallèles à la surface du sol. Hansteen, cité par Bravais, et Loomis ont soutenu cette hypothèse.

On verra plus loin que la position parallèle à l'aiguille aimantée suspendue librement domine aussi à Upsal; cette position règne probablement à tous points de la surface du globe. ¹

§ IV

MOUVEMENT DES ARCS DANS LA DIRECTION DU NORD AU SUD

Direction du mouvement. — Les bandes aurorales se déplacent, en gardant leur direction, vers le nord ou vers le sud; elles ont parfois un mouvement lent de va-et-vient. ² En

¹ M. Tromholt, pendant son séjour à Koutokæino dans le Finmark est arrivé à ce même résultat que presque toutes les formes différentes de l'aurore boréale se laissent rapporter à une seule forme principale. «L'aurore boréale, dit-il, forme presque toujours des zones lumineuses, s'étendant à peu près dans une direction perpendiculaire au méridien magnétique; ces zones se composent ordinairement d'un amas de plaques lumineuses, peu épaisses, placées l'une à côté de l'autre, et situées dans la direction de l'aiguille aimantée suspendue librement.» (Voir *Under Nordlysets straal*, p^{es} 239 et 242). (*Remarque faite à l'impression*).

² 11 octobre à 19^h, 8 novembre à 19^h 19^m et 20^h 11^m, le 24 à 15^h 36^m, 6 janvier à 12^h 3^m, le 29 à 4^h 18^m, 3 février à 23^h 4^m, le 5 à 18^h 5^m, le 23 à 19^h 3^m, le 26 à 21^h 15^m, 1^{er} mars (observation spéciale de M. Stjernspetz).

essayant de pointer le réticule du théodolite sur le bord de l'aurore, on observe facilement que le bord a presque toujours un mouvement lent et ondulatoire.

Dans le tableau suivant j'ai recueilli toutes les observations sur la direction du mouvement des aurores. N. signifie que l'arc s'est déplacé du N. au S., S. qu'il s'est déplacé dans le sens contraire. La lettre *n* placée dans la dernière colonne du tableau, indique que la vitesse du déplacement était nulle.

Tableau de la direction de mouvement de l'aurore boréale:

DATE ET HEURE	DIREC- tion	DATE ET HEURE	DIREC- tion	DATE ET HEURE	DIREC- tion			
Sept. 25	0 ^h . 53 ^m	S	Oct. 16	20 ^h . 4 ^m . 14 ^s	N	Nov. 8	20 ^h . 0 ^m	N
" 26	0. 30	S	" 18	19. 15. 30	N	" "	20. 11	N N S
" "	2	N	" "	19. 22	N	" "	20. 24	S
Oct. 5	20	S	" "	20. 0—20. 13	S	" "	20. 24—20. 29. 30	N
" "	22. 20	N	" "	20. 13—20. 14	S	" "	20. 29. 30—20. 32. 10	N ?
" 6	3. 40	N	" "	20. 35	N	" "	20. 35. 30	S
" 11	19	N S	" "	20. 50	N	" "	22. 8	S
" "	19. 18. 37—19. 19. 37	S	" 19	4. 5	S	" "	22. 30	N
" "	19. 19. 57	S	" 30	17. 14	N	" "	22. 55	N
" "	19. 20. 23	S	" "	17. 15	N	" "	23. 55	N
" "	19. 20. 43	N	" "	17. 20	N	" 9	2. 5	N
" "	19. 21. 3	N	" "	19. 4	S	" 10	0. 10	N
" "	19. 21. 23	N	" "	19. 12	S S	" 11	16. 54—16. 59	N
" "	19. 44. 23	N	" 31	17. 27	N	" "	16. 59—17. 7	N
" "	20. 42	N	Nov. 1 ^{er}	6. 20—7. 5	S	" "	17. 7—17. 10	N
" "	20. 42—20. 51	N	" 6	4. 15	S	" "	22. 5	N
" "	20. 47—20. 52	N	" "	19. 4. 43	S	" "	23. 10	N
" "	20. 52—20. 56	N	" "	19. 30. 13	N	" 12	3. 5	N
" "	20. 51—20. 53	N	" "	19. 30. 13—19. 31. 13	N	" "	4. 5	N
" "	20. 55—20. 57	S	" "	19. 31. 13—19. 31. 53	N	" "	16. 55	S
" "	20. 57—21. 5	N	" "	19. 31. 53—19. 32. 18	N	" 13	5. 5	S
" "	20. 53—20. 55	N	" "	19. 33. 53	N	" 14	15. 27	N
" "	20. 55—21. 5	N	" "	19. 34. 53	N	" "	15. 35. 50	N ?
" "	21. 5—21. 48	N	" "	19. 36. 3	N N	" "	17. 20	S
" "	22. 8—22. 27	S	" "	19. 37. 53—19. 38. 48	N	" "	23. 5	N
" "	22. 8—22. 27	S	" "	19. 40. 43	N	" 15	15. 5	N
" "	22. 27—22. 30	S	" "	19. 41. 13	N	" "	15. 15	N
" "	22. 27—22. 30	S	" "	19. 44. 13	N	" "	16. 50	S
" "	22. 33	S	" "	19. 51. 3	N	" "	18. 0	S
" "	22. 30—22. 38	S	" "	19. 52. 53—19. 54. 3	N	" "	18. 15	S
" "	22. 38—22. 40	S	" "	19. 56. 13	N	" "	18. 30	N ?
" 16	18. 56. 14	S	" "	19. 58. 53	S	" "	18. 35	S
" "	19. 11. 14	S	" "	20. 1. 43	S	" "	19. 3. 48	N
" "	19. 26. 14	S	" 7	3. 57	S	" "	19. 11. 58	N
" "	19. 28. 14	S	" "	3. 58	S	" "	19. 13. 18	N
" "	19. 31. 14	S	" 8	18. 56	N	" "	19. 15. 8	N
" "	19. 35. 14	N	" "	19. 9	N	" "	19. 15. 28	N
" "	19. 44. 44	N	" "	19. 19	N S	" "	19. 17. 8—19. 18. 48	N
" "	19. 49. 14	N	" "	19. 40	N	" "	19. 23. 8	S

DATE ET HEURE	DIREC- tion	DATE ET HEURE	DIREC- tion	DATE ET HEURE	DIREC- tion
Nov. 15 19 ^h . 28 ^m . 48 ^s	N	Nov. 26 16 ^h . 36 ^m	N	Déc. 1 ^{er} 15 ^h . 52 ^m —15 ^h . 55 ^m	S
" " 19. 29. 48	N	" 27 12. 5	S	" " 15. 53—15. 56	N
" " 20. 10	N	" " 12. 55	N	" " 15. 57—16. 0	S
" " 20. 20	N	" " 12. 57	N	" " 15. 55—16. 3	N
" " 20. 30	N	" " 13. 5	N	" " 16. 3—17	S
" " 22. 5	S	" " 19. 0	S	" " 15. 56—16. 7	S
" 23 5. 5	S	" " 19. 54	N ?	" " 16. 0—16. 9	S
" " 5. 25	S ?	" " 20. 5	N ?	" " 16. 5—16. 14	S
" " 10. 21—10. 23	N	" 28 15. 5	S	" " 16. 7—16. 12	S
" " 12. 30	S	" " 20. 55	N	" " 16. 9—16. 10	S
" " 14. 57	N N	" " 21. 3	S	" " 20. 7. 28	N
" " 15. 0	N	" " 21. 58	N	" " 20. 11. 8	N
" 24 10. 0	S	" 29 5. 4	S	" " 20. 12. 28	N
" " 10. 20	N	" 30 14. 0	S	" " 22. 15	N
" " 14. 59	N	" " 14. 6	S	" " 22. 20	S
" " 15. 1	N	" " 14. 57	S	" " 22. 45	N
" " 15. 8	N	" " 15. 10	N	" " 23. 15	N
" " 15. 11	N	" " 15. 57	N	" " 23. 20	N
" " 15. 36	N S	" " 16. 7	N	" 4 8. 57	N
" " 15. 58	N	" " 16. 57	N	" " 9. 5	S S
" " 16. 5	N	" " 17. 6	N	" " 9. 40	S
" " 16. 59	S	" " 18. 55	N	" 6 20. 40—20. 50	S
" " 17. 8	S	" " 19. 20—19. 55	S	" " 15. 5	S
" " 17. 10	N	Déc. 1 ^{er} 3. 25	N	" 9 17. 5	"
" " 18. 5	S	" " 3. 30—3. 43	N	" 11 10. 3	"
" " 18. 12	S	" " 3. 45	N	" " 10. 40	S
" " 18. 17	N	" " 3. 43—3. 50	N	" " 12. 5	S
" " 18. 55	S	" " 3. 55	N	" " 17—18	N
" " 20. 5	N	" " 4. 5	N	" " 18. 56	N
" 25 15. 3	S	" " 12. 30	N	" " 20	S
" " 15. 42	S	" " 12. 35	N	" " 22. 3	N
" 26 3. 55	S	" " 13. 40	N	" " 22. 4—22. 5	N
" " 4. 5	S	" " 14. 0	N	" " 22. 57	N
" " 4. 10	S	" " 14. 5	N	" " 24. 5	S
" " 4. 55	N	" " 14. 5—14. 10	N	" 12 0. 55	N
" " 5. 13	N	" " 14. 10—14. 15	?	" " 1. 58	N
" " 5. 55	S	" " 14. 50	S	" " 2. 7	S
" " 6. 10	S	" " 14. 45—15. 4	N	" " 4. 30	N
" " 6. 59	S	" " 15. 4—15. 10	N	" " 4. 55	N
" " 16. 5—16. 10	S	" " 15. 10—15. 15	S	" " 5. 55	N
" " 16. 20	N	" " 15. 15—15. 20	N	" " 11. 5	N
" " 16. 22	N	" " 15. 20—15. 25	N	" " 13. 55	"
" " 16. 23	N	" " 15. 25—15. 30	S	" " 14. 5—14. 10	"
" " 16. 26	N	" " 15. 30—15. 35	"	" " 14. 56	S
" " 16. 27	N	" " 15. 35—15. 40	S	" " 15. 55	S
" " 16. 28	N	" " 15. 40—15. 45	N	" " 16. 5	N
" " 16. 30	N	" " 15. 45—15. 53	S	" " 14	S
" " 16. 35	N	" " 15. 45—15. 52	S	" " 15. 9	N

DATE ET HEURE		DIREC- tion	DATE ET HEURE		DIREC- tion	DATE ET HEURE		DIREC- tion
Déc. 12	16 ^b	N	Déc. 25	14 ^b .5 ^m	N	Janv. 2	2 ^b .20 ^m	N
" "	16.59	N	" "	17.20	S	" "	2.50	N
" "	17.8	N	" 26	15.4	N	" "	3.55	N
" "	18.3	S	" "	18.5	S	" "	14.15	S
" "	18.13	S	" 27	11.20—11.22	N	" "	14.30	N
" "	18.33	N	" "	22.57	S	" "	14.35	N
" "	18.59	N	" 28	4.53	S	" "	14.40	N
" "	19.11	N	" 29	8.58	S	" "	14.45	N
" "	19.58	S	" "	11.57	N	" "	14.50	N
" "	20.0	S	" "	11.9	S	" "	14.55	N
" "	20.10	S	" "	12.7—12.8	N	" "	15.0	N
" 14	20.2	S	" "	12.18	N	" "	15.5	N
" "	21.15	N	" "	15.0	N	" "	15.10	N
" 15	0.20	S	" "	17.8	N	" "	15.20	N
" "	0.25	S	" "	18.10	S	" "	16.15	S
" "	0.30	S	" "	19.0	NS	" "	16.30	S
" "	1.20	N	" 30	13.5	N	" "	16.35	S
" "	1.35	S	" "	13.30	S	" "	16.45	S
" "	1.40	S	" "	16.55	S	" "	17.0	N
" "	1.48	S	" "	17.20	S	" "	18.20—18.25	SS
" "	1.50	N	" "	20.58	N	" "	18.40—18.45	N
" "	2.0	S	" "	21.12	N	" "	20.55	N
" "	2.5	S	" "	21.13	N	" "	21.35	S
" "	2.7	N	" "	21.14	N	" "	10.0.27	N
" "	2.10	N	" "	21.15—21.16	N	" "	10.16.27	N
" "	19.10	S	" "	21.17	N	" "	10.22.7	S
" "	21.26.46	S	" "	21.58	N	" "	10.26.47	S
" "	21.27.6	S	" "	22.12	N	" "	10.30.27	S
" "	21.27.26	N	" 31	0.4	N	" 3	15.2	N
" "	21.30.46	S	" "	15.35	S	" "	16.2	S
" "	21.34.26	S	" "	17.10—17.15	N	" 4	21.2	N
" "	21.35.46	S	" "	17.15—17.20	S	" 5	0.6	N
" "	21.47.26	N	" "	17.20—17.25	N	" "	21.30	N
" "	21.48.26	S?	" "	17.25—17.30	"	" 6	12.3	NS
" 16	22.25	N	" "	17.20—17.30	N	" "	13.3	S
" 17	1.4	N	" "	20.10	S	" "	18.0	S
" "	23.4	S	" "	22.3	S	" "	18.0—18.3	S
" 20	15.57	S	Janv. 1 ^{er}	1.2	N	" "	18.0—18.4.30	S
" "	18.5	N	" "	13.56	S	" "	18.3—18.9	S
" 23	11.58	N	" "	14.4	N	" "	19.29	N
" "	12.58	S	" "	14.58	S	" "	19.38	N
" "	13.5	S	" "	15.9	S	" "	20.13	NN
" "	19.3	S	" "	15.58	N	" 7	2.5	N
" 24	5.6	S	" "	16.7	N	" "	18.45	S
" "	10.2	S	" "	18.7	S	" "	20.25	N
" 25	2.8	S	" "	23.5	N	" "	20.30	N
" "	12.30—12.35	S	" 2	0.35	N	" "	20.39	N
" "	13.5	S	" "	2.15	N	" 8	12.28	N

DATE ET HEURE	DIREC- tion	DATE ET HEURE	DIREC- tion	DATE ET HEURE	DIREC- tion			
Janv. 8	12 ^h . 33 ^m	N	Janv. 31	23 ^h . 5 ^m	S	Févr. 7	21 ^h . 57 ^m	N
" "	12. 38	N	Févr. 1 ^{er}	0. 20. 20	N	" "	23. 55	N
" "	14. 0—14. 2	S	" "	0. 26. 0	N	" 8	2. 5	N
" "	14. 2—14. 6	S	" "	0. 50. 10	N	" "	2. 58	N
" "	14. 4—14. 8	S	" "	2. 40	N	" 11	2. 58	N
" "	14. 59	N	" "	2. 45	N	" 23	19. 3	N S
" "	15. 9	N	" "	3. 5	S	" "	20. 56	S
" "	15. 58	S	" "	3. 15	S	" "	21. 25	S
" "	16. 11	S	" "	3. 20	N	" "	21. 27	S
" "	18. 30	S	" "	4. 20	N	" "	22. 2	N
" "	19. 40	N	" "	4. 50	S	" 24	0	S
" "	19. 48—19. 53	N	" "	23. 40	N	" "	22. 7	N
" "	19. 57	N	" "	23. 45	N	" 26	18. 10	S
" "	21. 5	N	" 2	1. 5	N	" "	20. 57	N
" 10	22. 5	S	" 3	18. 55	N	" "	21. 15	N S
" 12	23. 10	S	" "	19. 57	S	" "	22. 6	N
" "	23. 40	S	" "	20. 13	S	" 28	20. 5	S
" "	23. 57	N	" "	20. 25	N	Mars 1 ^{er}	19. 5	S
" 21	3. 43	S	" "	23. 4	N S	" "	19. 35. 24	N
" "	5. 5	N	" 4	17. 5	N	" "	19. 38. 24	N
" 27	4. 3	S	" "	21. 25	S	" "	19. 42. 24	N N
" "	16. 57	N	" "	22. 6. 49	N	" "	22. 25	S
" "	17. 5	N	" "	22. 25. 59	N	" 3	18. 57	S S
" 28	2. 4	S	" 5	3. 59	N	" "	21—23. 3	S S S
" 29	2. 58	N	" "	18. 5	N S	" 6	21. 0	N
" "	3. 3	N	" "	21. 3	S	" 7	18. 7	N
" "	4. 18	N S	" 6	22. 20	N	" "	19. 13	S S
" 30	1. 3	N	" 7	20. 8	N	" 10	22. 7	S
" 31	15. 4	S						

La marche du N. au S. est la plus fréquente; elle a été observée 291 fois, tandis que la marche du S. au N. a été observée 214 fois seulement; donc 57,6 pour cent des arcs se sont déplacés du N., 42,4 pour cent du S. La fréquence des deux espèces de mouvement est dans la proportion de 1,36 à 1. Ce résultat est tout à fait contraire à l'opinion générale que je m'étais formée. J'ai donc supposé que l'aurore se transportait vers le nord le soir pendant son plus grand éclat. Au contraire pendant sa période de décroissance, elle revenait alors vers le midi. S'il en est ainsi, la direction du mouvement des arcs doit être sujette à des variations horaires. C'est pourquoi j'ai déterminé la direction du mouvement pour chaque heure de la journée. J'ai trouvé le résultat suivant: ¹

¹ Les nombres consignés dans la dernière colonne du tableau sont les moyennes de cinq valeurs consécutives. En calculant, pour chaque heure, ces moyennes, on a donné aux heures précédente et suivante un poids égal à $\frac{1}{2}$ de celui de l'heure en question, et aux deux autres le poids $\frac{1}{4}$. — Dans ce qui suit nous ferons un fréquent usage de cette méthode simple pour faire disparaître les irrégularités des variations horaires.

Variations horaires de la direction de mouvement de l'aurore boréale:

HEURE	MOUVEMENTS		TOTAL	MOUVEMENTS du nord	
	du nord	du sud		pour cent	Idem
0 ^h à 1 ^h	8	7	15	53	61,4
1 à 2	7	3	10	70	67,0
2 à 3	14	4	18	78	67,4
3 à 4	11	7	18	61	59,7
4 à 5	7	8	15	47	45,4
5 à 6	3	6	9	33	31,2
6 à 7	0	3	3	0	21,3
7 à 8	0	0	0	25	23,3
8 à 9	1	1	2	50	30,0
9 à 10	0	3	3	0	30,0
10 à 11	3	3	6	50	46,7
11 à 12	3	1	4	75	56,7
12 à 13	10	5	15	67	59,1
13 à 14	3	6	9	33	51,4
14 à 15	16	12	28	57	53,3
15 à 16	26	18	44	59	56,7
16 à 17	19	16	35	54	57,8
17 à 18	16	5	21	76	60,1
18 à 19	13	24	37	35	53,9
19 à 20	49	26	75	65	58,7
20 à 21	34	17	51	63	57,7
21 à 22	17	14	31	55	57,8
22 à 23	19	19	38	50	56,0
23 à 24	12	6	18	67	59,9
Total	291	214	505	57,6	...

Si l'on forme seulement quatre groupes, on a:

HEURES	MOUVEMENTS		TOTAL	MOUVE- ments du nord pour cent
	du nord	du sud		
0 ^h à 6 ^h	50	35	85	58,9
6 à 12	7	11	18	38,9
12 à 18	90	62	152	59,2
18 à 24	144	106	250	57,6
Total	291	214	505	57,6

Il y a dans la direction du mouvement de l'aurore boréale une variation diurne, qui cependant n'est pas fortement accentuée. (Voir Planche XXX de notre Atlas.) Le mouvement du sud est le plus fréquent depuis 11^h 0^m pendant toute l'après-midi et jusqu'à 4^h 10^m, mais il n'a pas de maximum distinct. Le mouvement du nord est le plus fréquent depuis 4^h 10^m jusqu'à 11^h 0^m, et atteint son maximum à 6^h 40^m. Mais l'aurore atteint son minimum à 9^h. Ce

qui a lieu est donc absolument le contraire de ce qu'on attendait. C'est probablement par une illusion d'optique que les arcs paraissent marcher le plus fréquemment du sud au nord. En effet, si, pendant la soirée, de nouveaux arcs commencent à briller de plus en plus élevés dans le ciel, l'on peut croire à une translation lente du sud au nord. Nous verrons au XIX^e § qu'il en est ainsi. En effet, le nombre total d'aurores vues au nord du zénith est le plus grand à 20^h, où il atteint 247; il est le plus petit à 8^h, et descend à 33. On voit donc combien il est important de distinguer, dans ces recherches, la direction du mouvement réel des bandes et celle dans laquelle l'aurore s'étend davantage.

M. Sophus Tromholt, examinant les observations de M. Kleinschmidt, faites à Godthaab dans le Groënland occidental, est arrivé au résultat suivant: «Tandis que les aurores au nord et au zénith sont moins fréquentes, le soir, que les aurores au sud, ce sont celles du sud qui par contre sont plus fréquentes le matin (page XXXVI). Ce résultat important, dit-il, et qui se présente très nettement, démontre que la zone maximum de l'aurore boréale se transporte dans la nuit vers le nord. Chacun sait que l'aurore atteint son maximum, sur des latitudes moins élevées, quelques heures avant minuit. Notre résultat explique ce fait.» Qu'est-ce que M. Tromholt entend par mouvement de la zone aurorale? Est-ce un mouvement des bandes aurorales vers le nord? Ou veut-il dire seulement que l'aurore s'étend davantage vers le nord? Dans la première de ces suppositions il n'y a pas d'accord entre les résultats de M. Tromholt et ceux qui ont été obtenus par l'expédition suédoise.

Les observations sur le mouvement des aurores qu'on a recueillies dans d'autres lieux donnent des résultats différents des nôtres. Le mouvement a d'ordinaire eu la direction du nord au sud pour les lieux situés au dehors de la zone maximum, mais du sud au nord pour les lieux situés en dedans de cette zone. J'ai rassemblé dans le tableau suivant quelques observations sur le sujet en question:

Direction de mouvement de l'aurore en dehors de la zone maximum:

LIEU	NOMBRE DES MOUVEMENTS du		LIEU	NOMBRE DES MOUVEMENTS du	
	nord	sud		nord	sud
L'Amérique du Nord ¹	36	3	Report	139	58
Bossekop ²	60	39	Shetland ⁸	1	0
Pitlekäne ³	3	0	Königsberg ⁹	1	0
Upsal ⁴	12	1	Rome ¹⁰	2	0
Idem ⁵	13	12	A bord du Tegethoff ¹¹	29	22
Idem ⁶	2	1	Laponie ¹²	2	0
Suède ⁷	13	2	Norwège ¹³	14	2
A reporter	139	58	Total	188	82

¹ LOOMIS, *American Journal of Science*, nouvelle série, tome 34, pages 41 à 45.

² GAIMARD, *Voyages en Scandinavie, en Laponie etc.*, livraison 13.

³ NORDENSKIÖLD, *Norrskenen under Vegas öfvervintring*.

⁴ RUBENSON, *Observations horaires*, Upsal 1877.

⁵ *Bulletin mensuel de l'observatoire météorologique de l'université d'Upsal*.

⁶ *Aurores boréales observées à Upsal par M. C.-G. Fineman*. Voir l'appendice de ce mémoire.

⁷ RUBENSON, *Catalogue des aurores boréales suédoises*.

⁸ Biot 1817. Voir MÜLLER, *Lehrbuch der kosmischen Physik*.

⁹ Bessel 1836. Voir le traité cité de M. Müller.

¹⁰ Secchi 1872. Voir le traité de M. Müller.

¹¹ WEYPRECHT, *Nordlichtbeobachtungen der Oesterreichisch-Ungarischen arctischen Expedition, 1872-74*.

¹² LEMSTRÖM, *Om den elektriska urladdningen i polarljuset och polarljusspektrum*, Helsingfors 1873.

¹³ TROMHOLT, *Ingtagelser over Nordlys*, Christiania 1880. (*Comptes rendus des séances de la société des sciences de Norwège de 1880*, n° 6).

Direction de mouvement de l'aurore en dedans de la zone maximum:

LIEU	NOMBRE DES MOUVEMENTS du	
	nord	sud
Mosselbaie ¹	1	5
Terre-François-Joseph ²	22	35
Discovery-bay ³	1	0
Total	24	40

¹ WIJKANDER, *Observations météorologiques faites pendant l'expédition arctique suédoise 1872-73.*

² WEYPRECHT, *Nordlichtbeobachtungen der Oesterreichisch-Ungarischen arctischen Expedition, 1872-74.*

³ *English Arctic Expedition 1875-1876. (Parliamentary blue book.)*

Il nous paraît probable qu'on a confondu la direction du mouvement réel des bandes et celle dans laquelle l'aurore s'étend davantage. Ce phénomène mérite donc d'être observé davantage.

J'ai calculé ensuite la direction du mouvement pour chaque mois de l'année. On la trouve indiquée dans le tableau suivant:

Variations mensuelles de la direction de mouvement de l'aurore boréale:

MOIS	MOUVEMENTS		TOTAL	MOUVEMENTS du nord pour cent
	du nord	du sud		
Sept.....	2	1	3	33,3
Oct.....	24	28	52	53,9
Nov.....	50	91	141	64,5
Déc.....	73	79	152	52,0
Janv.....	38	55	93	59,2
Févr.....	17	31	48	64,6
Mars.....	10	6	16	40,0
Total	214	291	505	57,6
Nov., Déc., Janv.....				58,3
Sept., Oct., Févr., Mars.....				55,4

On ne voit aucune variation annuelle. Mais MM. Weyprecht et Tromholt prétendent que la zone maximum marche dans la direction du nord vers le solstice d'hiver. S'il en est ainsi, ce mouvement ne consiste pas en une marche des bandes de l'aurore, mais en ce que les bandes aurorales s'enflamment davantage au nord pendant l'hiver qu'aux équinoxes. Voir au XIX^e §, sur la périodicité de l'aurore boréale.

On a observé parfois un mouvement rotatoire de la bande autour d'un axe vertical passant par son sommet, ou bien l'un des pieds tourne autour de l'autre. Cette rotation, supposée vue d'en haut, a été dirigée ou dans le sens du mouvement diurne (à droite), ou bien dans le sens opposé (à gauche). Voici les observations sur ce phénomène:

DATE ET HEURE		DIRECTION de mouvement
Nov. 6	19 ^h . 4 ^m . 18 ^s	A droite
» 15	23. 30	A gauche
Déc. 14	16. 2	A droite
» 17	1. 4	A gauche
» 29	8. 58 à 9. 5	A gauche
» »	19. 0	A droite
Janv. 2	17. 0	A gauche
» 5	0. 6	A gauche
Févr. 1 ^{er}	3. 5	A droite
» 8	4. 56	A droite

Les deux directions de ce mouvement sont donc également fréquentes.

Vitesse angulaire des arcs. — On a voulu connaître aussi la vitesse du mouvement des arcs. Il y a, dans notre journal d'observations, un grand nombre de déterminations de la position d'une seule et même bande à des heures différentes. Je n'ai pu au contraire déterminer le mouvement des bandes aurorales à l'aide de deux cartes consécutives à moins qu'il ne soit dit expressément que c'est la même bande qu'on a dessinée sur les deux cartes. On a mesuré quelquefois la hauteur de la bande dans l'azimut de Bossekop, soit $162^{\circ} 37'$; d'autres fois on a mesuré le point culminant qui, en moyenne, est dans l'azimut $155^{\circ} 48'$. C'est là une différence peu considérable et de faible importance.

En déterminant la hauteur de l'arc aux deux heures en question et en divisant la différence en degrés par le nombre des minutes qui se sont écoulées entre les deux observations, on obtient la vitesse angulaire en degrés par minute, ou, ce qui revient au même, en minutes d'arc par seconde. On trouvera dans le tableau suivant:

- 1° les heures des deux observations;
- 2° les hauteurs de l'arc mesurées dans la direction du S. au N. depuis l'horizon S.;
- 3° la manière dont l'observation a été faite, indiquée, comme précédemment, par E, *, M, D, C, c;

4° la hauteur moyenne au-dessus de l'horizon pendant tout le mouvement. Il est important de connaître cette quantité pour pouvoir déterminer l'angle que fait la direction du mouvement avec la ligne visuelle. Si, pendant le mouvement, l'arc a dépassé le zénith, sa hauteur au ciel N. est comptée depuis l'horizon septentrional de 0° à 90° . Les arcs au nord du zénith sont désignés par un N. dans la dernière colonne du tableau;

5° La vitesse angulaire évaluée en minutes d'arc par seconde, ou, ce qui est la même chose, en degrés par minutes. On a marqué par un signe d'addition un mouvement du nord, par un signe de soustraction un mouvement du sud;

6° Pour faciliter la comparaison du tableau avec le journal d'observation on a reproduit les chiffres ou lettres assignés aux arcs dans le journal.

Tableau de la vitesse angulaire du mouvement des arcs de l'aurore boréale:

DATE ET HEURE	PREMIÈRE position	SECONDE position	MÉTHODE	HAUTEUR moyenne	VITESSE angulaire	REMAR- ques	
Oct. 11	19 ^h . 18 ^m . 37 ^s à 19 ^h . 19 ^m . 37 ^s	78 ^o . 8'	90 ^o	DE	84 ^o . 4'	— 17,80	...
» »	19. 19. 37 à 19. 20. 23	90	140	ED	65. 0	— 45,45	N
» »	19. 20. 23 à 19. 21. 23	140	90	DE	65. 0	+ 50,00	N

DATE ET HEURE		PREMIÈRE position	SECONDE position	MÉTHODE	HAUTEUR moyenne	VITESSE angulaire	REMAR- ques
Oct. 11	20 ^m . 42 ^m à 20 ^m . 51 ^m	90°	19° 9'	E M	54 ^m . 35'	+ 7,87	2
" "	20. 47 à 20. 52	3.49'	3.44	M	3.47	+ 0,02	1
" "	20. 52 à 20. 55	3.44	2.59	M	3.22	+ 0,25	1
" "	20. 51 à 20. 53	19. 9	16.24	M	17.47	+ 1,38	2
" "	20. 55 à 20. 57	2.59	3.19	M	3. 9	- 0,17	1
" "	20. 57 à 21. 5	3.19	2.49	M	3. 4	+ 0,06	1
" "	20. 53 à 20. 55	16.24	11.29	M	13.57	+ 2,46	2
" "	20. 55 à 21. 5	11.29	8. 4	M	9.47	+ 0,34	2
" "	21. 5 à 21. 48	8. 4	6.39	M	7.22	+ 0,03	2
" "	22. 8 à 22. 27	9.49	18. 9	M	13.59	- 0,44	1
" "	22. 8 à 22. 27	2.59	10.19	M	6.39	- 0,39	3
" "	22. 27 à 22. 30	18. 9	22.19	M	20.14	- 1,39	1
" "	22. 27 à 22. 30	10.19	10.19	M	10.19	0,00	3
" "	22. 27 à 22. 30	10.19	12. 4	M	11.12	- 0,58	3
" "	22. 30 à 22. 38	12. 4	13.49	M	12.57	- 0,22	3
" "	22. 38 à 22. 40	13.49	17.19	M	15.34	- 1,75	3
" 16	18.56.14 à 19.11.14	10	90	E	50. 0	- 5,33	...
" "	20.4.14 à 20.11.14	38	25	**	31.30	+ 1,86	...
" 18	20.0 à 20.13	25	32	**	28.30	- 0,54	...
" "	20.13 à 20.14	32	39	**	35.30	- 7,00	...
" "	21.0 à 21.5	...	...	* E	13. 0	0,00	...
" "	21.35 à 21.37	...	...	*	13. 0	0,00	...
" 19	18.50	...	...	c	50. 0	0,00	...
" 30	19.12 ¹	90	122	**	74. 0	- 109,09	N
" "	" ²	122	130	**	54. 0	- 13,71	N
" 31	18.5	...	...	c	23. 0	0,00	...
Nov. 1 ^{er}	6.5 à 6.20	...	...	c	15. 0	0,00	...
" "	6.20 à 7.5	15	32	c	23.30	- 0,38	...
" 6	19.30.13 à 19.31.53	116	90	E	77. 0	+ 15,57	N
" "	19.31.53 à 19.32.18	90	68	E *	79. 0	+ 52,38	...
" "	19.34.53 à 19.36.3	137	125	c	49. 0	+ 10,26	N
" "	19.36.3 à 19.37.53	125	110	c	62.30	+ 8,20	N
" "	19.37.53 à 19.39.43	110	73	c	80.41	+ 20,22	N
" 7	3.57 à 3.58	...	...	c	90. 0	0,00	...
" "	3.57 à 3.58	90	119	c	75.30	- 29,00	N
" "	18.56 à 19.9	90	65	*	77.30	+ 1,92	...
" 8	20.11 ³	90	71	*	80.30	+ 22,44	...
" "	20.24 à 20.29.30	83	72	c *	77.30	+ 2,00	...
" "	20.29.30 à 20.32.10	72	47	*	59.30	+ 9,36	...
" 9	3.10	...	...	c	57. 0	0,00	...
" 11	16.54 à 16.59	73	68	C	70.30	+ 1,00	...
" "	16.59 à 17.7	68	36	C	52. 0	+ 4,00	...
" "	17.7 à 17.10	36	22	C	29. 0	+ 4,67	...
" 24	14.59 à 15.1	144	137	c	39.30	+ 3,50	N
" "	15.1 à 15.8	137	120	c	51.30	+ 2,43	N

¹ Intervalle de temps 17^m.6.

² Intervalle de temps 35^m.0.

³ Intervalle de temps 50^m.8.

DATE ET HEURE		PREMIÈRE position	SECONDE position	MÉTHODE	HAUTEUR moyenne	VITESSE angulaire	REMAR- ques
Nov. 24	15 ^h . 8 ^m à 15 ^h . 11 ^m	120°	117°	c	61° 30'	+ 1,00	N
" "	15. 36 à 15. 58	25	11	c *	18. 0	+ 0,64	...
" "	15. 58 à 16. 5	11	6	* E	8. 30	+ 0,71	...
" "	18. 20	...	...	c	29. 0	0,00	...
" 26	15. 7	...	...	c	40. 0	0,00	...
" 27	12. 55 à 13. 5	165	147	c *	24. 0	+ 1,80	N
" 30	17. 55 à 19. 20	3. 30'	3	E	3. 15	+ 0,01	...
" "	19. 20 à 19. 55	3	4	E	3. 30	- 0,03	...
Déc. 1 ^{er}	3. 30	...	...	M	12. 15	0,00	...
" "	3. 30 à 3. 43	12. 15	7. 35'	M	9. 55	+ 0,36	...
" "	3. 43 à 3. 50	7. 35	5. 55	M	6. 45	+ 0,24	...
" "	13. 55 à 14. 5	14. 55	19	M *	16. 58	- 0,41	...
" "	14. 5 à 14. 10	19	10	*	14. 30	+ 1,80	...
" "	14. 10 à 14. 15	10	11. 10	* M	10. 35	- 0,23	...
" "	14. 45 à 15. 4	11. 10	10. 5	M	10. 38	+ 0,06	1
" "	15. 4 à 15. 10	10. 5	7. 45	M	8. 55	+ 0,39	1
" "	15. 10 à 15. 15	7. 45	7. 55	M	7. 50	- 0,03	1
" "	15. 15 à 15. 20	7. 55	7. 5	M	7. 30	+ 0,17	1
" "	15. 20 à 15. 25	7. 5	5. 35	M	6. 50	+ 0,30	1
" "	15. 25 à 15. 30	5. 35	5. 55	M	5. 45	- 0,07	1
" "	15. 30 à 15. 35	5. 55	5. 55	M	5. 55	0,00	1
" "	15. 35 à 15. 40	5. 55	7. 25	M	6. 40	- 0,30	1
" "	15. 40 à 15. 45	7. 25	7. 5	M	7. 15	+ 0,07	1
" "	15. 45 à 15. 53	12. 45	20. 5	M	16. 25	- 0,92	2
" "	15. 45 à 15. 52	7. 5	9. 35	M	8. 20	- 0,36	1
" "	15. 52 à 15. 55	9. 35	10. 15	M	9. 55	- 0,22	1
" "	15. 53 à 15. 56	20. 5	19. 15	M	19. 40	+ 0,28	2
" "	15. 57 à 16. 0	27. 45	31. 25	M	29. 35	- 1,22	3
" "	15. 55 à 16. 3	10. 15	9. 25	M	9. 50	+ 0,10	1
" "	16. 3 à 16. 5	9. 25	10. 55	M	10. 10	- 0,75	1
" "	15. 56 à 16. 7	19. 15	23. 55	M	21. 35	- 0,42	2
" "	16. 0 à 16. 9	31. 25	49. 55	M	40. 40	- 2,06	3
" "	16. 5 à 16. 14	10. 55	11. 45	M	11. 20	- 0,09	1
" "	16. 7 à 16. 12	23. 55	31. 45	M	27. 50	- 1,57	2
" "	16. 9 à 16. 10	49. 55	59. 45	M	54. 50	- 9,83	3
" 3	18. 35 à 18. 40	...	...	c	43. 0	0,00	...
" 9	17. 5	...	...	**	25. 0	0,00	...
" 12	12. 5	...	...	c	24. 0	0,00	...
" "	13. 55	...	...	c	62. 0	0,00	N
" 13	15. 9 à 15. 12	137	132	C	45. 30	+ 0,45	N
" "	15. 9 à 15. 12	78	73	C	75. 30	+ 0,45	...
" "	15. 12 à 15. 20	132	115	C	56. 30	+ 2,12	N
" "	15. 12 à 15. 30	73	61	C	67. 0	+ 0,67	...
" "	16. 0 à 16. 11	127	112	C	60. 30	+ 1,36	N
" "	21. 5	...	...	c	20. 0	0,00	...
" "	"	...	...	c	10. 0	0,00	...
" "	21. 5 à 22. 10	...	...	c	10. 0	0,00	...
" 14	16. 2	...	...	c	78. 0	0,00	N

DATE ET HEURE		PREMIÈRE position	SECONDE position	MÉTHODE	HAUTEUR moyenne	VITESSE angulaire	REMAR- ques
Déc. 14	16 ^h . 2 ^m	...	...	c	89. 0'	0,00	N
" "	19. 2	...	...	c	17. 0	0,00	...
" 15	1. 10	...	...	c	39. 0	0,00	...
" "	1. 30	...	...	c	63. 0	0,00	...
" "	1. 30	...	...	c	32. 0	0,00	N
" "	14. 15	...	...	c	80. 0	0,00	...
" "	18. 50 à 19. 10	11°	15°	**	13. 0	-0,20	...
" 25	11. 8	...	...	c	55. 0	0,00	N
" "	12. 5	...	...	c	55. 0	0,00	...
" "	11. 8 à 12. 5	130	55	c	67.40	+ 1,32	NS
" "	16. 45 à 16. 51	30.25'	16.25'	M	23.25	+ 2,33	...
" "	16. 48 à 16. 53	47.15	29. 5	M	38.10	+ 3,63	...
" "	16. 49 à 16. 54	57. 5	35.35	M	46.20	+ 4,30	...
" "	12. 20 à 12. 25	56	58	C	57. 0	-0,40	...
" "	12. 25 à 12. 30	58	83	C	60.30	-5,00	...
" "	12. 20 à 12. 25	81	84	C	82.30	-0,60	...
" "	12. 25 à 12. 30	84	101	C	85.23	-3,40	SN
" "	12. 20 à 12. 25	94	99	C	83.30	-1,00	N
" "	12. 25 à 12. 30	99	124	C	68.30	-5,00	N
" 26	17. 55 à 18. 5	...	...	c	67. 0	-0,10	...
" 28	15. 5	...	...	c	80. 0	0,00	N
" "	16. 5	...	...	c	75. 0	0,00	...
" "	16. 5	...	...	c	80. 0	0,00	...
" 30	3. 8	...	...	c	67. 0	0,00	N
" "	16. 55 à 16. 57	40	46	C	43. 0	-3,00	...
" 31	17. 10 à 17. 15	21. 5	11.25	M	16.15	+ 1,93	1
" "	17. 15 à 17. 20	11.25	11.30	M	11.28	-0,02	1
" "	17. 20 à 17. 25	16. 0	15.15	M	15.38	+ 0,15	3
" "	17. 25 à 17. 30	15.15	15.15	M	15.15	0,00	3
" "	17. 20 à 17. 30	11.30	6.52	M	9.11	+ 0,46	1
" "	21. 2	...	...	c	20. 0	0,00	...
Janv. 1 ^{er}	14. 57 à 15. 9	63	78	C	70.30	-1,25	...
" "	14. 58 à 15. 10	74	88	C	81. 0	-1,17	...
" "	14. 59 à 15. 11	96	112	C	76. 0	-1,33	N
" 2	15. 30 à 15. 35	...	...	c	20. 0	0,00	...
" "	"	...	...	c	31. 0	0,00	...
" "	15. 35 à 15. 40	...	...	c	20. 0	0,00	...
" "	"	...	...	c	31. 0	0,00	...
" "	15. 40 à 15. 45	...	...	c	20. 0	0,00	...
" "	"	...	...	c	31. 0	0,00	...
" 6	18. 0 à 18. 3	4.30	18.55	M	11.43	-4,81	...
" "	18. 0 à 18. 4. 30	6.25	14.25	M	10.25	-1,78	...
" "	18. 3 à 18. 9	18.55	...	MC	49.38	+ 0,85	...
" 7	18. 45 à 18. 55	10	90	E	50. 0	-8,00	...
" 8	14. 3 à 14. 6	107	111	C	71. 0	-2,00	N
" "	14. 6 à 14. 12	111	118	C	65.30	-1,17	N
" 27	15. 5	...	...	**	26. 0	0,00	...

¹ L'arc s'est déplacé 1°.

DATE ET HEURE		PREMIÈRE position	SECONDE position	MÉTHODE	HAUTEUR moyenne	VITESSE angulaire	REMAR- ques
Janv. 27	15 ^h . 5 ^m	...	...	**	88° 0'	0',00	...
" "	16. 57 à 17. 5	25° 30'	24° 30'	**	25. 0	+ 0,12	...
Févr. 1 ^{er}	23. 35 à 23. 40	90	83	E *	86.30	+ 1,40	...
" "	23. 40 à 23. 45	83	41	**	62. 0	+ 8,40	...
" 4	17. 5 à 17. 7	27	22	**	24.30	+ 2,50	...
" 23	21. 56 à 22. 2	52	22	**	37. 0	+ 5,00	...
" 24	18. 58	...	...	c	83. 0	0,00	...
" "	19. 57	...	...	c	85. 0	0,00	...
" 25	19. 5	...	...	c	70. 0	0,00	N
" "	"	...	...	c	60. 0	0,00	...
" "	20. 3 à 20. 5	...	...	...	...¹	0,00	...
Mars 3	18. 57 à 18. 59	35	90	* E	62.30	- 27,50	...
" "	18. 59 à 19. 4	90	14.24	E	52.12	+ 15,12	...
" 5	22. 58	...	...	**	30. 0	0,00	...

¹ La hauteur de l'arc n'a pas été indiquée.

Hauteurs et vitesses angulaires correspondantes:

1 ^{er} GROUPE		1 ^{er} GROUPE		2 ^e GROUPE		2 ^e GROUPE		3 ^e GROUPE		3 ^e GROUPE	
Hauteur	Vitesse angulaire	Hauteur	Vitesse angulaire	Hauteur	Vitesse angulaire	Hauteur	Vitesse angulaire	Hauteur	Vitesse angulaire	Hauteur	Vitesse angulaire
3°. 4'	0',06	9°.55'	0',22	18°. 0'	0',64	29°.35'	1',22	55°. 0'	0',00	70°. 0'	0',00
3. 9	0,17	9. 55	0,36	19.40	0,28	30. 0	0,00	56.30	2,12	70.30	1,00
3.15	0,01	10. 0	0,00	20. 0	0,00	31. 0	0,00	57. 0	0,00	70.30	1,25
3.22	0,25	10. 0	0,00	20. 0	0,00	31. 0	0,00	57. 0	0,40	71. 0	2,00
3.30	0,03	10.10	0,75	20. 0	0,00	31. 0	0,00	59.30	9,36	74. 0	109,09
3.47	0,02	10.19	0,00	20. 0	0,00	31.30	1,86	60. 0	0,00	75. 0	0,00
5.45	0,07	10.25	1,78	20. 0	0,00	32. 0	0,00	60.30	1,36	75.30	0,45
5.55	0,00	10.35	0,23	20.14	1,39	35.30	7,00	60.30	5,00	75.30	29,00
6.39	0,39	10.38	0,06	21.35	0,42	37. 0	5,00	61.30	1,00	76. 0	1,33
6.40	0,30	11.12	0,58	23. 0	0,00	38.10	3,63	62. 0	0,00	77. 0	15,57
6.45	0,24	11.20	0,09	23.25	2,33	39. 0	0,00	62. 0	8,40	77.30	1,92
6.50	0,30	11.28	0,02	23.30	0,38	39.30	3,50	62.30	8,20	77.30	2,00
7.15	0,07	11.43	4,81	24. 0	0,00	40. 0	0,00	62.30	27,50	78. 0	0,00
7.22	0,03	12.15	0,00	24. 0	1,80	40.40	2,06	63. 0	0,00	79. 0	52,38
7.30	0,17	12.57	0,22	24.30	2,50	43. 0	0,00	65. 0	45,45	80. 0	0,00
7.50	0,03	13. 0	0,00	25. 0	0,00	43. 0	3,00	65. 0	50,00	80. 0	0,00
8.20	0,36	13. 0	0,00	25. 0	0,12	45.30	0,45	65.30	1,17	80. 0	0,00
8.30	0,71	13. 0	0,20	26. 0	0,00	46.20	4,30	67. 0	0,00	80.30	22,44
8.55	0,39	13.57	2,46	27.50	1,57	49. 0	10,26	67. 0	0,10	80.41	20,22
9.11	0,46	13.59	0,44	28.30	0,54	49.38	0,85	67. 0	0,67	81. 0	1,17
9.47	0,34	14.30	1,80	29. 0	0,00	50. 0	0,00	67.40	1,32	82.30	0,50
9.50	0,10	15. 0	0,00	29. 0	4,67	50. 0	5,33	68.30	5,00	83. 0	0,00

1 ^{er} GROUPE		1 ^{er} GROUPE		2 ^e GROUPE		2 ^e GROUPE		3 ^e GROUPE		3 ^e GROUPE	
Hauteur	Vitesse angulaire	Hauteur	Vitesse angulaire	Hauteur	Vitesse angulaire	Hauteur	Vitesse angulaire	Hauteur	Vitesse angulaire	Hauteur	Vitesse angulaire
15°.15'	0',00	16°.25'	0',92	50°. 0'	8',00	54°. 0'	13',71	83°.30'	1',00	86°.30	1',40
15.34	1,75	16.58	0,41	51.30	2,43	54.35	7,87	84. 4	17,80	88. 0	0,00
15.38	0,15	17. 0	0,00	52. 0	4,00	54.50	9,83	85. 0	0,00	89. 0	0,00
16.15	1,93	17.47	1,38	52.12	15,12	55. 0	0,00	85.23	3,40	90. 0	0,00

Hauteurs et vitesses angulaires moyennes :

NEUF GROUPES DE DIX DEGRÉS			
Hauteur moyenne	Vitesse angulaire	Nombre d'observations	
7°.13'	0',21	24	
13.36	0,70	30	
24. 0	0,81	21	
34. 4	1,91	11	
44.39	2,62	8	
53.56	5,21	15	
63.57	9,13	17	
74.47	15,42	14	
83.42	4,25	16	
TROIS GROUPES DE TRENTE DEGRÉS			
14°.28'	0',57	75	
45.19	3,53	34	
73.54	9,34	47	
TROIS GROUPES D'ÉGALE GRANDEUR			
Groupe	Hauteur moyenne	Vitesse angulaire	Nombre d'observations
1 ^{er}	10°.27'	0,48	52
2 ^e	34.34	2,42	52
3 ^e	72.17	8,67	52
Moy. génér.	39. 6	3,86	156

Si l'on connaît la vitesse angulaire à des hauteurs différentes, on peut calculer la hauteur moyenne de l'aurore et sa vitesse réelle. Faisons :

D = la distance de l'observateur à l'aurore boréale;

R = le rayon terrestre;

Z = la hauteur de l'aurore boréale sur la surface du sol;

H = sa hauteur angulaire;

dH = la vitesse angulaire évaluée en minutes d'arc par seconde;
 ψ = l'angle formé par la ligne visuelle et le rayon terrestre qui, prolongé, traverse l'aurore boréale;

$d\sigma$ = l'espace parcouru par l'arc en une seconde.

On a les formules suivantes:

$$\frac{D}{R} = -\sin H + \sqrt{\sin^2 H + \frac{Z^2}{R^2} + 2\frac{Z}{R}},$$

$$\sin \psi = \frac{\cos H}{1 + \frac{Z}{R}},$$

$$d\sigma = \frac{D}{R} \cdot dH \cdot \sec \psi.$$

Opérant ce calcul en faisant $\frac{Z}{R} = 0,0001, 0,001, 0,01, 0,1, 1$ successivement, on a les valeurs correspondantes des espaces parcourus. On peut calculer la valeur de $\frac{Z}{R}$ la plus probable, qui rend les espaces parcourus également grands, pourvu que la vitesse réelle soit constante pour les vitesses angulaires différentes. On trouve:

$\frac{Z}{R}$	ESPACE PARCOURU évalué en kilomètres		
	$H = 10^{\circ}.27'$	$H = 34^{\circ}.34'$	$H = 72^{\circ}.17'$
0,0001	2,59	1,50	2,02
0,001	25,73	13,94	17,85
0,01	189,7	134,9	176,9
0,1	576	1038	1674
1	1775	8953	31343

La construction graphique¹ nous donne la valeur approximative $\frac{Z}{R} = 0,02$, soit $Z = 127$ kilomètres, et la vitesse 227 mètres par seconde. Si ce résultat est erroné, il est sans doute trop grand. Il paraît probable qu'à l'horizon la vitesse angulaire zéro se présente plus souvent en réalité que dans nos tableaux.

M. Tromholt a trouvé, pour un arc bien déterminé à l'aide de dix-neuf observations correspondantes, les vitesses suivantes: 85,4 et 82,3 mètres par seconde (Voir *Nordlyset den 17de Marts 1880*).

M. Bravais remarque (pages 487 et suiv.) qu'il n'est pas rare que le mouvement angulaire de l'arc soit de 5° par minute. »Avec une élévation verticale de 200 kilomètres dans «l'atmosphère, dit-il, ce mouvement supposerait une vitesse effective de 300 mètres par

¹ Le logarithme de $\frac{Z}{R}$ pris pour abscisse et $d\sigma$ pour ordonnée.

«seconde, si au mouvement apparent de l'arc correspondait un transport effectif de matière pondérable.»

La vitesse de 277 mètres par seconde, indiquée par nos observations, correspond à un déplacement de la raie principale dans le spectre de l'aurore boréale de 0,005 dix-millionièmes d'un millimètre, d'après le principe de Doppler. La vitesse moyenne de l'aurore boréale est donc de beaucoup inférieure à la vitesse des masses gazeuses des protubérances solaires, laquelle dépasse souvent 150 kilomètres par seconde. Elle est également inférieure à la vitesse des étoiles, supposée par Young de 13 à 53 kilomètres par seconde. Il est cependant probable que la vitesse de l'aurore boréale peut s'élever, dans des cas extraordinaires, à une vitesse beaucoup plus grande que celle de 300 mètres par seconde. Alors on pourrait essayer, d'après un beau projet de M. R.-T. Thalén, d'appliquer le principe de Doppler à l'aurore boréale, si en effet on a affaire à des mouvements réels et non pas à des changements de position d'une forme lumineuse.

§ V

MOUVEMENT TOURBILLONNANT DE L'AURORE

Formes diverses des draperies. — En général, l'aurore est disposée en longues bandes ou strates, tendues de l'est à l'ouest. Ces bandes sont souvent très régulières, formant des cercles plus ou moins grands sur la sphère céleste. Mais souvent elles présentent des formes plus irrégulières, qu'on trouve fréquemment mentionnées dans notre journal d'observations. On s'est parfois contenté de noter ces formes irrégulières sans en donner la description.¹ On les a exprimé aussi en termes géométriques tels que bande tordue,² ondulée,³ sinueuse.⁴ Très souvent ce phénomène a rappelé les plis ondulants d'une banderole agitée par le vent, et l'on s'est alors servi des expressions bande plissée,⁵ draperie,⁶ couverture pendante,⁷ rideau flottant.⁸ D'autres fois encore, comparant ce phénomène aux formes d'un serpent, on a employé l'expression bande serpentante⁹ ou bande semblable à un serpent¹⁰. Le 7 mars (à 18^h 7^m) la bande aurorale ressemblait à une fumée,¹¹ le 11 décembre 16^h 30^m et 24^h 5^m (figures 39 et 40) elle rassemblait à un tire-bouchon.¹² Nos dessins reproduisent un grand nombre de ces formes anormales de l'arc.¹³

¹ 1^{er} décembre à 5^h 10^m, le 12 à 20^h 5^m, le 13 à 23^h 5^m, le 25 à 13^h 5^m, 1^{er} janvier à 4^h 30^m, le 5 à 4^h 4^m et 6^h 4^m, le 7 à 14^h 5^m, le 29 à 17^h 4^m, 4 février à 22^h 45^m, le 26 à 18^h 56^m et 21^h 58^m.

² 24 novembre à 18^h 37^m, le 26 à 3^h 55^m, 15 décembre à 21^h 53^m 26^s, le 26 à 19^h 54^m et 18^h 57^m, 2 janvier à 20^h 15^m, 20^h 20^m et 20^h 55^m.

³ 7 janvier à 12^h 28^m.

⁴ 26 février à 19^h 3^m et 22^h 58^m, 1^{er} mars à 19^h 5^m.

⁵ 15 novembre à 23^h 55^m, 1^{er} janvier à 2^h 56^m, le 27 à 19^h 57^m, 1^{er} février à 0^h 18^m 0^s, 0^h 42^m 45^s etc., le 7 à 22^h 58^m, le 8 à 1^h 57^m, le 17 à 17^h 59^m, le 26 à 20^h 3^m, 7 mars à 18^h 7^m.

⁶ 15 novembre à 18^h 25^m, le 22 à 20^h 58^m, le 23 à 5^h 5^m, 12 décembre à 4^h 55^m et 19^h 5^m, le 14 à 21^h, le 21 à 0^h 56^m etc., 1^{er} janvier à 18^h 15^m etc., 1^{er} février à 1^h 15^m, 1^h 22^m et 4^h 30^m.

⁷ 25 novembre à 15^h 42^m.

⁸ 31 janvier à 20^h 58^m.

⁹ 14 décembre à 20^h 2^m, 5 février à 15^h 59^m.

¹⁰ 1^{er} février à 0^h 18^m 0^s et 1^h 50^m.

¹¹ Cette bande avait une grande analogie avec une aurore boréale vue par M. Weyprecht et figurée dans la planche II de M. Capron. (Voir CAPRON, *Auroræ*.)

¹² Une semblable bande est représentée sur la figure 33 de l'ouvrage de l'expédition française à Bossekop.

¹³ Voir, pour les bandes plissées, les figures nos 8-11, 14, 20, 26, 29, 42-45, 51, 58, 59, 61, 66, 83, 89, 90, 96, et l'atlas, planche II. Voir pour les bandes serpentantes au zénith les figures nos 12, 16, 17, 34, 41, 53, 91.

Nous avons même observé que les bandes ont formé quelquefois de véritables hélices¹ ou des tourbillons.² Ces bandes plissées et tourbillonnées peuvent devenir très grandes et imposantes, de manière à couvrir tout le ciel.³ Il n'y a pas de distinction nette et précise entre les petits plis, n'ayant, parfois, que trente minutes d'arc de diamètre, et les immenses tourbillons qui couvrent le ciel entier. Entre l'un et l'autre aspects, il y a toutes les formes intermédiaires possibles.⁴

Il nous reste à parler d'un phénomène curieux. Dans les grandes bandes tordues, on voit parfois se former une masse de petits tourbillons.⁵ Ces figures étranges prennent toutes sortes de formes bizarres et fantastiques. C'est ainsi que le 1^{er} mars M. Stjernspetz a vu une de ces bandes, qu'il a comparée à une tête de chou coupée, et en effet cette comparaison est tout à fait juste. M. De Geer, assistant à la levée géologique de la Suède, m'a montré un dessin représentant des couches de sable et d'argile remaniées et plissées par l'action de la glace continentale à Glindow près de Potsdam. Ce dessin présente l'analogie la plus complète avec les petits plis des aurores. Les couches d'argile se sont élevées en trois grands plis tournés vers la gauche sous l'influence d'une force agissant sur la partie supérieure et les entraînant de droite à gauche. Puis sur ces trois grands plis il y a une foule de petits plis secondaires. M. Lottin, de l'expédition française sur la corvette *la Recherche*, dit à propos de quelques bandes aurorales de l'espèce citée, qu'elles offraient l'aspect des nœuds d'une planche de noyer.⁶

Il ne faut pas oublier deux formes caractéristiques de l'aurore, qu'on doit peut-être ranger dans la même classe de phénomènes; savoir les taches obscures et une sorte de rayons à marche lente et régulière.

Pour les taches obscures, nous renvoyons le lecteur au § IX de ce mémoire. Nous ne parlerons ici que des rayons immobiles. Remarquons d'abord que, quand on a affaire à des plis, le plus grand éclat de la bande se trouve généralement dans le pli même, probablement parce que là trois couches lumineuses sont superposées l'une sur l'autre.⁷ Parfois il ne se forme, dans la bande, qu'une tache lumineuse⁸, qui n'est probablement qu'un pli indistinct. Ces maxima ou nœuds de lumière se déplacent lentement d'une extrémité de la bande à l'autre.⁹ Les rayons stables ne sont peut-être que de tels nœuds de lumière. C'est ainsi que j'ai vu, le 6 mars au soir, une bande très diffuse se diviser en rayons larges et courbes à l'extrémité inférieure. Ils paraissaient produits par la plissure de la bande. Un peu plus tard, cette bande s'est divisée en rayons très minces et bien tranchés. Une observation analogue a été faite le 24 mars à 23^h 57^m et le 25 à 0^h 33^m. Ces rayons stables parcourent lentement les

¹ 15 décembre à 22^h 56^m, le 29 à 21^h 25^m, 7 janvier à 2^h 5^m et 18^h 45^m, le 27 à 15^h 5^m, 15^h 57^m et 17^h 5^m, le 31 à 21^h 5^m, 1^{er} février à 1^h 40^m et 13^h 22^m, le 7 à 21^h 57^m, le 8 à 2^h 58^m et 3^h 5^m, 1^{er} mars à 19^h 5^m.

² 7 janvier à 18^h 45^m, le 8 à 16^h 58^m, le 27 à 4^h 18^m, le 31 à 23^h 5^m, 4 février à 22^h 26^m.

³ 29 décembre à 21^h 25^m, 27 février à 1^h 15^m.

⁴ Voir, pour les hélices, les figures nos 46, 78, 80, 81, 84, les planches V à IX et les grandes cartes, planches XV à XX, les petites cartes nos 1, 5, 6, 8, 9, 13, 15 à 17, 19 à 36, 38 à 42, 45, 51 à 54 (planches XXI à XXVI).

⁵ 23 novembre à 14^h 57^m, le 24 à 18^h 37^m, 27 janvier à 4^h 18^m, le 31 à 20^h 58^m et 23^h 5^m, 4 février à 16^h 10^m 26^s, le 6 à 22^h 13^m. Voir en outre les figures nos 48, 86, 94, planche III, les grandes cartes, planches XVI-XVIII, et les petites cartes nos 1, 5, 8, 9, 15, 19 à 21, 30, 33, 40, 41 (planches XXI à XXV).

⁶ Page 210 de l'ouvrage français.

⁷ 18 octobre à 22^h 10^m, 15 novembre à 18^h 35^m, le 24 à 20^h 10^m, le 26 à 16^h 36^m, le 30 à 19^h 20^m. (Voir les figures nos 20 et 28).

⁸ 19 octobre à 4^h 5^m, 1^{er} décembre à 14^h 39^m, 1^{er} février à 0^h 53^m 45^s et 0^h 59^m 20^s, le 23 à 21^h 40^m, 10 mars à 22^h 7^m. Voir aussi l'Atlas, planche II.

⁹ 2 janvier à 2^h 55^m, 1^{er} février à 0^h 30^m 15^s et 0^h 35^m 20^s, 10 mars à 22^h 7^m.

bandes de l'une des extrémités à l'autre.¹ Je crois que ce phénomène mérite d'être constaté par des observations ultérieures.

Pseudo-arcs de l'aurore boréale. — On a vu, dans le 1^{er} §, que l'azimut moyen de l'arc est de 155°,8, et que son amplitude est de 169°,9 à une hauteur moyenne de 70°,7 au-dessus de l'horizon sud. Mais il y a une tout autre espèce d'arcs dont l'azimut moyen est de 72°,7, et l'amplitude moyenne de 37°,6 seulement pour une hauteur au-dessus de l'horizon de 74°,2. En effet, on voit quelquefois apparaître des arcs dont le sommet est à peu près à angle droit avec le sommet des arcs ordinaires et ayant une courbure beaucoup plus forte que ceux-ci.

Ils ont été décrits à diverses reprises dans notre journal. Pour les indiquer, on s'est servi des expressions figures tordues,² masse lumineuse et irrégulière,³ arc,⁴ arc parabolique,⁵ bande demi-circulaire,⁶ cercle presque entier,⁷ anneau, arc en fer à cheval,⁸ limaçon.⁹ On les trouve aussi dans nos dessins et nos cartes.¹⁰

Parfois un tel arc à l'est est lié par sa partie méridionale à un arc ordinaire au sud du zénith, ou bien un arc en fer à cheval à l'ouest est lié avec un arc auroral ordinaire au nord.¹¹ Dans ces cas, il n'y a plus de distinction entre ces arcs en fer à cheval et les grands plis qu'on voit parfois couvrir le ciel entier. De cette manière, les arcs en fer à cheval sont compris par les formes en draperie de l'aurore boréale.

Mentionnons brièvement quelques autres phénomènes qui se rattachent peut-être aux grands tourbillons. Telles sont la courbure irrégulière de l'arc, la variation de son azimut avec sa hauteur, et la position excentrique des arcs doubles.

L'arc est parfois un peu plus courbé dans une moitié que dans l'autre; tantôt c'est la moitié gauche qui est plus fortement courbée, tantôt c'est le contraire qui a lieu. Voici les observations qu'on a faites sur ce phénomène:

DATE ET HEURE	PARTIE plus fortement courbée
Nov. 12 0 ^h .6 ^m	Droite
» 14 15.27	Droite
Janv. 27 15.5	Droite
» 31 22.58	Gauche
Févr. 27 0.5	Gauche

Dans trois cas sur cinq, l'arc a été plus fortement courbé dans la partie droite.

¹ 6 octobre à 4^h 17^m, le 31 à 4^h 11^m, 7 novembre à 3^h 10^m, le 26 à 4^h 25^m, 3 décembre à 19^h 56^m, 2 janvier à 4^h 50^m, 6 mars à 21^h 0^m.

² 1^{er} janvier à 19^h 59^m.

³ 23 décembre à 4^h 4^m.

⁴ 11 décembre à 12^h 3^m.

⁵ 16 octobre à 21^h 5^m, 4 décembre à 5^h 4^m.

⁶ 16 octobre à 24^h.

⁷ 9 octobre à 23^h, 16 décembre à 18^h 15^m et 21^h 5^m.

⁸ 5 janvier à 21^h 30^m, 3 février à 20^h, le 11 à 3^h 5^m.

⁹ 2 janvier à 19^h 45^m et 20^h 0^m, le 5 à 21^h 30^m.

¹⁰ Voir les figures nos 22, 31, 32, 46-48, 56, 57, 62-65, 67-71, 76, 92, 94, 99, la planche V, les grandes cartes planches XV, XVI-XVIII et les petites cartes nos 2, 4, 18, 47, 48, 49, 50, 51, 53 (planches XXII-XXVI), nos 3, 4, 8 (planche XXVII).

¹¹ Voir dans le journal d'observation: 11 février à 3^h 5^m; les figures dans le texte: nos 30, 31, 46, 48, 56, 62-65, 76, 94; les planches V, XIX et XX; les petites cartes nos 1, 3, 7, 10 à 12, 21, 22, 25, 31, 37, 38, 51, 53, 54 (planches XXI-XXVI).

Quelquefois si deux arcs apparaissent simultanément au sud, ils se rapprochent davantage à l'une des extrémités qu'à l'autre. On a observé ce rapprochement quatre fois à gauche et deux fois à droite. Voici les six observations:

DATE ET HEURE	LE RAPPROCHE- ment à lien
Oct. 18 21 ^h .34 ^m	A gauche
Nov. 15 18.20	A droite
» » 19.53	A gauche
» 24 18.5	A gauche
» » 18.21	A gauche
Févr. 1 ^{er} 0.51.30	A droite

Nous ne connaissons pas la loi de la variation de l'azimut des arcs avec leur hauteur; mais il est probable qu'au zénith ils déclinent davantage vers l'ouest qu'à l'horizon nord et sud. S'il en est ainsi, on peut facilement expliquer le phénomène en recourant aux formes en draperies de l'arc. Voir au 1^{er} §.

D'après ce qui précède, l'arc auroral peut se présenter sous des aspects différents: tantôt il est parfaitement régulier, tantôt il se montre sous la forme d'une bande plissée ou sous celle d'une immense hélice; enfin il peut se présenter comme pseudo-arc à l'est ou à l'ouest. Ces quatre formes: l'arc, la bande, le tourbillon, le pseudo-arc ne sont que relativement distinctes.

Les formes des draperies peuvent certainement donner à l'aurore une direction tout autre que celle de l'est à l'ouest; mais néanmoins sa direction générale ou plutôt moyenne doit toujours être à angle droit avec le méridien de l'aurore boréale.

Coordonnées des pseudo-arcs. — Les pseudo-arcs sont réunis, dans les tableaux originaux, aux arcs ordinaires. Nous ne donnons ici que des tableaux sur les hauteurs, les azimuts et les amplitudes correspondants tirés des tableaux originaux. Ajoutons quelques remarques.

Il arrive souvent que le sommet d'un arc ordinaire n'est pas situé exactement entre ses deux pieds; l'arc alors n'est pas symétrique. Cela arrive encore plus souvent aux arcs en fer à cheval; il arrive même que le sommet est si fortement penché vers le côté qu'il est en dehors de la base. Faut-il alors mesurer la hauteur de l'arc dans l'azimut du milieu des pieds ou bien dans l'azimut du sommet, où l'arc s'éloigne le plus de ses pieds? Et lequel des deux azimuts doit-on prendre pour la position de l'arc? Dans le tableau suivant j'ai indiqué la hauteur du sommet, et chacun des deux azimuts.

En réalité il n'existe pas de distinction marquée entre les arcs en fer à cheval et les arcs ordinaires. Ainsi nous avons vu un arc ordinaire entre les diabaskams à l'est et à l'ouest, puis un pseudo-arc qui s'élevait de la montagne à l'E. N. E. montant au zénith, et ayant ses deux pieds à peu près à la même place. Chacun de ces arcs avait son caractère distinct, mais il en existait parfois un troisième dont le milieu était à l'E. S. E. ou au S. E., sa hauteur étant de 60° et son amplitude de 120°. Un tel arc doit-il être considéré comme un pseudo-arc ou comme un arc ordinaire?

Ces faits viendraient à l'appui de la théorie d'après laquelle les arcs en fer à cheval ne seraient autre chose que des plis dans les arcs ordinaires. Il en résulte que les positions des arcs et des pseudo-arcs indiquées par nous ne sont qu'approximatives.

Coordonnées des pseudo-arcs tirées du journal d'observations et des grandes cartes célestes:

Pseudo-arcs orientaux:

HAUTEUR	AZIMUT du milieu	AZIMUT du sommet	AMPLI- tude	DES- cription	MÉ- thode	HAUTEUR	AZIMUT du milieu	AZIMUT du sommet	AMPLI- tude	DES- cription	MÉ- thode
...	...	130° ?	...	a ?	D	43°	...	51°	...	a ?	D
...	...	68	...	a ?	D	43	...	90	...	a ?	D
...	...	68	...	a ?	D	50	...	52	...	a ?	D
...	...	50 ?	60° ?	a ?	D	72	152°	...	99°	b	* E
...	...	45 ?	...	b ?	E	74	75	120	41	a ?	C
...	...	90 ?	...	a ?	E	76	59	22	6	a	C
...	68°	...	90 ?	a ?	E	79	122	120	23	a	C
...	79	...	22 ?	a	E	85	59	53	95	a ?	**
10°	23	...	42	a	E	90	...	113	...	a	E
12	...	59	...	a	C	90	154	...	91	b	* E
15	...	63	...	a ?	C	99	129	125	87	a	**
15	41	53	145	a	* E	101	147	...	104	a	**
16	93	...	93	a	M	139	150	...	131	a ?	**
20	113	...	45	a ?	* E	151	89	58	45	b	**
25	47	72	12	a	C	151	72	75	8	a	C
28	124	...	68	a ?	* E	164	46	2	12	a	C
32	113	...	45	a ?	* E	168	49	59	18	a	C
40	135	...	92	a ?	* E						

Pseudo-arcs occidentaux:

HAUTEUR	AZIMUT du milieu	AZIMUT du sommet	AMPLI- tude	DES- cription	MÉ- thode	HAUTEUR	AZIMUT du milieu	AZIMUT du sommet	AMPLI- tude	DES- cription	MÉ- thode
...	...	45° ?	...	a ?	D	156°	...	33°	303°	a ?	D
...	...	90 ?	...	a ?	D	155	53°	...	254	a ?	* E
...	...	90	...	a ?	D	154	...	103	...	a	M
...	...	135 ?	...	a ?	D	147	114	145	329	a	C
...	...	45 ?	...	a ?	D	140	...	160	276	a	*
...	...	90 ?	...	a ?	D	132	90	110	284	a	C
...	...	97	...	a ?	D	127	148	...	260	b	**
...	...	68 ?	...	a ?	D	125	...	106	...	a ?	D
...	...	34	338°	a ?	D	101	70	...	220	b	**
...	...	45	...	a ?	D	98	152	135	253	b	**
...	...	45 ?	...	b ?	E	90	171	...	301	a ?	E
...	...	135 ?	...	a ?	E	90 ?	...	68	...	a ?	E
...	...	45	...	a ?	E	89	181	77	279	a	**
163°	...	34	292	a	M	50	167	90	348	a	C
160	...	90 ?	...	a ?	E	40	57	...	260	b	**
160°	...	90 ?	...	a ?	E	27	52	195	320	a	C

*Coordonnées des pseudo-arcs tirées des petites cartes célestes:**Pseudo-arcs orientaux:*

HAUTEUR	AZIMUT du milieu	AZIMUT du sommet	AMPLI- tude	DES- cription	HAUTEUR	AZIMUT du milieu	AZIMUT du sommet	AMPLI- tude	DES- cription
20°	57°	57°	21°	a	113°	87°	80°	53°	a ?
27	103	103	89	a	120	39	20	6	a
32	60	32	14	a	136	4	0	45	a
40	89	105	6	a	149	111	152	36	a ?
60	58	45	49	a ?	150	100	100	8	a
64	137	135	74	a ?	157	39	42	8	a
75	75	75	10	a ?	160	125	60	51	a
97	101	90	28	a	180	135	140	90	a ?

Pseudo-arcs occidentaux:

HAUTEUR	AZIMUT du milieu	AZIMUT du sommet	AMPLI- tude	DES- cription	HAUTEUR	AZIMUT du milieu	AZIMUT du sommet	AMPLI- tude	DES- cription
171°	18°	18°	326°	a ?	119°	53°	62°	351°	a
169	5	5	331	a	115	81	100	356	a
167	82	82	312	a	113	97	20	232	b
166	60	47	347	a	102	45	0	350 ?	a ?
163	46	46	292	a ?	100	95	45	310	a
159	76	76	318	a	100	99	50	346	a ?
159	26	26	283	a ?	97	42	42	344	a
157	80	80	294	a	94	50	10	296	a
157	72	72	288	a	94	79	100	352	a
156	103	103	349	a	92	74	0	328	a
153	86	86	292	a	85	55	55	340	a
152	27	30	335	a	70	72	15	349	a
149	56	41	342	a	62	80	15	316	a
143	90	30	340	a	60	79	90	354	a
140	95	95	260	a	60	104	50	353	a ?
138	85	45	348	b	54	58	58	336	a
137	88	60	324	a	43	50	83	340	a ?
137	85	92	352	a	40	100	30	344	a ?
136	100	35	328	b	38	42	15	344	a
134	100	68	353	a ?	22	67	5	344	a
128	102	40	237	b	20	63	350	319	a
122	105	40	230	b	10	80	65	352	a

Coordonnées des pseudo-arcs tirés du journal et des grandes cartes célestes:

POSITIONS MOYENNES DES PSEUDO-ARCS ORIENTAUX							
	HAUTEUR	AZIMUT du milieu	NOMBRE d'observations		HAUTEUR	AMPLITUDE	NOMBRE d'observations
	38,8	83,1	17		41,3	66,7	12
	128,1	105,4	9		132,9	62,0	8
Moy.	69,7	90,8	26	Moy.	78,0	64,8	20
POSITIONS MOYENNES DES PSEUDO-ARCS OCCIDENTAUX							
	139,8	95,6	13		135,4	274,6	9
	64,3	116,0	6		59,2	301,6	5
Moy.	116,0	102,1	19	Moy.	108,2	284,2	14
Arcs occidentaux	116,0	102,1	19	Arcs occidentaux	71,8	75,8	14
Arcs orientaux	69,7	90,8	26	Arcs orientaux	78,0	64,8	20
Moy. génér.	89,2	95,6	45	Moy. génér.	75,4	69,3	34

Coordonnées des pseudo-arcs tirées des petites cartes célestes:

POSITIONS MOYENNES DES PSEUDO-ARCS ORIENTAUX					
	HAUTEUR	AZIMUT du milieu	AZIMUT du sommet	AMPLITUDE	NOMBRE d'observations
	45,1	87,0	78,9	37,6	7
	138,0	82,3	78,0	34,0	9
Moy.	97,3	84,4	78,4	35,6	16
POSITIONS MOYENNES DES PSEUDO-ARCS OCCIDENTAUX					
	134,4	73,4	51,8	313,3	31
	47,0	70,8	40,9	340,9	12
Moy.	110,0	72,7	48,8	321,0	43
Moy. génér.	106,6	75,9	56,8	38,1	59

Le calcul des moyennes a été répété en éliminant toutes les positions douteuses et en réunissant dans un même tableau toutes les autres positions. On a ainsi le tableau suivant:

Coordonnées des pseudo-arcs les plus exactement mesurés:

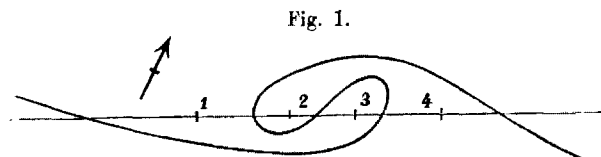
POSITIONS MOYENNES DES PSEUDO-ARCS ORIENTAUX					
	Hauteur	Azimat du milieu	Azimat du sommet	Amplitude	Nombre d'observations
	32°,0	68°,5	67°,2	45°,1 (10)	11
	132,8	80,3	69,4	34,1 (11)	12
Moy.	84,6	74,7	68,3	39,3 (21)	23
POSITIONS MOYENNES DES PSEUDO-ARCS OCCIDENTAUX					
	51°,4	84°,5	60°,5	332°,5 (10)	11
	138,0	64,7	68,1	320,1 (25)	26
Moy.	112,3	70,6	65,8	323,9 (35)	37
Moy. génér.	74,2	72,2	66,8	37,6 (56)	60

Les positions moyennes des pseudo-arcs sont indiquées dans la planche représentant les positions moyennes des arcs; *Voir* l'atlas, planche XXVIII.

L'azimat des pseudo-arcs orientaux est 74°,7 et celui des pseudo-arcs occidentaux 250°,6. Si ces arcs étaient perpendiculaires aux arcs réels, leurs azimuts seraient 65°,8 et 245°,8. Les arcs orientaux déclinent donc un peu vers le sud et les arcs occidentaux vers le nord. C'est précisément ce qui doit avoir lieu, si les pseudo-arcs orientaux et occidentaux sont des plis formés par les arcs ordinaires au sud et au nord.

Ces arcs ne paraissent pas symétriques; l'azimat du sommet décline à gauche de l'azimat du milieu des pieds. Pour les pseudo-arcs orientaux l'azimat de leurs pieds est 74°,7 et celui de leur sommet 68°,3; pour les pseudo-arcs occidentaux l'azimat des pieds est 250°,6 et celui du sommet 245°,8.¹ La moyenne de ces valeurs est, pour les pieds 72°,2, pour le sommet 66°,8.

L'azimat des pseudo-arcs varie avec la hauteur. Il diffère pour les pseudo-arcs, qui n'atteignent pas le zénith, de 90° de celui des arcs ordinaires, mais pour les pseudo-arcs qui descendent de l'autre côté du zénith, la différence avec l'azimat des arcs n'est que 73°. Admettons que le pli vu d'en haut ait la forme indiquée ci-dessous:



Supposons que le zénith de l'observateur soit successivement aux points 1, 2, 3, 4. Pour les points 1 et 2 le pli se montrera sous la forme d'un pseudo-arc à l'est; pour le point

¹ Ces valeurs deviennent 70°,6 et 65°,8 si l'on compte la hauteur des arcs depuis l'horizon oriental.

2 l'arc s'étend jusqu'au-delà du zénith, pour le point 1 il n'atteint pas ce point. Pour les points 3 et 4 le pli se montrera sous la forme d'un pseudo-arc à l'ouest; pour le point 4 l'arc n'atteint pas le zénith, pour le point 3 il s'élève jusqu'au zénith et descend de l'autre côté. On voit en outre à l'inspection de cette figure que l'azimut, compté toujours du N. par l'E., doit être plus grand pour les arcs qui n'atteignent pas le zénith que pour ceux qui s'étendent au-delà de ce point. Mais c'est tout le contraire qui a lieu dans la réalité. Je ne vois pas d'explication de ce désaccord, si ce n'est que les plis ne sont pas si fortement contournés que le montre la figure.

L'amplitude des pseudo-arcs n'est pas sujette à une grande variation lorsque l'arc s'élève de l'horizon vers le zénith. Nos observations assignent même aux arcs qui n'atteignent pas le zénith plus d'amplitude, soit $40^{\circ},4$, qu'aux arcs qui descendent de l'autre côté de ce point, soit $30^{\circ},9$. A cet égard il y a une distinction très nette entre les pseudo-arcs et les arcs ordinaires. Quand l'arc ordinaire s'élève de l'horizon méridional vers le zénith, le pied occidental marche vers l'ouest, et le pied oriental vers l'est. Si l'arc passe par le zénith, son amplitude est d'environ cent quatre-vingts degrés, mais lorsqu'il s'abaisse vers le nord, l'amplitude de ce côté va continuellement en diminuant. Tous ces faits peuvent bien être expliqués comme de simples effets de perspective, si nous nous figurons l'arc comme un arc de cercle faiblement courbé. Mais cette explication n'est pas admissible pour les pseudo-arcs; leur forme réelle doit être celle d'un grand pli flottant dans l'air.

Tourbillons observés en d'autres lieux antérieurement à nos observations. — On a prétendu que les formes en draperie de l'aurore se montrent seulement en certains points du globe. Ainsi M. Andrée écrit dans le journal *Stockholms Dagblad* (30 juillet 1883):

«Il existe une forme de l'aurore boréale qui s'est présentée ici plusieurs fois et paraît «particulièrement remarquable au point de vue scientifique. Elle doit être rare en d'autres «lieux, n'ayant jamais attiré l'attention. Cette forme est le limaçon ou l'hélice qui présente «dans quelques cas une régularité géométrique.»

M. Fritz, dans son traité sur l'aurore boréale,¹ parle aussi de cette forme. «Non seulement la fréquence, dit-il, mais aussi les formes de l'aurore boréale paraissent dépendre de «certaines circonstances particulières. Ainsi par exemple c'est toujours dans la proximité «immédiate de la mer qu'on observe des draperies ou les formes semblables à un manteau.»

Cependant si l'on parcourt différentes séries d'observations sur l'aurore boréale on trouve que les formes appelées draperies, tourbillons, arcs en fer à cheval ont été observées dans des lieux fort différents de position et de conditions physiques. Si l'on n'a observé des draperies qu'à proximité de la mer, cela tient tout simplement à ce que, aux latitudes élevées, on ne passe pas l'hiver dans l'intérieur d'un grand continent.

Pour appuyer notre conclusion, il est utile de citer les faits suivants.

Dans *Le premier voyage de Parry*² on lit: «Une fois, une partie de l'arc dans le «voisinage du zénith s'est courbé en replis semblables à ceux d'un serpent rampant et ondulant «avec rapidité.»

Dans l'ouvrage de M. J.-Rand Capron (intitulé *Les aurores boréales, leurs caractères et leurs spectres*)³ on trouve dans la planche II, en face de la page 16, une gravure représentant

¹ FRITZ, *L'aurore polaire*. (Voir la *Bibliothèque scientifique internationale*, tome XLIX, page 73).

² *Parrys first Voyage, January 15.*

³ *Auroræ, their characters and spectra, by J.-Rand Capron. London, E. & F. Spoon, 1878.*

une aurore boréale vue par M. Hayes le 6 janvier 1861 de 9^h 5^m à 9^h 35^m du matin ¹ à Port Foulke. ² On voit, à gauche de la figure, une constellation représentant probablement Persée. Le temps sidéral était de 16^h 6^m à 16^h 36^m, l'ascension droite d' α Persée est de 3^h 15^m,7. L'azimut de cette étoile était par conséquent d'environ 164°. La position du méridien auroral à Port Foulke est E. 30° S. d'après la carte de M. Fritz. Les draperies que le dessin nous montre ont donc la même position par rapport au méridien de l'aurore que les draperies de la planche C dans la collection de M. Bévalet. ³ Cette aurore est un pseudo-arc occidental.

Les gravures et les planches qui accompagnent l'ouvrage français, qu'on vient de citer, reproduisent un grand nombre de ces formes bizarres. Nous les rappelons brièvement: Fig. 1, hélice au zénith. Fig. 2, hélice au N. Fig. 4, pli. Fig. 10, pli. Fig. 15, plis. Fig. 16, couronne extra-zénithale. Fig. 22, arc sinueux. Fig. 25, pseudo-arcs dans le S. O. et le N. E. Fig. 26, plis et tourbillons. Fig. 27, pseudo-arcs dans l'est. Fig. 30, plis. Fig. 31, plis. Fig. 33, plis, le supérieur ressemblant au tire-bouchon observé par M. Gyllencreutz. Fig. 36, pseudo-arc dans l'E. Fig. 41, pseudo-arc dans l'O. — Pl. A, plis. Pl. B, tourbillons. Pl. C, pseudo-arc dans l'E. Pl. E, plis. Pl. F, hélice et pli. Pl. G, pli. Pl. H, hélice. Pl. I, hélice. Pl. K, pseudo-arc dans l'E.

Les *Résultats de l'expédition arctique anglaise en 1875 et en 1876 (Livre bleu du parlement anglais)* ⁴ sont accompagnés de deux planches représentant quelques aurores. La planche I nous montre une aurore observée le 2 janvier 1876 à 9^h 30^m du matin. Le milieu de l'arc était dans le méridien vrai; le méridien auroral est situé à l'azimut E. 6° S. (moyenne de quinze observations). L'aurore est donc un pseudo-arc dans l'ouest. La planche II montre divers plis.

Voir aussi le *Rapport de l'aurore boréale vue près de Cambridge le 24 octobre 1847* ⁵. Pl. V, un beau pli. Pl. XI, arcs excentriques.

Observations météorologiques horaires exécutées à l'observatoire de l'université d'Upsal, publiées par R. Rubenson, Upsal 1877. Pl. I, fig. 4, deux plis. Fig. 16, arcs excentriques.

Dans le *Bulletin météorologique mensuel de l'observatoire de l'université d'Upsal* on lit le 4 février 1874 à 6^h du soir: «On voyait à l'E. un arc brillant, formé comme un fer à cheval «dont la branche septentrionale s'élevait au-dessus de l'horizon à l'E. N. E. et dont l'autre passait «par Orion. Le sommet de l'arc était à 60° au-dessus de l'horizon.» Cet arc était apparemment un pseudo-arc oriental. Des arcs irréguliers ou à contours sinueux sont très souvent mentionnés dans ce bulletin.

Voir aussi les observations et les dessins de M. C.-G. Fineman, qui forment un appendice de ce mémoire.

Les draperies ont été observées même à Rome dans l'aurore boréale du 24 octobre 1870, par le P. Secchi. ⁶

Les savants qui ont eu le plaisir d'observer ces belles formes de l'aurore ont cru voir une infinité de formes étranges. Nous allons les rappeler, pour émettre ensuite notre opinion sur cette multiplicité de formes.

¹ Voir le *Catalogue* de M. Fritz, page 212.

² Latitude N. 78° 15', longitude O. de Greenwich 74°.

³ Voir GAIMARD, *Voyages en Scandinavie etc. Atlas de Physique*, planche C représentant une aurore boréale dans le nord-est.

⁴ *Parliamentary Blue Book. Results derived from the Arctic Expedition 1875-76. London 1878. I. Physical Observations by Captain Sir George Nares etc.*

⁵ *An account of the aurora borealis seen near Cambridge by H. Morgan & John T. Barber. Cambridge 1847.*

⁶ Voir *Lehrbuch der Kosmischen Physik von Dr. Müller.*

Souvent les deux pieds d'un arc se recourbant en-dessous lui donnent la forme d'une ellipse très excentrique. Cet aspect doit être *quelquefois* la conséquence des sinuosités de l'arc. Cependant plusieurs savants ont cru que la forme elliptique n'était qu'un effet de la perspective sur un arc ordinaire. Il suffit de citer à cet égard Hansteen (*Annales de Poggendorff*, tome XXII), Bravais (page 478), et Nordenskiöld (*Norrskenen under Vegas öfvervintring*, pages 414 à 415 et surtout pages 422 à 423. *Les aurores boréales vues pendant l'hivernage de la Véga*).

M. Bravais parle d'une espèce de faisceaux cylindriques qu'il décrit ainsi (pages 7 à 8): «Lorsque des rayons sont réunis en un large faisceau, généralement évidé dans sa partie centrale, on a une guirlande boréale (en anglais, *wreath*, *wreath of beams*). Voyez Planche B et «fig. n° 16). Si cette guirlande se forme au zénith de l'observateur, on a l'apparence si souvent décrite de la couronne boréale (*corona borealis*; en allemand *Krone*, *Nordlichtkrone*). Les «figures n° 20 et 32 en offrent des exemples. Ordinairement la partie centrale, le point de «convergence, reste noir, circonstance qui justifie le nom de couronne; mais tel n'est pas toujours le cas.»

Aux pages 522 à 523 il ajoute la remarque suivante: «Les tournoisements de matière «nébuleuse observés les 28 septembre, 29 septembre (9^h 20^m ¹), 10 janvier (16^h 0^m), doivent être «considérés comme produits par des plaques nébuleuses et diffuses qui se coordonnent en «faisceaux cylindriques animés d'un mouvement ondulatoire, soit au zénith et analogues alors «aux couronnes zénithales, soit hors du zénith et dans ce cas représentant des couronnes non «zénithales ou des guirlandes de rayons.» A la page 484 il écrit: «L'arc auroral peut même «dans certains cas, n'offrir aucune disposition régulière, et dessiner sur le ciel une courbe «sinueuse.» Page 511 il dit que la couronne se forme parfois sans aucun arc et sans être allongée dans la direction de l'E. à l'O.; page 512 il parle des couronnes extra-zénithales ou guirlandes; page 513 il continue: «Tantôt enfin, les rayons de la guirlande n'offrent aucune «coordination en files arquées. Exemples: le 10 novembre à 12^h 15^m, les cônes lumineux du «16 janvier 9^h 27^m représentés dans la planche B; le 19 janvier 9^h 27^m, les draperies du 21 «janvier 5^h 59^m représentées planche C; enfin la belle couronne extra-zénithale du 4 mars à «9^h 44^m, dont le sommet atteignait presque le zénith magnétique.»

Les observateurs au cap Thorsden ont cru aussi voir les mêmes figures. M. Andrée parle d'un cercle entier, M. Gyllencreutz d'un anneau, et M. Solander a également observé un anneau qui était à peu près fermé.

Dans le catalogue de M. Rubenson sur les aurores boréales suédoises (*Mémoires de l'Académie des sciences de Suède*, t. XV, n° 5 et t. XVIII, n° 1) il est aussi question de ces formes extraordinaires. Voici ce qu'on y lit (*Deuxième partie*, page 241): «1752 le 3 octobre à «Upsal . . . Là, vers 8^h, l'aurore boréale se présente sous des formes diverses comme celles «de cylindres, de cercles, de cônes, d'ellipses etc., changeant de figure et de position avec une «vitesse incroyable.» Comparez page 231 du dit travail.

Wilcke, dans son Discours sur l'aurore boréale, dit des arcs multiples: «Ils sont d'ordinaire irréguliers. On a une fois observé qu'un tel arc retournant du zénith s'est recourbé en «forme d'un anneau presque complet autour du pôle: ² mais il s'est bientôt dissous.» ³

Le seul nom de couronne démontre qu'on regardait autrefois la couronne de l'aurore boréale comme un anneau ou une gloire entourant le zénith.

¹ La journée est comptée de midi à midi.

² Ça veut dire le zénith magnétique. C.-G.

³ Le 26 mars 1773 à 11^h 10^m du soir.

Toutes ces formes étranges peuvent selon nous être expliquées en recourant aux tourbillons. Nous n'insisterons pas sur ce point: nous renvoyons le lecteur aux nombreux dessins qui accompagnent nos observations.

Direction des plis et des tourbillons. — Tantôt la bande aurorale ne montre que des sinuosités peu marquées, tantôt elle apparaît en draperie volante, tantôt les plis de cette draperie s'entortillent en hélices et de véritables tourbillons se manifestent dans la bande aurorale. Nous avons même observé, plusieurs fois, des tourbillons immenses couvrant le ciel entier et dont le centre était près du zénith. Dans quelques cas nous avons observé un phénomène rappelant ce que les couturières appellent *plis creux*, c'est-à-dire des plis plissés des deux côtés, comme le montre la planche III de notre atlas.

Cherchant une explication de ces phénomènes étranges, je me suis demandé si le mouvement du tourbillon pouvait dépendre de l'effet de la rotation de la terre, comme la rotation du vent dans les dépressions barométriques. C'est pour résoudre cette question que nous avons observé, pendant la dernière moitié de l'hiver, la direction des tourbillons et des plis. On ne verra pas sans quelque intérêt qu'ils sont tournés toujours dans le même sens.

Il peut y avoir deux mouvements opposés dans un tourbillon: celui qui va dans le sens de l'aiguille d'une montre et celui qui va dans le sens contraire. Les tourbillons de l'aurore sont vus d'en bas; il résulte de là que la direction du mouvement est opposée à celle qu'on verrait d'en haut. J'ai cru utile de me représenter les tourbillons vus d'en haut, puisque c'est la manière générale de les envisager dans la météorologie. Alors un tourbillon présentant (vu d'en bas) l'aspect d'un S est tourné dans le sens du mouvement diurne, tandis qu'un tourbillon apparaissant en S renversé est tourné dans le sens opposé. Dans ce qui suit nous appellerons les plis de la première espèce *plis tournés à droite* ou *tourbillons dextrorsum*, ceux de la seconde espèce *plis tournés à gauche* ou *tourbillons sinistrorsum*.

Si l'on veut déterminer, à l'aide de nos dessins et de nos cartes, la direction des plis de l'aurore boréale, il faut, pour éviter des erreurs, prendre en considération la circonstance suivante. En effet une simple illusion d'optique peut donner aux sinuosités l'aspect d'un crochet ou d'un pli tourné dans l'un ou l'autre sens. Qu'on se représente un arc auroral au sud ayant des plis tout-à-fait sinueux, bien distincts et qui ne sont inclinés ni d'un côté ni de l'autre. Si un tel pli se trouve au sud-ouest, sa partie orientale qui est plus près de l'observateur peut paraître située plus loin vers l'ouest que la partie plus occidentale qui est la plus éloignée de l'observateur. Ce pli paraîtra alors tourné à gauche. Dans la moitié orientale de l'arc, c'est le contraire qui aura lieu. Les plis situés au milieu de l'arc ne sont jamais inclinés par l'effet de la perspective. Quand le pli paraît tourné à droite on ne peut être complètement sûr de sa direction réelle, à moins qu'il ne soit dans la partie droite de la bande; de même, quand le pli paraît tourné à gauche, ce n'est qu'à gauche qu'on peut décider sa direction vraie.

On distingue, dans les tableaux ci-dessous, des plis de quatre espèces suivantes:

- 1° Plis, dont la direction ne peut être assurée;
- 2° Plis tournés à gauche;
- 3° Plis creux;
- 4° Plis tournés à droite.

Tableau des directions des plis tirées du journal d'observation:

DATE ET HEURE		NOMBRE des plis tournés à gauche
Févr. 7	20 ^h . 8 ^m	1
" 11	15. 5	1
" 23	21. 17	plusieurs
" "	21. 40	plusieurs
" "	21. 56	plusieurs
" "	22. 57	tous
" 26	18. 10	tous
Mars 7	19. 13	1
" 10	22. 7	1
Total ¹		9

¹ Comparez l'observation du 1^{er} mars à 19^h. 5^m.

Tableau des directions des plis et des tourbillons auroraux tirées des dessins:

DATE ET HEURE		NOMBRE DES PLIS				DATE ET HEURE		NOMBRE DES PLIS			
		indéter- minés	tournés à gauche	creux	tournés à droite			indéter- minés	tournés à gauche	creux	tournés à droite
Sept. 25	20 ^h . 20 ^m	2	...	...	...	Report	25	27	1	1
" "	21	1	...	...	...	Nov. 24	18 ^h . 49 ^m	3	...	...
" 28	22. 50	1	...	...	...	" "	18. 51	1	...	...
Oct. 11	22. 33	...	2	...	...	" "	18. 52	1	...	1
" 16	19. 16. 14	1	...	...	...	" "	20. 8	2	...	...
" "	19. 32. 14	1	...	...	...	" "	20. 10	3	...	...
" "	19. 35. 14	...	3	...	...	" "	20. 37	...	1	...
" "	20. 2. 14	1	...	...	...	" "	"	1	...	...
" 18	19. 17	2	...	...	...	" 26	5. 3	...	1	...
Nov. 6	19. 2. 43	...	2	...	1	" "	16. 15	1	...	...
" "	19. 8. 43	...	10	...	...	" "	16. 21	...	1	...
" "	19. 46. 43	...	1	...	...	" "	16. 25	...	1	...
" 8	20. 20	5	...	...	...	" "	16. 36	...	1	...
" 11	21. 25	...	3	...	...	" 30	15. 0	...	1	...
" "	21. 29	...	1	...	...	" "	18. 55	1	...	...
" 14	21. 30	...	...	1	...	" "	20. 30	...	1	...
" 15	18. 35	1	...	...	...	Déc. 1 ^{er}	14. 50	...	1	...
" "	20. 20	...	1	...	...	" "	14. 53	1	2	...
" "	21. 45	...	2	...	...	" "	14. 55	2	1	...
" "	21. 55	...	2	...	...	" "	15. 0	1	2	...
" 24	18. 5	3	...	...	...	" "	16. 25	...	3	...
" "	"	2	...	...	...	" 11	10. 40	...	2	...
" "	18. 22	1	...	...	...	" "	le soir	...	7	...
" "	18. 26	1	...	...	...	" "	16. 30	...	6	...
" "	18. 33	3	...	...	...	" "	20	...	1	...
A reporter		25	27	1	1	A reporter		42	59	1	2

DATE ET HEURE		NOMBRE DES PLIS				DATE ET HEURE		NOMBRE DES PLIS			
		indéter- minés	tournés à gauche	creux	tournés à droite			indéter- minés	tournés à gauche	creux	tournés à droite
	Report	42	59	1	2		Report	88	107	3	6
Déc. 12	0 ^h .30 ^m	...	1	...	3	Janv. 6	21 ^h .39 ^m	4	...	...	...
" "	0.35	...	1	...	...	" "	21.50 à 21.54	...	2	...	...
" "	4.55	...	4	...	...	" "	22.56	...	...	...	1
" 13	18.15	...	2	...	...	" "	23.3	...	4	...	...
" "	19.58	...	3	...	...	" 7	20.30	...	4	...	...
" "	20.11	1	3	...	...	" 8	17.58	...	1	...	...
" 14	24	...	1	...	...	" "	18.30	...	3	3	...
" 15	0.47	...	2	...	...	" "	19.5	...	3	...	1
" "	21.2.46	1	...	...	...	" 29	3.21	1	...	...	...
" "	21.26.46	2	...	...	...	" "	4.11	...	6	...	...
" "	21.32.46	...	2	...	...	Févr. 1 ^{er}	0.8.50	1	...	...	...
" "	21.44.6	3	...	...	...	" "	0.32.20	2	...	...	...
" 16	17.39	...	1	...	...	" "	0.39.35	...	1	...	...
" 21	5	...	1	...	...	" "	0.53.45	...	3	...	...
" 23	12.58	5	...	...	...	" "	0.55.10	...	3	...	...
" "	20.45	...	2	...	...	" "	0.59.20	...	3	...	...
" "	20.45	1	...	...	...	" "	1.50	...	1	...	...
" 25	13.0	...	1	...	...	" "	18.55	...	2	...	...
" 26	19.55	3	...	...	...	" 3	20.33	...	5	...	1
" 28	1.6	...	2	...	...	" "	21.5	...	4	...	...
" 29	15.56	...	1	...	...	" 4	22.15.50	1	...	...	...
" "	18.30	...	3	...	...	" "	22.29.30	...	...	...	2
" "	18.45	5	2	...	...	" "	22.35	1	...	1	...
" "	20.5	1	...	...	...	" 6	22.25	...	7	...	...
" "	21.25	...	1	...	...	" "	22.30	4	3	1	...
Janv. 1 ^{er}	19.7	...	1	...	...	" 23	21.17 à 21.40	2	...	...	...
" "	19.59	...	...	plus.	...	" "	21.17	2	...	...	...
" 2	1.35	2	3	...	...	" 24	21.55	...	1	...	...
" "	2.40	2	...	...	...	" 26	3.20	...	1	...	...
" "	2.50	2	...	...	...	Mars 1 ^{er}	19.5	...	2	...	...
" "	19.25	...	1	...	...	" "	19 à 20	...	1	...	...
" "	19.40	...	1	...	...	" "	19.38.24	...	...	1	...
" "	20.0	...	1	...	...	" "	19.45.24	...	...	plus.	...
" "	22.26.20	1	1	...	...	" "	19.55.24	...	...	plus.	...
" "	22.31.0	...	1	...	...	" "	19.55.24	...	...	plus.	...
" 6	19.2	4	...	...	...	" "	20.20.24	...	...	plus.	...
" "	19.2 à 19.5	2	...	...	...	" 5	19.24	1	...	...	...
" "	19.22	1	...	...	...	" 6	20.40	...	3	...	...
" "	20.13	6	...	...	...	" "	21.17	...	...	1	...
" "	20.58	1	1	...	...	" "	21.19	...	1	...	...
" "	20.58	1	2	...	...	" "	21.21	1	...	...	...
" "	20.58	2	1	...	...	" "	21.23	...	3	...	...
" "	20.58	...	2	2	1	" "	21.25	2	...	...	...
A reporter		88	107	3	6	Total		110	174	10 ¹	11

¹ Plusieurs plis, au moins dix.

Tableau des directions des plis, tirées des grandes cartes célestes:

N°	DATE ET HEURE		NOMBRE DES PLIS				N°	DATE ET HEURE		NOMBRE DES PLIS			
			indéter- minés	tournés à gauche	creux	tournés à droite				indéter- minés	tournés à gauche	creux	tournés à droite
2	Sept. 25	21 ^h . 25 ^m	1	...	...	...			Report	14	11	4	1
10	Déc. 12	0. 23	2	2	...	1	43	Janv. 8	13 ^h . 58 ^m à 14 ^h . 0 ^m	...	1 ¹	...	...
14	" 13	18. 33	3	1	...	...	44	" "	14. 0 à 14. 2	...	6 ²	...	...
15	" 14	21. 15	...	2	1	...	46	" "	14. 4 à 14. 8	...	4 ²	...	...
17	" 25	12. 25	...	2	...	...	47	" "	14. 8 à 14. 12	...	3 ²	...	...
24	" 30	13. 5	1	1	...	...	48	Févr. 3	19. 57	...	1	1	...
25	" "	13. 30	2	...	...	...	49	" 23	21. 25	4	...	...	...
32	Janv. 1 ^{er}	13. 46	2	...	...	...	50	" "	21. 27	1	6	...	...
34	" "	15. 9 à 15. 11	...	1 ¹	...	...	51	" 24	21. 55	...	1	...	...
38	" 6	18. 9	3	...	...	...	52	" "	22. 7	3	1	...	...
40	" "	21. 50 à 21. 54	...	1	3	...	53	" 26	20. 57	...	1	...	...
42	" 8	13. 56	...	1 ¹	...	...					
	A reporter		14	11	4	1		Total		22	35	5	1

¹ Pseudo-arc oriental.² Un d'entre eux est un pseudo-arc oriental.

Tableau des directions des plis tirées des petites cartes célestes:

DATE ET HEURE		NOMBRE DES PLIS				DATE ET HEURE		NOMBRE DES PLIS				
		indéter- minés	tournés à gauche	creux	tournés à droite			indéter- minés	tournés à gauche	creux	tournés à droite	
Oct. 5	21 ^h . 45 ^m	1	...	...	...			Report	27	12	3	...
" 16	19. 24. 14	2	...	...	...	Nov. 15	19 ^h . 49 ^m . 36 ^s	...	1	...	...	...
" "	19. 41. 14	3	...	...	...	" "	21. 15	...	1	...	...	...
" "	19. 44. 44	2	...	...	...	" "	21. 25	...	1	...	...	...
" "	19. 49. 14	1	...	...	...	" "	21. 35	...	1	...	...	...
" "	20. 1. 14	1	...	...	...	" "	22. 0	...	3	...	1 [?]	...
" 17	4. 19	...	1	...	...	" "	22. 5	...	...	...	1 [?]	...
" 31	21. 10	1	...	...	...	" 23	14. 57	...	2	...	...	...
Nov. 6	19. 1. 43	5	2	...	...	" 24	16. 59	1	...	...	...	...
" "	19. 32. 53	3	1	...	...	" "	17. 8	1	...	...	...	...
" "	19. 44. 13	4	1	...	...	" "	17. 10	1	...	...	...	...
" "	19. 51. 3	1	...	1	...	" "	18. 12	3	...	...	...	...
" 8	20. 11	...	1	2	...	" "	18. 20	1	...	...	...	...
" 11	21. 30	1	...	...	...	" "	19. 59	1	...	...	...	...
" 15	19. 18. 21 à 19. 19. 21	...	2	...	...	" "	20. 5	1	...	...	...	...
" "	19. 27. 1	1	...	...	...	" 26	3. 55	...	1	...	...	...
" "	19. 29. 21	1	...	...	...	" "	5. 10	2	...	...	...	...
" "	19. 34. 21	...	2	...	...	" "	16. 20	...	3	...	...	...
" "	19. 43. 21	...	1	...	...	" "	16. 22	...	2	...	...	...
" "	19. 45. 21 à 19. 47. 21	...	1	...	...	" "	16. 23	1	...	...	...	...
	A reporter		27	12	3	...	A reporter		39	27	3	2

DATE ET HEURE		NOMBRE DES PLIS				DATE ET HEURE		NOMBRE DES PLIS			
		indéter- minés	tournés à gauche	creux	tournés à droite			indéter- minés	tournés à gauche	creux	tournés à droite
	Report	39	27	3	2		Report	61	87	3	5
Nov. 26	16 ^h .26 ^m	3	1	...	...	Janv. 2	2 ^h .50 ^m	1	1	...	...
" "	16.27	...	6	...	...	" "	14.30	...	1	...	...
" "	16.30	...	3	...	...	" "	15.5	1	...	...	...
" "	16.35	2	1	...	...	" "	18.40 à 18.45	1	...	...	...
" 27	13.58	...	1	...	...	" "	19.8 à 19.10	1	...	...	...
" "	19.0	...	1	...	...	" "	21.55	0	1	...	...
" "	19.54	...	1	...	...	" "	22.57.47	...	1	...	...
" 28	21.3	...	...	...	1	" 4	21.2	1	...	...	...
" 30	14.57	...	1	...	...	" 6	18.25	...	2	...	...
" "	15.10	...	1	...	...	" "	18.47	...	4	...	...
" "	23.6	...	1	...	...	" "	18.53	...	1	4	...
Déc. 1 ^{er}	4.5	...	1	...	...	" "	18.53 à 18.57	1	3	1	...
" "	16.20	1	...	...	...	" "	18.57 à 19.2	2	1	...	1 [?]
" 11	12.5	1	...	...	...	" "	19.5 à 19.7	4	2	...	...
" "	22.3	...	...	...	1 [?]	" "	19.11 à 19.13	...	3	...	1 [?]
" "	22.4 à 22.5	...	2	...	...	" "	19.19	...	2	...	...
" 12	0.55	1	1	...	...	" "	19.24 à 19.26	...	1	...	...
" "	17.15	...	1	...	...	" "	19.29	...	1	...	...
" 13	18.3	...	2	...	...	" "	19.38	...	3	...	...
" "	18.13	...	2	...	1 [?]	" "	20.13	...	1	...	...
" "	18.59	3	...	...	...	" "	21.39	...	1	...	...
" "	20.0	...	1	...	...	" "	22.56	1	5	...	...
" "	20.10	...	2	...	...	" 7	20.30	...	1	...	...
" 16	18.39	...	3	...	...	" "	20.39	4	2	...	...
" "	18.41	...	2	...	...	" 8	12.28	...	1	...	...
" "	22.5	...	1	...	...	" "	12.33	2	...	...	...
" 17	1.4	1	...	...	...	" "	14.59	1	...	...	...
" 25	14.5	...	1	...	...	" "	15.9	2	...	...	...
" 29	10.57	...	1	...	...	" "	15.58	...	1	...	...
" "	11.9	...	4	...	...	" "	19.30	...	2	...	1 [?]
" "	19.0	2	1	...	...	" "	19.40	...	1	...	1 [?]
" "	21.12	...	4	...	...	" "	19.57	4	6	...	1 [?]
" 30	21.58	...	1	...	...	" "	20.12	2	2	...	1 [?]
Janv. 1 ^{er}	15.58	...	1	...	...	" 10	22.15 à 22.16	3	1	...	...
" "	19.57	2	1	...	...	" 29	4.18	1	1	...	...
" "	20.11	...	4	...	...	Févr. 3	20.25	3	1	...	...
" "	20.20	2	...	...	...	" "	20.13	3	1	...	...
" "	20.45	...	1	...	1 [?]	" 4	22.25 à 22.30	...	3	...	...
" 2	1.45	...	1	...	...	" 6	22.13.15	...	...	...	2
" "	1.50	...	2	...	...	" "	22.20	...	2	...	1 [?]
" "	2.15	1	3	...	...	" 7	20.8	...	1	...	...
" "	2.25	2	...	...	...	Mars 7	22.6 à 22.7	...	1	...	...
" "	2.50	1	...	...	...			
A reporter		61	87	3	5	Total		99	148	11 ²	13

¹ Plusieurs plis.

² Plusieurs plis, au moins onze.

Sommaire des tableaux des directions des plis de l'aurore boréale:

SOURCE	NOMBRE DES PLIS				TOTAL
	indéter- minés	tournés à gauche	creux	tournés à droite	
Le journal d'observation	0	9	0	0	9
Les dessins	110	174	10 ¹	11	285
Les grandes cartes	22	35	5	1	63
Les petites cartes	99	148	11 ¹	13	241
Total	231	366	26 ¹	25	618

¹ Au moins.

366 plis sont tournés dans le sens de l'aiguille d'une montre, 25 seulement, ou 7 pour cent, dans le sens contraire. A mon avis, ces tourbillons anormaux doivent être attribués, au moins en grande partie, à des erreurs inévitables d'observations. En effet, il était souvent très difficile de distinguer la direction des plis, apparaissant inopinément, changeant rapidement de forme et disparaissant bientôt. Le tourbillon du 11 décembre a été dessiné de mémoire par M. Andrée (à 22^h 3^m). Son dessin présente un tourbillon tourné à *droite*. Le même phénomène a été dessiné par l'auteur (22^h 4^m à 22^h 5^m). Ce dessin montre deux plis tournés à *gauche*. Cependant la direction des plis du 6 novembre à 19^h 1^m, du 28 novembre à 21^h 3^m et du 6 février à 22^h 13^m 15^s paraît certaine. Ils sont tournés à *droite*.

Le nombre des plis dont la direction peut dépendre de l'action de la perspective est grand; il monte à 231. Cette circonstance nous porte à croire que la perspective a réellement l'action indiquée, de faire tourner les plis aux extrémités de l'arc dans deux sens opposés. L'on a très souvent observé de semblables bandes dont les deux extrémités étaient ornées de plis, tournés en deux sens contraires.¹ Il arrive quelquefois que les plis ne sont pas complets, mais la bande se dissipe après s'être recourbée, de manière à offrir l'aspect d'une ellipse très excentrique, ayant son centre au-dessus de l'horizon. Mais la perspective seule suffit à donner à l'arc un semblable aspect. Comme le montre M. Bravais² il n'est même pas nécessaire que le centre géométrique de l'arc monte au-dessus de l'horizon. Si l'on voit un disque circulaire dans une projection oblique et à une grande distance par rapport à son rayon, il a l'aspect d'une ellipse; mais si on le voit de bien près, une certaine corde tout près de l'observateur peut paraître plus grande qu'une autre corde plus grande mais plus éloignée, de sorte qu'une partie du cercle, dont on ne voit pas le centre, prend la forme d'une ellipse.

Nous avons parlé dans ce qui précède d'une sorte de rayons à marche lente et régulière. Si l'on suppose ces rayons produits par la plissure de la bande, les plis devraient être tournés dans le même sens que les grands plis; et c'est en effet ce que nous avons observé le 6 mars. Voir les gravures dans le journal d'observations.

Enfin on a voulu savoir si la direction des plis est la même dans l'Amérique du nord qu'en Europe, au sud de la zone maximum qu'au nord de cette zone, dans l'hémisphère austral que dans l'hémisphère boréal. C'est pourquoi j'ai examiné un grand nombre de dessins d'aurores boréales. Voici les ouvrages où j'ai puisé mes informations:

¹ Voir les figures nos 23, 27, 28.

² Page 478.

Observations faites sur les aurores boréales à Upsal pendant l'hiver 1882 à 1883 par M. C.-G. Fineman. (Voir l'appendice.)

Observations météorologiques horaires exécutées à l'observatoire de l'université d'Upsal, du 30 mai 1865 au 9 août 1868, dirigées et publiées par R. Rubenson. Upsal 1877. (Voir la planche, fig. 4.)

An account of the Aurora borealis, seen near Cambridge, October the 24th, 1847; together with those of September 21, 1846, and March 19, 1847 seen at the Cambridge observatory. By John H. Morgan, and John T. Barber. Cambridge 1848. Planche V, pli au nord le 24 octobre 1847.

Results derived from the arctic Expedition, 1875-76. London 1878. (Extracts from Parliamentary Blue Book.) Auroras observed, 1875-1876, at Floeberg Beach and Discovery Bay. By Lieutenant A. C. Parr, R. N., pag. 113-119. Planche II n^{os} 4 et 5.

Voyages en Scandinavie, en Laponie, au Spitzberg et aux Féroë, pendant les Années 1838, 1839 et 1840, sur la Corvette la Recherche, sous la direction de M. Paul Gaimard.

Argelanders Nordlichtbeobachtungen zu Abo. (Acta societatis scientiarum Fennicæ, tome VIII, I^{re} partie.)

Aurore boréale observée par M. Gérard De Geer le 24 février 1884, à Katrineholm en Suède. (Manuscrit dans la possession de l'auteur.)

Aurore boréale observée à Upsal le 25 mars 1877 par M. G. Carlheim-Gyllenskiöld (Archives du Bureau central de météorologie de Suède.)

Meteorological and Physical observations on the east coast of British America by Orray Taft Sherman. — Professional Papers of the Signal service, n^o XI. Washington 1883.

FIGURE	NOMBRE DES PLIS		
	indéterminés	tournés à gauche	tournés à droite
Fig. 1.....	2	...	...
» 2.....	2	...	...
» 3.....	...	1	...
» 7.....	1	2	...
» 8.....	2	...	...
» 9.....	2	...	...
» 14.....	2	...	...
» 15.....	2	...	...
Page 198, » 1.....	1	...	...
» " " 2.....	...	2	...
» 199, » 1 ¹.....	...	...	...
Total	14	5	0

¹ Pseudo-arc occidental passant par le zénith.

J'ai trouvé dans ces ouvrages un accord parfait avec nos propres observations.

LIEUX	NOMBRE DES PLIS				TOTAL
	indéterminés	tournés à gauche	creux	tournés à droite	
Upsal ¹ .....	...	2	...	...	2
Upsal ²	1	1	...	...	2
Idem ³ .....	..	2	...	...	2
Katrineholm ⁴	2	...	...	...	2
Åbo ⁵	2	1	...	...	3
Cambridge ⁶ .....	...	1	...	...	1
Bossekop ⁷	4	21	1	1	27
Floeberg Beach ⁸ .....	...	2	...	...	2
Ananito ⁹	14	5	...	...	19
Total	23	35	1	1	60

¹ RUBENSON, *Observations horaires*. Voir la planche, fig. 4.
² G. CARLHEIM-GYLLENSKIÖLD, *Description de l'aurore boréale du 25 mars 1877*. (Archives du Bureau central de météorologie de Suède).
³ FINEMAN, *Aurores boréales observées à Upsal*. (Voir l'appendice).
⁴ DE GEER, *Description de l'aurore boréale du 24 avril 1884*. (Lettre adressé à l'auteur).
⁵ ARGELANDER, *Nordlichtbeobachtungen in Åbo*.
⁶ *An account of the Aurora borealis seen near Cambridge, oct. 24th, 1847*. Fig. VII.
⁷ GAIMARD, *Voyages en Scandinavie, en Laponie etc.* Voir les planches et les gravures.
⁸ *Results derived from the English arctic Expedition 1875-1876*. (Extrait du Livre bleu du parlement anglais). Planche II.
⁹ *Professional Papers of the Signal Service*, n° 11, Washington 1883.

J'aurais bien voulu y ajouter quelques faits recueillis pendant l'hivernage de M. Norden-skiöld à Mosselbaie dans le Spitzberg en 1872 et 1873. Mais les observations faites sur les aurores boréales pendant cette expédition ont été très incomplètement publiées (voir *Observations météorologiques pendant l'Expédition arctique suédoise etc. rédigées par M. Aug. Wijkander* dans les *Mémoires de l'Académie des sciences de Suède* de 1874). M. Parent, lieutenant de la marine italienne, attaché à l'expédition sur la demande de son gouvernement, les a emportées avec lui en Italie pour les rédiger, mais actuellement elles n'ont pas encore paru. M. Wijkander m'a dit que ces observations contiennent des descriptions détaillées d'aurores boréales et que M. Parent en avait fait beaucoup de dessins et de relèvements sans doute très intéressants. Espérons qu'il lui sera donné bientôt de réaliser son projet, que sans doute d'autres occupations l'ont empêché d'exécuter. ¹

A propos des crochets de l'aurore, M. Bravais, avec son exactitude habituelle, fait la remarque suivante (pages 482 et suiv.): «Je trouve seize exemples de semblables crochets appartenant à des bandes boréales ou zénithales, situés vers leur extrémité droite (ou orientale), et dont la convexité était en conséquence tournée vers l'est . . . Les crochets tournés en sens inverse de ceux que nous venons de décrire, c'est-à-dire dont la convexité regarde vers l'ouest, paraissent être plus rares; je n'en rencontre que trois observations . . . Si maintenant nous considérons au même point de vue les arcs austraux, nous y retrouverons des crochets analogues à ceux des arcs boréaux . . . il est singulier cependant que les arcs austraux ne nous aient offert aucun cas de crochets concaves vers l'ouest, quoique cette disposition

¹ Je venais d'écrire ces mots, lorsque les journaux annoncèrent la triste nouvelle de la mort de M^r Parent. Tous les efforts faits pour recueillir par voie ministérielle les documents cités, restèrent vains. — (Remarque faite à l'impression.)

«soit dominante dans les arcs boréaux.»¹ Mais, c'est précisément ce qui doit avoir lieu, si le crochet n'est qu'un pli et que le pli conserve la même direction dans une bande australe que dans une bande boréale.

Il paraît donc bien établi que les tourbillons de l'hémisphère boréal sont tournés dans la direction opposée au mouvement diurne. Comment le phénomène se produit-il dans l'hémisphère austral? C'est une question dont la solution doit être réservée aux voyageurs de l'avenir!²

Mouvements des plis et des tourbillons. — Les plis et les tourbillons ne restent pas toujours en place; ils ont, au contraire, un mouvement de translation, le long de la bande, de l'ouest à l'est ou bien dans la direction opposée. Ces mouvements singuliers ont plusieurs fois été décrits dans nos observations. Ainsi on a noté: «bandes courbées et changeant de «forme de moment en moment,»³ ou: «hélice, se rétrécissant et se séparant en bandes, plusieurs fois de suite.»⁴ Ces mouvements ne sont pas analogues à ceux d'une corde tendue qu'on fait vibrer, mais bien à ceux des ondes qui se propagent dans un milieu indéfini.⁵ Le 3 février M. Ekholm fait la remarque suivante: «A un certain moment, vers 22^h 30^m, je vis, au «zénith, une partie de la bande flotter d'une manière parfaitement semblable au flottement d'un «voile léger agité par le vent.» Des observations analogues ont souvent été faites.⁶ M. Stjernspetz, dans l'observation du 1^{er} mars, écrit: «Il y a dans l'aurore un curieux mouvement onduloire à peu près semblable aux tourbillons de fumée qui se produisent dans une chambre «où l'air est agité.» En effet les mouvements des sinuosités rappellent les ondulations que l'on observe souvent dans la fumée d'un cigare allumé ou d'une mèche fumante. Très souvent l'aurore paraît flotter lentement dans un milieu gluant.⁷ Toutefois il est difficile de donner une idée claire du mouvement de ces tourbillons. Beaucoup de détails échappent toujours à l'œil. Il serait préférable de se servir de dessins, et l'on en trouvera dans nos observations,⁸ mais le mouvement étant extrêmement rapide, ceux-ci ne suffisent pas non plus à mettre nettement ce phénomène en évidence. Ces tourbillons changent en effet avec une telle rapidité qu'un seul observateur n'en peut suivre toutes les transformations. Si l'on veut en avoir des dessins exacts, il faut que plusieurs observateurs prenant chacun une partie du ciel, suivent les changements du phénomène, chacun dans sa partie. Cependant on ne saurait mieux les décrire qu'en les comparant aux tourbillons de mousse de savon dans un bassin, ou à l'écume sur la surface de l'eau d'un étang de moulin. Les mouvements de l'aurore sont tout-à-fait identiques, je crois, à ceux dont on vient de parler. Pendant l'hiver j'ai eu bien des occasions d'observer les

¹ Une remarque semblable a été faite tout récemment par M. le Dr H. Ekama de Haarlem qui a observé l'aurore pendant l'Expédition hollandaise à la mer de Kara. «Lorsque un arc se changeait en une bande, dit-il, sa partie orientale «se recourbait en forme de coude; les premiers rayons apparaissaient dans le crochet ainsi formé.» (Voir *Zeitschrift der Österreichischen Gesellschaft für Meteorologie. Redigirt von Dr J. Hann*, tome XIX, page 483).

² On trouve plusieurs dessins représentant des plis de l'aurore observés à Koutokæino dans le Finmark dans l'ouvrage de M. Tromholt *Sous les rayons de l'aurore boréale* (en norvégien; l'œuvre a aussi paru en anglais sous le titre *Under the Rays of the Aurora borealis*, chez M. Carl Siewers, éditeur). Je trouve, sur 36 plis observés, 14 plis sinistrorsum, 1 pli dextrorsum, et 21 plis dont la direction peut être attribuée à l'effet de la perspective. 12 de ces derniers plis sont apparemment tournés à gauche, 9 seulement à droite. (Voir aux pages 240, 281, 284, 293, 303 et 305). L'auteur remarque lui-même que l'extrémité orientale des arcs présente beaucoup plus d'irrégularités et se recourbe beaucoup plus souvent sous lui-même que l'autre extrémité (page 241). (*Remarque faite à l'impression*).

³ 15 novembre à 22^h 0^m et 22^h 5^m, 6 janvier à 22^h 56^m, 3 février à 19^h 57^m, le 4 à 22^h 20^m 29^s.

⁴ 3 décembre à 19^h 10^m, 1^{er} mars (observation de M. Stjernspetz).

⁵ 3 février à 19^h 57^m.

⁶ 6 novembre à 19^h 8^m 37^s, 30 décembre à 0^h 5^m, 1^{er} janvier à 19^h 59^m, le 31 à 20^h 58^m, 1^{er} février à 0^h 35^m 20^s, le 6 à 22^h 13^m, le 23 à 21^h 17^m, 10 mars à 22^h 7^m, le 11 à 22^h 5^m, le 25 à 0^h 17^m.

⁷ 3 février de 21^h à 23^h (observation de M. Ekholm), 6 février à 22^h 13^m.

⁸ Voyez les planches XVI-XVIII, XIX-XX. Voyez aussi les petites cartes nos 15 à 16, 19 à 32, 34 à 36, 37 à 42 (pl. XXII à XXV) et nos 3 et 5 (pl. XXVII).

tourbillons d'eau. Tous les vendredis, nous prenions un bain russe, puis ensuite, un réfrigérant dans une grande baignoire remplie d'eau mêlée de glace. Dans cette baignoire, lorsque l'eau était animée d'un mouvement rotatoire, l'on voyait s'y former une foule de tourbillons se manifestant par la mousse de savon flottant à la surface. Ils changeaient continuellement de forme; tantôt ils étaient calmes, tantôt ils tournoyaient très rapidement; des tournants secondaires se formaient et le tout finissait par se résoudre en une masse confuse. Une illustration assez curieuse de ce même fait se produit dans un cas très spécial. Dans des reliures datant de la fin du siècle dernier, l'on voit souvent comme feuille de garde un papier bigarré dont le dessin ressemble tout-à-fait aux tourbillons de l'aurore boréale.¹ Ces dessins sont fabriqués de la manière suivante: Après avoir humecté la feuille, l'on y jette avec un pinceau quelques grumeaux de couleur. En les remuant légèrement avec la main, on forme quantité de tournants sur la surface, on laisse sécher et ceci représente un dessin de formes bizarres plus irrégulières que tout ce que l'on pourrait produire à l'aide de la peinture et semblables aux caprices de la nature dans les phénomènes du ciel.

M. Lottin, membre de l'expédition française à bord de la corvette *la Recherche*, décrit de la manière suivante ces mouvements dans l'observation du 16 janvier à 10^h 5^m du soir.² «La masse entière du phénomène, dit-il, avait un mouvement de translation vers le sud; de telle sorte que si une de ces bandes recourbées avait paru au N. E., par exemple, elle reparait peu après quelques degrés plus au sud imitant le mouvement des flots qui s'avancent sur le rivage avec la marée.» C'est une très exacte description de ce qui se produit dans la nature.

J'ai essayé de reproduire ces tournants dans un verre rempli d'eau. Dans ce but, j'ai délayé sur un pinceau du blanc chinois dans une goutte d'eau, de manière à rendre la couleur assez opaque. Puis, après avoir rempli d'eau un verre ordinaire, j'ai mis l'eau en rotation en y plongeant un crayon que j'ai tourné rapidement dans le sens de l'aiguille d'une montre; ensuite j'y ai plongé le pinceau. Si l'eau avait tourné avec la même vitesse partout, au milieu du verre et sur le bord, un anneau de blanc exactement circulaire aurait dû se former; mais, la rotation étant plus rapide au milieu qu'à la périphérie, il se forma, sur l'anneau, des plis prenant parfois la forme d'hélices, toutes *tournées à gauche* et se transportant dans le sens du mouvement diurne. Voulant ensuite voir si l'on parviendrait à les faire tourner dans le sens contraire dans le cas où l'eau tournerait plus rapidement à la périphérie, j'ai tourné le crayon rapidement vers les bords du verre. Alors, après y avoir plongé le pinceau, j'ai vu tous les plis *tournés à droite* et se transportant dans le sens du mouvement diurne. Les plis se sont donc toujours inclinés selon le courant d'eau le plus rapide.

Direction du mouvement des plis. — On vient de voir que, pour déterminer la direction des tourbillons de l'aurore boréale, on doit se garder de prendre pour réelle une plissure qui ne dépend que de la perspective. De même, si l'on veut déterminer le mouvement d'un tourbillon auroral dans la direction de l'ouest à l'est, il faut se rendre compte de l'effet de la perspective. En effet, le 1^{er} février (à 0^h 19^m 54^s) une bande se trouvait au loin dans le sud; elle était ornée d'un tourbillon au sud-est, d'un autre au sud-ouest, et d'un troisième exactement au sud. A mesure que la bande s'élevait, le tourbillon du sud-est, se portait vers l'est, celui du sud-ouest vers l'ouest, tandis que celui du sud gardait le même azimut. Mais il n'est guère probable que la nature se jouait ainsi dans des sens complètement opposés. Ce n'était

¹ 15 novembre à 22^h 5^m.

² Pages 209 à 210.

qu'un effet de perspective. Par conséquent j'ai dû supprimer dans mes tableaux tous les mouvements qui m'ont paru incertains. Dans les tableaux suivants, O. indique un mouvement de l'ouest à l'est, E. un mouvement de l'est à l'ouest.

Directions de mouvement des tourbillons auroraux tirées du journal d'observations:

DATE ET HEURE		DIRECTION de mouvement	REMARQUES	DATE ET HEURE		DIRECTION de mouvement	REMARQUES
Oct. 19	4 ^h .5 ^m	O	Tache lumineuse.	Janv. 8	14 ^h .0 ^m à 14 ^h .2 ^m	E	Plis (C).
Nov. 15	22.5	O	Plis.	" "	14.8 à 14.12	E	Plis.
" 25	18.5	O	ps. O.	" 29	4.8 à 4.9	E	(c).
" 26	16.15	O	Pli.	Févr. 1 ^{er}	0.34.54	O	
" "	16.21	O	Pli.	" 3	20	E	ps. E.
" 30	20.30	O		" "	21 à 23	O	
Déc. 1 ^{er}	14.39	E?	Tache lumineuse.	" "	23.30	O	
" 11	22.3	O	t.	" 4	22.2	O	
" "	22.4 à 22.5	O	t.	" "	22.20.0	O	Bandes tordues.
" 16	18.15 à 18.39	E		" 6	22.13 à 22.15	O	t.
" 29	18.30 à 18.45	O	ps. E. (D).	" "	22.20	O	t.
Janv. 1 ^{er}	19.59	O		" "	22.30	O	t, tache sombre.
" "	19.59	O	(c).	" 7	20.8	O	t.
" "	20.11	O	Pli.	" 23	21.17	O	Plis.
" "	20.45	E	Pli.	" "	21.27	O	Plis.
" 2	2.50	O	Pli.	" "	21.40	O	Plis.
" 6	18.25	O	ps. O.	" "	21.56	O	Plis.
" "	18.47	O		" 24	21.55	O	Pli.
" "	18.53	O	ps. O.	" "	22.7	O	(C).
" "	18.53 à 18.57	O		Mars 1 ^{er}	19.38	O	Pli.
" "	20.58	O O		" "	19	O	
" "	21.39	O		" "	Au soir ¹	O	Rayons stables.
" 7	20.25	O	t.	" 10	22.7	O	Pli.
" "	20.30	O	t.	" 24	23.27	O	Pli (C).
" "	20.39	O	t.	" 25	0.17	O	(C).
" 8	14	E	Taches sombres.				

¹ Voir le 6 mars.

Les mouvements des pseudo-arcs et des grands plis sont très compliqués et de différentes espèces. Les pseudo-arcs orientaux et occidentaux s'élèvent ou s'abaissent. ¹ Tantôt un arc en fer à cheval s'étend de plus en plus sur toute la voûte céleste, tandis que les pieds restent immobiles et qu'aucun mouvement du nord au sud ne peut être observé. ² Tantôt un tourbillon se porte de l'ouest à l'est sur tout le ciel, en passant par le zénith. Voici un autre phénomène. Le 5 janvier (à 21^h 30^m) on a vu à l'est un arc en fer à cheval; peu à peu il s'est aligné de manière à prendre la forme d'un arc ordinaire; simultanément il s'est tourné autour d'un axe vertical jusqu'à prendre la position ordinaire d'un arc flottant lentement vers le sud. La même observation a été répétée plusieurs fois. ³ Si l'on marque sur une carte

¹ 16 décembre à 18^h 15^m et 22^h 5^m, 6 janvier à 19^h 59^m.

² Exemple, le 27 novembre de 13^h 55^m à 14^h 10^m.

³ 27 novembre à 18^h 30^m, 16 décembre à 22^h 11^m, 5 janvier à 21^h 30^m.

céleste la position du centre d'un tourbillon à des heures différentes, souvent il ne montre pas de mouvement marqué, ni vers l'est, ni vers l'ouest, mais il reste ondulant à peu près au même point. Le tourbillon change continuellement de forme, et présente toutes sortes de figures¹. Parfois les bandes se transportent du nord vers le sud en passant par le zénith, tandis que les tourbillons paraissent presque stationnaires dans la direction de l'est à l'ouest. Au sud-ouest et au sud-est ils semblent alors avoir un mouvement de l'ouest et de l'est au sud, mais ce n'est qu'un effet de perspective.²

Les arcs en fer à cheval orientaux et occidentaux ne sont probablement que des plis immenses sur une bande aurorale s'étendant de l'est à l'ouest. Il semble que leurs mouvements résultent de deux composantes, savoir: la marche de la bande du sud ou du nord et le mouvement des plis de l'ouest ou de l'est. Pour déterminer la direction du mouvement des grands tourbillons, on peut se servir de nos dessins et de nos cartes. Dans ce but, j'ai compulsé toutes les cartes contenant les tourbillons dont j'ai essayé de tracer les routes. Afin de mettre en évidence ces différents mouvements des arcs en fer à cheval, on a dessiné quelques aurores tourbillonnées dans des positions différentes. (Voir la planche XXVII de notre Atlas.) Les renseignements dont on s'est servi se trouvent indiqués ci-dessous:

N° 1. *Le 23 novembre.* Deux dessins avant 14^h 57^m; carte à 14^h 57^m; dessin à 15^h 15^m.

N° 2. *Le 26 novembre.* Cinq petites cartes: à 16^h 20^m, 16^h 26^m, 16^h 27^m, 16^h 28^m, 16^h 35^m.

N° 3. *Le 27 novembre.* Petite carte à 13^h 55^m; dessin à 13^h 56^m; petites cartes à 13^h 58^m, 14^h 10^m.

N° 4. *Même journée.* Petite carte à 18^h 30^m et la description de M. Gyllencreutz.

N° 5. *Le 13 décembre.* Deux petites cartes à 18^h 3^m et 18^h 13^m, un dessin à 18^h 15^m.

N° 6. *Même journée.* Deux petites cartes à 20^h 0^m et 20^h 10^m, un dessin à 20^h 11^m, une description à 20^h 13^m.

N° 7. *Le 16 décembre.* Une petite carte à 22^h 5^m; deux descriptions à 22^h 11^m et 22^h 25^m.

N° 8. *Le 5 janvier.* Une carte à 21^h 30^m et 21^h 45^m. Description de M. Ekholm.

N° 9. *Le 6 janvier.* Quatre cartes à 18^h 25^m, à 18^h 47^m, à 18^h 53^m et de 18^h 53^m à 18^h 57^m.

On voit par ces dessins que tous les mouvements sont facilement expliqués dans l'hypothèse d'un mouvement du nord ou du sud et d'un autre de l'ouest ou de l'est. Le tableau ci-dessous contient les directions de ces deux mouvements. La lettre z indique que le mouvement égale zéro.

Directions de mouvement des tourbillons auroraux, tirées des petites cartes célestes:

DATE ET HEURE	DIRECTION DE MOUVEMENT		DATE ET HEURE	DIRECTION DE MOUVEMENT	
	de la bande	du tourbillon		de la bande	du tourbillon
Nov. 15 19 ^h .42 ^m à 19 ^h .49 ^m .15 ^m	N	O	Nov. 27 18 ^h .30 ^m	S	O
" " 21.25 à 21.30	z	E	Déc. 13 20.0 à 20.11	z	E
" " 21.35 à 22.0	S	E	" " 18.3 à 18.15	S	E
" 23 14.57	N	O	" 16 22.5 à 22.11	N	O
" 26 16.20 à 16.35	N	z ¹	Janv. 5 21.30	N	E
" 27 14.10	z	O	" 6 18.25 à 18.57	z	O

¹ Les tourbillons sont à peu près immobiles. La bande tourne plus rapidement à l'est qu'à l'ouest, ce qui dépend d'un pseudo-arc occidental.

¹ Exemples, les 23 et 26 novembre et le 6 janvier, au soir.

² Comparez le 8 janvier à 19^h 40^m et 19^h 48^m à 19^h 53^m.

Ajoutons-y les nombres trouvés plus haut, et nous trouvons que dans quarante-neuf cas, les tourbillons se sont déplacés de l'ouest à l'est, mais douze cas seulement, c'est-à-dire une proportion de vingt pour cent, témoignent d'une direction contraire. Cependant tous sont tournés dans le même sens, savoir *de droite à gauche*. La première direction du mouvement indique qu'il y a un courant de l'ouest à l'est et qui est le plus rapide du côté sud de la bande.

On a observé quelquefois des rayons assez stables et dont le mouvement latéral était lent. Si ces rayons sont produits par la plissure de la bande, leur mouvement latéral est analogue aux mouvements des plis. Ils devraient donc se déplacer le long de la bande dans la même direction que les plis, c'est-à-dire de l'ouest à l'est. C'est ce qu'on a observé une fois.¹ Ce ne sont pas alors des ondes lumineuses qui parcourent les rayons, se sont les rayons eux-mêmes qui marchent². Cependant ces observations isolées ne sont pas dignes de beaucoup d'attention. Comparez aussi le VII^e § sur le mouvement latéral des rayons.

MM. Weyprecht et Bravais ont aussi remarqué cette espèce particulière de rayons. M. Weyprecht a établi une distinction essentielle entre les rayons très minces et très longs (*Faden* en allemand) et les rayons larges et courts (*Strahlen* en allemand). «Les premiers apparaissent d'une manière permanente, dit-il, les seconds d'une manière subite. Le mouvement latéral des fils consiste dans une marche lente de l'ouest à l'est, ou dans le sens inverse.» M. Bravais s'exprime ainsi sur le mouvement latéral des rayons: «Dans certains cas, ce mouvement s'opère avec lenteur, et peut être facilement observé.»

Les indications de la direction du mouvement des plis, qu'on a pu trouver dans les traités sur les aurores boréales, sont très peu nombreuses. Les voici:

M. Bravais dit, page 486: «Lorsque les arcs sont terminés par des crochets, on peut reconnaître un second genre de mouvements, le mouvement de l'Ouest à l'Est ou de l'Est à l'Ouest. Ainsi les bandes concaves des 20 septembre et 27 novembre, déjà citées à la page 483, se sont mues de l'Ouest à l'Est; les bandes vues à Jupvig le 16 janvier vont au contraire du zénith vers l'horizon occidental.»

M. Wijkander fait les remarques suivantes (*Observations météorologiques de l'expédition arctique suédoise 1872-1873, rédigées par Aug. Wijkander. Vetenskaps-Akademiens Handlingar, Band XII, n° 7.*) «Le 1^{er} décembre à 16^h³. L'aurore est très éclatante; des ondes «tordues en tourbillon passent de l'E. à l'O. par le zénith.» «Le 18 décembre à 17^h. Une «bande fortement lumineuse, venant du S. S. O., se développant rapidement et formant une «seule mer irrégulière de lumière, renfermant un espace du N. E. au S. O. de 60° de large.»

Nous empruntons à M. Rubenson la note suivante (*Catalogue des aurores boréales suédoises, page 249*): «1768 le 10 avril à Risberg⁴ à 10^h 3^m. L'arc de l'aurore était magnifique, présentant plusieurs séries d'ondes roulant de l'O. à l'E.»

Dans les résultats de l'expédition arctique anglaise de 1875 à 1876⁵ on parle d'un pseudo-arc observé le 2 janvier à 9^h du soir; son sommet était dans le méridien vrai. Le méridien auroral était dans l'azimut E. 6° S. L'observateur dit: «L'arc s'effaça et se transporta vers l'est du méridien à quatre rums de la boussole; l'extrémité gauche de l'arc se «dissipa et la droite prit l'aspect des plis d'un rideau tiré.»

¹ Voir le 6 mars.

² 6 octobre 4^h 17^m, le 31 4^h 11^m, 7 novembre 3^h 10^m, le 26 4^h 25^m, 3 décembre 19^h 56^m, 2 janvier 4^h 50^m, 6 mars 21^h 0^m.

³ Temps astronomique.

⁴ Lat. N. 60° 1', Long. E. 13° 28'.

⁵ *English Arctic Expedition 1875-76*, page 116.

Dans les observations faites sur l'aurore boréale à Åbo par M. Argelander¹ on trouve les trois observations suivantes:

«Le 8 avril 1829. Vers 12^h 14^m on vit paraître à 1° à l'ouest d'ε Persée, c'est-à-dire «dans l'azimut de 29°² une entaille lumineuse et cunéiforme faite dans le segment obscur et «incliné vers l'horizon; deux minutes plus tard elle était déjà avancée à 1° à l'est d'ε Persée «dans l'azimut 26°¹/₂, et en même temps sa position était devenue plus perpendiculaire. . . . «Cette entaille lumineuse s'était déjà portée, à 12^h 24^m, jusqu'à β Persée dans l'azimut 16°¹/₂, «où elle présentait une forme très irrégulière. Elle s'était donc transportée avec une vitesse «parfaitement uniforme de 1°¹/₄ par minute.»

«1830 le 4 mai (page 124). La masse entière paraissait s'avancer vers l'est. Au moins «un crochet qui se présentait, vers 15^h 25^m, à l'ouest de β Cocher, était-il avancé jusque sous «α de la même constellation vers 15^h 33^m.»

«1831 le 18 avril (page 134). L'arc oriental s'abaissait alors de plus en plus jusqu'à «disparaître presque entièrement; l'arc occidental, au contraire, s'avancait vers l'est tandis que «son extrémité occidentale s'arrondissait de plus en plus en ellipse en se recourbant au-dessous «de l'arc. A 14^h 30^m ce point était déjà avancé vers un point situé à 1° à l'est de β Taureau; «à 14^h 35^m la courbure était disparue, l'arc très bas et très faible.»

Meteorological and Physical Observations on the east coast of british America by Orray Taft Sherman. — Professional Papers of the signal service, n° XI. Washington 1883.

1878 janvier 29 8^h 35^m (p. 193). «The western end advances toward the zenith, forming «a sharp angle with the eastern arc.» (Ce crochet s'est porté de l'ouest à l'est.)

Janvier 10 9^h 30^m (p. 192). «The aurora appears somewhat suddenly and has a motion «from west to east. Complete, its form is that of an ellipse, distinct at the west end, and «faintly traceable at the east. Its position among the stars at 9.40 p. m. is shown in Fig. «6. (Cette guirlande elliptique passa par α Lion, z Orion et Sirius). The motion of the whole «has been toward the west, while at the same time the arc has advanced towards the zenith.» (Si c'était un pli, ce pli s'est mu de l'est à l'ouest.)

Cape Mercy. 1878 août 30 9^h 50^m (p. 198). «Brightens again and appears as a fine. «blue line, which gradually broadens and separates into the three different layers as outlined «in the adjoining figure. (Le dessin montre un crochet dans le sud, tournant sa convexité vers «l'ouest.) Motion in the direction of the hands of a watch (c'est-à-dire de l'est à l'ouest).»

Narrative of the arctic land expedition in the years 1833, 1834, and 1835; by Captain «Back. Paris 1836. — (Page 310, ligne 16). «Serpentine motion across zenith from W. to «E.» — (Page 310, lignes 24—25.) «Serpentine waving across zenith from W. to E., in an «arch.» — (Page 315, lignes 50—51.) «A flitting motion over the zenith to E.»

Nous citerons encore deux observations faites par M. Stevenson à Dunse (Écosse). «August 6, 10^h 30^m P. M. . . . A dense mass of straw-yellow light formed an arch with its «apex about 30° above the N. N. W. point, . . . At 11^h 30^m the arch was divided into two by «a process in the N. N. W., the apex of the larger being N. and of the other N. W. This pro- «cess at length moved upwards and to E., so that the western arch was in turn the larger. «After this the arches united, forming a single arch, which was again divided by a similar «process moving from W.» (Voir *The London, Edinburgh and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science*, 4^e série, t. 6, p. 28-29.)

¹ *Nordlichtbeobachtungen zu Åbo* de M. Argelander (*Acta societatis scientiarum Fennicæ*, vol. VIII, tome 1).

² L'azimut est compté du N. par l'O. C.-G.

Parmi les plis cités, quatorze ont marché de l'ouest à l'est, quatre seulement dans la direction contraire. Ce résultat s'accorde très bien avec nos propres observations. Vingt-deux pour cent seulement ont la direction de l'est à l'ouest. ¹

Sur la cause des tourbillons. — Toutes les formes que nous venons d'énumérer sont donc en définitive des conséquences de la double tendance qu'ont les lueurs aurorales à se coordonner d'une part en longues strates perpendiculaires à la direction de l'aiguille aimantée, d'autre part en des sinuosités ou tourbillons tournés dans le sens opposé au mouvement diurne et se propageant le long de la bande dans cette même direction.

En cherchant la cause de ces phénomènes, il faut, en premier lieu, répondre à la question suivante: La décharge est-elle déterminée par le potentiel de l'électricité, ou par la résistance de l'air? La décharge se fait dans des bandes qui forment des courbes fermées autour d'un point de la surface du globe situé entre le pôle magnétique et le pôle nord. Dans la théorie de M. Edlund la position de la bande aurorale est déterminée par la loi qui règle la distribution de l'électricité dans l'atmosphère terrestre. Le lieu où se produisent les décharges électriques dépend donc plutôt de la distribution de l'électricité dans l'air que de la résistance des couches aériennes.

Et maintenant, de quelle espèce sont les tourbillons de l'aurore boréale? On en a distingué deux. La première espèce est ainsi décrite par M. G.-A. Hirn: ²

«Dans cette espèce de tourbillons, dit-il, le mouvement giratoire est dû à l'action réciproque de deux veines d'eau, se mouvant, *accidentellement*, en sens contraire ou du moins avec deux vitesses très-différentes quoique dans le même sens. Il se produit aussi par le frottement du courant principal contre les sinuosités, *immobiles*, des rives. Il n'y a, dans cette espèce, aucune raison pour que la vitesse angulaire aille en croissant de la circonférence vers l'axe. . . . Ces tourbillons se déplacent parfois à la surface du liquide et s'éloignent rapidement du point où ils ont pris naissance; mais ceci n'a pas lieu, comme on pourrait le croire, par suite d'une impulsion dont les suites *durent*, comme le mouvement d'un volant, par exemple; cet effet se manifeste, parce que sa cause, la différence des vitesses de deux courants existe elle-même sur tout le parcours du tourbillon.»

Les tourbillons de la seconde espèce se produisent dans un entonnoir, dont le trou laisse écouler l'eau mise en rotation. La vitesse angulaire, fort loin d'être presque constante de la circonférence au centre, va en grandissant rapidement jusqu'à l'axe central. La double condition indispensable pour la formation de cet espèce particulière de trombe est: un mouvement de rotation suffisamment vif autour d'un axe, accompagné de l'écoulement, suivant la direction de cet axe, par un orifice convenable. ³

Constatons d'abord que les tourbillons de l'aurore appartiennent à la première catégorie. Pour en expliquer la formation on peut avoir recours à deux hypothèses: ou bien ils dépen-

¹ M. Tromholt a aussi étudié les mouvements de ces replis. Il trouve qu'ils se meuvent presque toujours vers l'ouest, jusqu'à disparaître sous l'horizon. Voir TROMHOLT, *Sous les rayons de l'aurore boréale* (en norvégien), p. 241 et fig. 14 de la page 240. (Remarque faite à l'impression.)

² *Étude sur une classe particulière de tourbillons qui se manifestent, sous de certaines conditions spéciales, dans les liquides.* Par G.-A. Hirn. Paris 1878. (Bulletin de la société d'histoire naturelle de Colmar.)

³ *Ibid.* p. 4-5. Ces derniers tourbillons, qui forment le principal sujet du mémoire de M. Hirn, ont déjà été minutieusement étudiés par Wilcke au siècle dernier. Ce savant a aussi décrit en détail le mécanisme intérieur de ces tourbillons, les conditions dans lesquelles ils se produisent et leur parfait accord avec le mouvement de l'air dans une trombe. Voir K. Svenska Vetenskapsakademiens Nya Handlingar, t. I (1780), pages 1-18 et 83-102. (Nouvelles mémoires de l'Académie royale des sciences de Suède, t. I, année 1780).

dent des mouvements de l'air, l'électricité restant constamment dans la même masse aérienne; ou bien ils dépendent des mouvements du fluide électrique, dans l'air restant immobile. Si l'on admet la première de ces explications, le phénomène ne peut avoir de rapport avec les mouvements de l'air qu'on observe sur la surface du globe. Les bourrasques sont tout près du sol, et leurs parties supérieures, les anticyclones, appartiennent à la région des cirrus situés à six kilomètres environ au-dessus du sol,¹ tandis que la hauteur de l'aurore boréale est en général de cent kilomètres. (*Voir* au § XV.) Les tourbillons dont il s'agit ici sont du reste de la première espèce, tandis que les anticyclones n'en sont pas. Si l'on veut attribuer le phénomène aux mouvements de l'air, il faut donc admettre, ou qu'il y ait deux courants aériens marchant de l'ouest à l'est, quoique le courant méridional ait plus de rapidité, ou bien qu'il y ait un courant méridional marchant vers l'est et un courant septentrional marchant vers l'ouest. Mais il est difficile d'expliquer pourquoi ces courants ne peuvent marcher du sud au nord aussi bien que de l'ouest à l'est, et pourquoi le courant méridional est toujours le plus rapide. Du reste, on ne voit jamais les cirrus présenter la moindre trace d'un semblable mouvement tourbillonnant. Faut-il donc attribuer à la distribution de l'électricité ce qu'on refuse au mouvement de l'air? Nous le croyons.

Le fait suivant vient aussi confirmer cette conclusion. On a déjà vu que les plis et les tourbillons peuvent donner à l'aurore boréale une direction tout autre que celle de l'est à l'ouest. Mais jamais nous n'avons vu une bande se rompre sous l'action de forces perturbatrices. La seule chose qui puisse arriver, c'est que l'aurore s'efface en partie pour disparaître ensuite complètement, ou s'enflammer de nouveau. Or, si la bande était agitée par le vent, pourquoi ne pourrait-elle se rompre tout-à-fait?

D'après ce résultat, on se demande quelle est la nature des mouvements signalés du fluide électrique? Quelle est la cause qui fait tourner les tourbillons toujours dans le même sens? et qui les chasse toujours dans la même direction?

La naissance des tourbillons exige un mouvement de l'ouest à l'est dans le sens du mouvement diurne sur le côté méridional de la bande, mais en sens inverse sur le côté septentrional. D'où proviennent ces courants contraires? Faut-il les faire dériver de la rotation du globe? Puisque la force d'induction unipolaire pousse l'électricité positive vers le nord, celle-ci doit subir une déviation vers l'est à cause de la rotation de la terre. Mais pourquoi cette force se présente-t-elle seulement dans la partie méridionale de la bande aurorale? Et comment peut-elle devenir si grande qu'elle chasse l'électricité avec tant de rapidité de l'ouest à l'est le long de la bande? Et pourquoi ce mouvement a-t-il lieu en certains lieux et dans certaines circonstances et non partout et toujours? Voilà de nombreuses questions auxquelles il faut répondre. Par l'écoulement de l'électricité vers la terre, le potentiel électrique dans la bande aurorale diminue, et le fluide électrique est attiré du nord et du sud vers les deux côtés de la bande. Je crois pouvoir donner de cette manière une explication plausible du mouvement qui nous occupe. Sur le côté méridional de la bande, l'électricité est attirée du sud vers le nord en déviant vers l'est. Au nord de la bande, c'est le contraire qui a lieu. Mais sur le côté méridional de la bande, l'action de la composante horizontale de la force d'induction unipolaire vient se joindre à l'action précédente. Par conséquent, il y a là un excès d'électricité; et c'est là que le courant doit être le plus fort. Ainsi le mouvement des

¹ On peut consulter sur les hauteurs des nuages le mémoire de MM. N. Ekholm et K.-L. Hagström dans les *Nova Acta regiae societatis scientiarum Upsaliensis*, 3^e série, 1885. L'unité de longueur employée dans ce traité, au lieu d'être le mètre, est 1^m,16.

tourbillons doit être dirigé dans le sens du mouvement diurne. Cependant il y a des cas extraordinaires où le phénomène contraire a lieu.¹

Il s'ensuit de cette hypothèse que les tourbillons doivent naître le plus souvent lorsque la charge électrique de l'air est hétérogène, et dans les phases dégénérées et fragmentaires de la série quotidienne des formes de l'aurore boréale. Nous verrons, au XIX^e §, qu'il en est ainsi. Voyez la planche XXX de notre atlas.

Si l'équilibre de l'électricité est troublé dans les plus hautes couches de l'atmosphère, il est facilement rétabli. Dans les couches les plus denses, au contraire, la distribution irrégulière peut se maintenir plus longtemps. Une plus haute pression est donc favorable à la naissance des tourbillons. Voici quelques faits qui viennent appuyer cette conclusion. Les aurores boréales peuvent être divisées en deux classes. Les aurores de la première classe sont très fortement colorées et présentent les bandes les moins réfrangibles du spectre de l'azote, dont les longueurs d'onde sont 6300 et 5780 dix-millionièmes de millimètre. Les aiguilles magnétiques sont fortement agitées par ces aurores, qui sont probablement très basses. Les aurores de la seconde espèce sont faiblement colorées, ne présentant dans le spectre que les trois bandes du pôle négatif, dont les longueurs d'onde sont 5228, 4707, 4282 dix-millionièmes de millimètre. La première espèce nous offre le plus fréquemment l'aspect de tourbillons.

Les observations de M. Paulsen viennent aussi appuyer cette conclusion. Dans le *Résumé des travaux de l'expédition polaire danoise internationale*, Copenhague 1884, page 22, M. Paulsen rend compte des mesures de parallaxe faites dans cette expédition.² Sur 32 bords d'aurores mesurées, 26 avaient une parallaxe inférieure à 8° et pour six bords la parallaxe était de 10° à 143°. Les premières observations assignent à l'aurore une hauteur au-dessus du sol supérieure à 3,69 kilomètres, les six autres une hauteur inférieure à 3,22 kilomètres. De ces six aurores cinq avaient la forme de rideaux à plis nombreux.

Il s'ensuit encore de la théorie proposée que les plis doivent être tournés, dans l'hémisphère austral, dans la direction opposée à celle des tourbillons boréaux. Par contre, ils doivent, dans la plupart des cas, se transporter de l'ouest à l'est. L'avenir nous éclairera sur ce point.

Les suppositions ci-dessus rendent compte de nombreux phénomènes, mais leur exactitude n'est nullement prouvée. Espérons que ces questions obscures seront bientôt élucidées par les efforts réunis des voyageurs du cercle polaire.

¹ Nous présumons que le fluide électrique, comme la matière, est doué d'inertie. Cela concorde avec les hypothèses généralement admises de la physique moléculaire; plusieurs faits viennent à l'appui de cette manière de voir, par exemple les décharges oscillatoires d'une batterie, la théorie des ondulations de la lumière, etc. C.-G.

² J'ai eu l'honneur de m'entretenir avec le chef de l'expédition danoise à ses deux visites à Upsal, avant son départ pour le Groënland et après son retour. Il a eu l'obligeance de m'envoyer le résumé cité. C.-G.

§ VI

MODE DE DISTRIBUTION DE LA LUMIÈRE, AURORE DIFFUSE ET AURORE RAYONNÉE

Les bandes se composent de lumière serrée et diffuse,¹ de rayons soudés ensemble par une masse lumineuse,² ou de rayons isolés et nettement tranchés.³ Une seule et même bande se compose quelquefois d'une partie diffuse et d'une autre partie rayonnée.⁴ Une bande diffuse peut se résoudre en rayons; parfois la matière lumineuse subsiste encore, d'autres fois elle disparaît entièrement et la substitution des rayons à la bande est complète. Des rayons détachés se soudent quelquefois ensemble pour former une bande serrée.⁵

Ces faits s'expliquent facilement dans l'hypothèse électrique de l'aurore boréale. La bande aurorale est diffuse et homogène quand l'électricité est uniformément distribuée, mais elle se dissout en rayons lorsque l'électricité est irrégulièrement répandue sur la longueur de la bande. C'est ainsi que Wilcke s'est représenté le phénomène.⁶ «Si l'air est pur, dit-il, ou que les «vapeurs⁷ y soient uniformément distribuées, la lumière qui flotte sur elles est également «uniforme, pâle et calme. Mais si les vapeurs sont ramassées en flocons et que leurs sommets «montent à une hauteur très inégale comme les cumulus ordinaires, l'électricité s'écoule des «sommets de ces nuages conducteurs, en rayons longs et égaux».⁸

Voyez en outre, pour les rayons de l'aurore, au XIX^e §, sur la périodicité de l'aurore boréale.

Distribution vraie de la lumière dans la bande aurorale. — Nous avons mentionné, au III^e §, les changements d'éclat que subit l'aurore boréale quand elle est vue selon différentes projections; nous avons attribué ces changements d'éclat aux effets de la perspective. Ici il s'agit de la vraie distribution de la lumière dans la bande aurorale.

¹ 1^{er} décembre à 13^h 20^m et 13^h 50^m, 10 janvier à 24^h 0^m, le 11 à 20^h 55^m, le 27 à 16^h 57^m et 17^h 57^m, le 29 à 2^h 58^m et 3^h 3^m, 4 février au soir, le 5 à 3^h 59^m. Voir aussi les figures nos 16, 23, 24, 27, 31, 41, 45, 82, 85, 91, les planches I, III, et les grandes cartes, planches XVI-XVIII. — Des rayons larges et diffus s'élancent quelquefois des bandes diffuses. Voir les figures nos 13, 17, 18, 24, 27, 31, 45 et les grandes cartes planches XVII et XVIII.

² 1^{er} novembre à 4^h 10^m et 4^h 38^m, le 2 à 17^h, le 3 à 13^h 5^m, le 8 à 19^h 19^m, le 10 à 0^h 5^m, le 26 à 5^h 14^m, 5^h 34^m et 5^h 44^m, 2 février à 1^h 58^m, le 6 à 22^h 15^m et 22^h 20^m, le 7 à 21^h 57^m et 22^h 58^m, le 8 à 2^h 58^m, 24 mars à 23^h 57^m. Voir en outre les figures nos 10, 11, 14, 35, 96, 97, la planche II et les grandes cartes planches XIV, XIX et XX.

³ 23 décembre à 11^h 10^m, 2 janvier à 22^h 9^m 20^s, le 5 à 13^h 58^m, le 6 à 18^h 0^m, le 27 à 15^h 5^m, et surtout 1^{er} mars à 22^h 45^m. Voir en outre les figures nos 8, 9, 12, 20, 29, 36, 44, 60, 82, et la planche IV.

⁴ 17 octobre à 4^h 20^m, 1^{er} décembre à 5^h 5^m, 6^h 0^m, 6^h 10^m, 14^h 30^m, 14^h 45^m, 15^h 4^m, le 12 à 19^h 5^m, le 27 à 22^h 57^m, le 28 à 1^h 6^m et 19^h 4^m, le 29 à 14^h 5^m et 18^h 10^m, le 31 à 22^h 3^m, 1^{er} janvier à 11^h 4^m et 12^h 4^m, le 27 à 15^h 5^m, le 29 à 4^h 57^m et 19^h 5^m, le 31 à 20^h 58^m, 1^{er} février à 1^h 15^m et 1^h 33^m. Voir aussi les figures dans le texte nos 11, 19, 21, 32, 33, 38, 39, 56, 59, 62, 64, 65, 76, 87, 90, la planche IV, et les trois grandes cartes planches XIV, XIX et XX.

⁵ 25 septembre 0^h 58^m, 18 octobre 20^h 0^m et 20^h 3^m, 21^h 35^m, 21^h 37^m, le 31 17^h 27^m, 21^h 10^m, 6 novembre 21^h 0^m, 1^{er} décembre 14^h 5^m, 15^h 25^m, 15^h 40^m, le 13 22^h 10^m, le 15 18^h 50^m, 1^{er} janvier 19^h 59^m, le 2 21^h 55^m, le 8 13^h 56^m, 14^h 5^m, le 29 3^h 59^m, 6^h 5^m, et surtout 4^h 18^m.

⁶ Page 57 de son *Discours sur l'aurore boréale*.

⁷ Les masses d'air chargées d'électricité. C.-G.

⁸ Wilcke se figurait que l'électricité s'écoulait du sol jusqu'aux plus hautes régions de l'atmosphère avec les vapeurs d'eau. C.-G.

Les rayons sont le plus éclatants vers leurs extrémités inférieures.¹ Consultez, à ce sujet, surtout l'observation spéciale de M. Andrée.² Les bandes sont également le plus fortement lumineuses dans leur bord inférieur. C'est vers le bord inférieur des bandes que la couleur rouge de l'aurore est le plus marquée. Voyez plus loin au § XII.

Cette circonstance a été signalée depuis longtemps par les observateurs.

M. Bravais explique l'éclat plus grand de l'arc à son bord inférieur par la plus grande distance de ce bord à l'œil; il suppose donc que l'arc est parallèle à la surface du sol. Si l'on admet avec nous que l'arc soit en général situé dans la direction de l'aiguille d'inclinaison, l'explication de M. Bravais ne saurait être juste. Le plus grand éclat des arcs au bord inférieur dépend simplement de ce que les rayons qui les composent sont le plus éclatants dans leurs pieds. Ceci se répète aussi bien au zénith, où la base est plus rapprochée de l'observateur que le sommet, qu'à l'ouest et à l'est, où la base est à la même distance de l'observateur que le sommet. Ce fait que les sommets des rayons sont plus diffus que leurs pieds est bien expliqué, je crois, par Wilcke.³ «Les flammes, dit-il, doivent avoir plus d'éclat dans la partie inférieure et se dissiper vers le haut, si l'électricité s'écoule des couches denses de l'atmosphère vers les couches raréfiées; ils ne peuvent durer longtemps, s'éteignant aussitôt que l'électricité s'est écoulée, ce qui arrive en peu de temps.»

Le fait que la bande est toujours nettement tranchée dans son bord inférieur ne me semble pas compatible avec les théories généralement admises à ce sujet. L'aurore boréale est, selon la théorie de M. Edlund, due à la décharge de l'électricité atmosphérique vers la terre. Cet auteur cite⁴ pour les détails, quelques expériences faites par M. Lemström pour démontrer que l'aurore boréale est un courant électrique.⁵ Mais on ne comprend pas par là pourquoi la lumière cesse toujours brusquement dans la partie inférieure de la bande située à une hauteur de cinquante ou de cent kilomètres où la pression barométrique descend jusqu'à 1,45 ou à 0,0028 millimètres, en variant lentement. L'éclat devrait augmenter, il nous semble, continuellement jusque vers la surface du sol. Mais il n'en est pas ainsi; on est porté à croire que l'aurore boréale, au lieu d'être due à une décharge des couches les plus hautes de l'atmosphère vers la terre, est plutôt due à une décharge entre deux couches aériennes chargées d'électricité et présentant une différence de potentiel.

Qu'on se représente l'électricité positive des couches inférieures de l'atmosphère accumulée par l'électricité négative de la croûte terrestre, l'électricité positive des couches supérieures restant libre. Cette dernière électricité peut donc se dissiper vers le haut, sans que l'équilibre dans la mer électrique sous-jacente soit troublé. L'aurore boréale est probablement due à ces courants dans les couches les plus raréfiées de l'atmosphère. Une décharge disruptive à la surface terrestre peut causer quelquefois une tempête électrique à la limite de notre atmosphère. Cette supposition expliquerait les aurores boréales observées quelquefois concurremment avec les éclairs de chaleur et les orages. Mais tout cela ne sont que des conjectures; ce point obscur mérite l'attention spéciale des météorologistes.

Rayons très longs. — Les rayons qui forment les bandes aurorales ont en moyenne, une longueur de 5° 40', comme on l'a vu au III^e §. Mais il y a une autre espèce de rayons beau-

¹ Ainsi 1^{er} décembre 16^h 35^m, 4 février 17^h 5^m.

² Le 28 août 1883.

³ *Discours sur l'aurore boréale*, page 57.

⁴ EDLUND, *Recherches sur l'induction unipolaire, l'électricité atmosphérique et l'aurore boréale. Mémoires de l'Académie des sciences de Suède*, tome XVI, n° 1, page 31, la note.

⁵ *Archives des sciences physiques et naturelles*, tome 54, pages 72 et 162.

coup plus longs et ne formant jamais de bandes serrées¹. Lorsqu'une bande apparaît, formée de rayons courts et serrés, d'autres rayons plus longs s'élancent souvent de cette bande vers le zénith.² Une coupole de rayons concourant vers le zénith couvre quelquefois le ciel entier.³ La largeur de ces rayons varie sensiblement; tantôt elle n'est que de 10', tantôt elle monte jusqu'à 3°.⁴

Je trouve quantité de rayons dessinés sur nos grandes cartes. J'en ai mesuré la longueur et la hauteur sur l'horizon, et calculé les moyennes pour chaque groupe de dix degrés. Les nombres obtenus sont très incertains, les rayons étant dessinés plutôt à l'estimation de l'œil que d'après des observations exactes.

Longueurs moyennes des rayons de l'aurore boréale:

HUIT GROUPES DE DIX DEGRÉS				
Hauteur du bord inférieur	Longueur	Hauteur du milieu	Nombre d'observations	
2°,2	24°,2	14°,3	12	
12,8	31,7	28,7	38	
24,6	26,9	38,1	39	
34,1	31,2	49,7	53	
44,1	26,7	57,4	34	
52,6	22,3	63,8	41	
64,1	19,1	73,7	15	
74,3	12,0	80,3	4	
TROIS GROUPES DE TRENTE DEGRÉS				
16°,5	28°,6	30°,8	89	
42,7	27,2	56,3	128	
66,3	17,6	75,1	19	
TROIS GROUPES D'ÉGALE GRANDEUR				
Groupe	Hauteur du bord inférieur	Longueur	Hauteur du milieu	Nombre d'observations
1 ^{er}	15°,1	30°,0	30°,1	79
2 ^e	35,1	30,5	50,4	79
3 ^e	54,5	21,3	65,2	78
Moy. génér.	34,7	26,9	48,2	236

¹ 6 novembre 19^h 52^m 13^s, le 7 18^h 5^m, le 8 17^h, le 12 0^h 6^m, 5^h 55^m, le 13 16^h 58^m, 17^h 5^m, le 14 18^h 3^m, le 4 décembre 8^h 4^m, 9^h 50^m, le 13 23^h 5^m, le 15 14^h 35^m, 21^h 17^m 6^s, le 30 17^h 42^m, le 31 22^h 3^m, 1^{er} janvier 2^h 56^m, le 2 5^h 0^m, 28 février 4^h 5^m. Voir aussi les figures nos 11, 25, 28, et la grande carte planche XV.

² 26 septembre 2^h, 18 octobre 22^h 10^m, 8 novembre 22^h 5^m, 3 décembre 19^h 5^m, le 14 22^h 5^m, 27 janvier 17^h 5^m, le 31 21^h 57^m, 1^{er} février 1^h 22^m et 1^h 33^m, le 26 3^h 17^m.

³ Le 31 décembre à 3^h 4^m.

⁴ Le 7 novembre (à 18^h 5^m) leur longueur était de 25°, le 8 novembre (à 17^h) de 60°, le 12 novembre (à 0^h 6^m) de 90°, le 13 novembre (à 16^h 58^m et 17^h 5^m) de 30°, le 14 novembre (à 18^h 3^m) de 31°, le 4 décembre (à 8^h 4^m) de 90°, etc.

On trouve, à l'aide d'une interpolation graphique, que les rayons ont leur plus grande longueur, soit 34° , à la hauteur moyenne de 40° . La largeur des bandes était de $5^\circ 40'$, pour une hauteur moyenne de $35^\circ 42'$. La longueur des longs rayons est donc six fois plus grande que celle des rayons courts.

On peut calculer la hauteur de l'aurore boréale et la longueur vraie des rayons en connaissant leurs longueurs angulaires à différentes hauteurs sur l'horizon. On calcule cette hauteur de la même manière que nous l'avons déjà déduite de la largeur angulaire des bandes à des hauteurs différentes sur l'horizon (Voir § III). Nos observations, très incertaines, m'ont donné une hauteur moyenne du bord inférieur de 5 kilomètres, et une longueur des rayons de 28 kilomètres, résultat qu'on doit rejeter.

Le tableau suivant contient, d'après nos documents, la fréquence générale de ces longs rayons $\left(\frac{R}{a}\right)$, et dans la dernière colonne on voit la proportion $\frac{R}{r}$ des rayons observés qui se sont rangés dans cette classe particulière:

HEURE	NOMBRE des aurores a	NOMBRE des rayons r	NOMBRE des rayons longs R	$\frac{R}{a}$	IDEM ¹	$\frac{R}{r}$	IDEM ¹
0 ^h - 1 ^h	146	73	21	0,144	0,143	0,287	0,303
1 - 2	117	56	16	0,137	0,145	0,285	0,306
2 - 3	109	52	18	0,165	0,152	0,346	0,319
3 - 4	92	46	17	0,164	0,154	0,370	0,331
4 - 5	119	62	13	0,109	0,147	0,210	0,308
5 - 6	88	39	17	0,194	0,164	0,436	0,341
6 - 7	53	28	8	0,151	0,164	0,286	0,306
7 - 8	22	13	4	0,182	0,187	0,308	0,310
8 - 9	23	18	4	0,174	0,199	0,222	0,287
9 - 10	41	29	12	0,293	0,224	0,414	0,298
10 - 11	32	24	6	0,188	0,195	0,250	0,282
11 - 12	25	15	4	0,160	0,161	0,267	0,262
12 - 13	61	30	7	0,115	0,123	0,233	0,228
13 - 14	56	24	4	0,072	0,101	0,167	0,210
14 - 15	85	43	10	0,118	0,098	0,232	0,218
15 - 16	94	38	9	0,095	0,099	0,237	0,240
16 - 17	94	33	7	0,074	0,107	0,212	0,264
17 - 18	71	28	11	0,155	0,136	0,393	0,321
18 - 19	148	76	23	0,155	0,158	0,303	0,342
19 - 20	272	137	51	0,188	0,178	0,374	0,337
20 - 21	203	88	41	0,202	0,185	0,466	0,399
21 - 22	236	112	38	0,161	0,173	0,339	0,334
22 - 23	217	101	41	0,189	0,175	0,396	0,308
23 - 24	113	34	13	0,115	0,164	0,283	0,312

¹ On a calculé les moyennes de cinq nombres successifs en donnant à celui du milieu un poids égal à l'unité, aux avoisinants le poids $\frac{1}{2}$, et aux extrêmes le poids $\frac{1}{4}$.

La fréquence des rayons longs obéit à la même variation diurne que la fréquence des rayons de l'aurore en général, et montre un maximum à 10^h, un minimum à 16^h, avec un deuxième maximum à 20^h, et un deuxième minimum à 0^h. On voit dans la dernière colonne

que les rayons sont le plus courts à 14^h, qu'ils s'accroissent en longueur jusqu'à 20^h, enfin qu'ils gardent une longueur considérable pendant la nuit; un deuxième maximum à 5^h, un deuxième minimum à 1^h.

La largeur des arcs ou ce qui revient au même, la longueur des rayons qui les composent offre des variations semblables avec un minimum vers 15^h et un maximum vers minuit. Nous avons déjà fait connaître, au III^e §, nos observations sur la largeur des arcs; nous les avons divisé par ordre chronologique en huit groupes de trois heures et ensuite en quatre groupes de six heures, et nous avons calculé la moyenne pour chacun de ces groupes. Le tableau suivant offre les résultats ainsi obtenus. Il est important de remarquer que les hauteurs angulaires moyennes des bandes de ces différents groupes s'écartent sensiblement entre eux; voilà ce qui m'a engagé à appliquer une correction aux largeurs moyennes afin de les rendre comparables entre eux, en les rapportant toutes à une hauteur angulaire de la bande de quarante-cinq degrés. Pour estimer la grandeur de cette correction, on a eu recours au tableau de la page 75 qui représente la variation de la largeur des arcs avec la hauteur.

HUIT GROUPES					
Heure	Hauteur du bord inférieur	Largeur		IDEM	Nombre des observations
		brute	à 45 degrés de hauteur		
0 ^h ,8	23°,4	6°,6	8°,3	8°,0	10
4,8	54,1	8,1	8,4	7,8	3
...	...	...	7,3	7,4	0
9,5	76,3	3,7	6,1	6,8	3
14,0	57,4	7,1	7,7	6,9	21
16,4	26,4	4,7	5,6	6,6	46
19,5	21,8	5,7	7,4	7,2	17
21,7	24,4	6,1	7,5	7,5	9
QUATRE GROUPES					
1 ^h ,7	30°,5	6°,9	7°,7	...	13
9,3	76,3	3,7	6,1	...	3
15,6	36,1	5,4	5,6	...	67
20,3	22,7	5,8	7,4	...	26

Il semble que, à partir du midi, la limite supérieure de la décharge gagne successivement des couches atmosphériques de plus en plus élevées.

Les décharges électriques dans l'atmosphère dépendent de circonstances complexes: car l'intensité du courant est une fonction à la fois de la densité des couches aériennes, de la grandeur absolue des masses électriques contenues dans l'atmosphère et de leur distribution; et comme la densité de l'air et le potentiel de l'électricité changent d'un point à un autre, ce serait des décharges qui se composent de parties d'intensité variant avec chacun de leurs points.

Lorsque les hauteurs augmentent, la résistance de l'air varie suivant une loi assez régulière; l'on peut représenter géométriquement par les abscisses d'une courbe l'élevation dans l'atmos-

phère et par les ordonnées les différences de potentiel nécessaires pour surmonter la résistance que le gaz oppose en ce point au mouvement de l'électricité. Cette courbe serait la ligne de la plus grande charge possible ou de la *charge maximum*. Si l'équilibre électrique n'est pas troublé, il faut que les surfaces équipotentielles soient plus éloignées l'une de l'autre qu'elles ne le sont dans le cas de la charge maximum. Elles s'écartent le moins de cette position limite à une élévation sur le sol égale à celle de l'arc de l'aurore boréale; elles en diffèrent davantage à une hauteur supérieure ou inférieure à cette hauteur moyenne; enfin, l'écart doit être plus grand vers le bas que vers le haut, car c'est vers le haut que la décharge s'étend davantage lorsqu'elle vient de s'établir.

Cela est un fait qu'on a pu observer à plusieurs reprises: des rayons s'élançant souvent de la bande, se prolongeant vers le haut et convergeant vers un point près du zénith.¹ Tout le ciel est alors couvert d'une coupole admirable de rayons d'une faible couleur blanchâtre.² Le mouvement longitudinal s'opère souvent avec une certaine lenteur. Le sommet du rayon ressemble alors au feu couvant sous la cendre; il présente une certaine discontinuité de la lumière, discontinuité qu'on retrouve très souvent dans la raie principale du spectre de l'aurore boréale. Le sommet du rayon, en s'élevant, se colore souvent d'un admirable rouge de sang.³

§ VII

MOUVEMENT DE LUMIÈRE, ONDES LUMINEUSES

Des ondes lumineuses parcourent souvent les bandes. Les rayons, alors, s'enflamment et s'éteignent, et ce phénomène se reproduit successivement pour tous les rayons de l'un des côtés de la bande à l'autre;⁴ ils paraissent parcourir la bande dans sa longueur. Mais il est souvent impossible de discerner si la translation des rayons est réelle ou apparente, et due à une simple illusion d'optique. Quelquefois en effet les rayons mêmes paraissent se déplacer.⁵ Ici il ne s'agit que de véritables ondes lumineuses parcourant avec une grande rapidité les bandes de l'est à l'ouest ou de l'ouest à l'est.

Si la bande se compose de rayons, l'onde lumineuse en la traversant donne aux rayons un mouvement jouant et dansant. Lorsque le rayon est frappé par l'onde lumineuse tout en restant à la même place, il s'allonge rapidement vers le haut ou vers le bas; il darde. Le dard du rayon se dirige le plus souvent vers l'horizon, parce que l'éclat est le plus grand dans cette partie. En dardant, le rayon se colore en rouge dans le pied. Simultanément sa partie supérieure nous apparaît teintée d'un vert d'émeraude.⁶ Ces rayons jouants et dansants sont les *merry dancers* des Anglais, joli phénomène qu'on admire avec plaisir. Les rayons restent un instant immobiles et dardent avec violence vers le bas; puis, subitement, ils se mettent à courir, avec une extrême rapidité, le long de la bande.

¹ 6 octobre 1^h 6^m, le 11 19^h 36^m 23^s, le 30 23^h 4^m, 14 novembre 20^h 3^m, le 30 13^h 30^m, 15 décembre 1^h 20^m, 18^h 10^m, 19^h 20^m 20^s, le 29 20^h 5^m, 2 janvier 3^h 0^m, 18^h 15^m, le 12 23^h 10^m, 17^h 5^m, 1^{er} février 2^h 50^m, le 3 18^h 55^m, 20^h 25^m, 1^{er} mars 22^h 20^m, 22^h 25^m.

² Le 31 décembre à 3^h 4^m.

³ Voir le 14 novembre de 20^h 3^m à 20^h 5^m, le 30 novembre à 13^h 30^m, le 12 janvier à 23^h 10^m.

⁴ 24 novembre 18^h 49^m, 20^h 10^m, 3 décembre 19^h 56^m.

⁵ Voyez l'observation de M. Ekholm le 3 décembre à 7^h 56^m; voyez aussi le 6 mars à 21^h 0^m.

⁶ 27 novembre 18^h 30^m, 30 décembre 21^h 17^m, le 31 0^h 4^m, 7 janvier 20^h 30^m, le 8 12^h 20^m, 15^h 9^m.

Ces ondes lumineuses n'ont aucun rapport avec les changements de forme de l'aurore, c'est-à-dire avec le flottement des plis de l'ouest à l'est. Le 10 mars (à 22^h 7^m) un pli se constitua dans une bande australe; il roulait d'une manière continue de l'ouest à l'est; les ondes lumineuses étaient poussées du pli vers l'est et vers l'ouest. Une observation analogue a été faite le 29 janvier (à 4^h 18^m).

Si la bande forme un pli ou un tourbillon, on peut suivre la même onde lumineuse dans sa marche à travers tous les entortillements de la bande. Le mouvement paraît alors aller en sens inverse dans deux parties voisines dont l'une est superposée à l'autre.

Le tableau suivant contient toutes les observations sur le mouvement de lumière. La lettre O. indique que le mouvement a eu lieu de l'ouest à l'est, E. qu'il a eu lieu dans la direction inverse.

Tableau de la direction de mouvement des rayons de l'aurore boréale:

DATE ET HEURE	DIREC- tion	DATE ET HEURE	DIREC- tion	DATE ET HEURE	DIREC- tion			
Sept. 25	0 ^h . 15 ^m	O.	Nov. 6	4 ^h . 15 ^m	O.	Nov. 15	15 ^h . 10 ^m	O. E. ?
" "	0. 17	O.	" "	19. 4. 43	... ³	" "	18. 15	E.
" "	0. 58	O.	" "	19. 8. 43	... ³	" "	18. 30	E.
" "	1. 5	O.	" "	19. 44. 13	E.	" "	18. 35	E.
" "	1. 20	O.	" "	19. 42. 28	E.	" "	19. 2. 21	O.
" "	21. 25	O.	" "	12. 58. 53	E.	" "	19. 13. 51	E.
" "	21. 40	O.	" "	20. 1. 43	...	" "	19. 16. 1	E. E. O.
Oct. 5	20	E.	" "	23. 5	E.	" "	19. 27. 1	E.
" "	20. 45—20. 46	O.	" 7	3. 10	O.	" "	19. 45. 21	O.
" "	20. 48	O.	" "	15. 11	... ²	" 22	20. 58	O. ?
" "	21	O.	" 8	19. 19	O. E.	" 23	15. 15	O.
" "	22. 40	E. ¹	" "	19. 40	...	" "	5. 5	E. ?
" 6	4. 17	E. ? ²	" "	20. 0	E.	" "	5. 25	E. ?
" 10	19. 13	E. O.	" "	21. 55	E. ?	" "	13. 30	E. ? ¹
" 11	19. 24. 43	O.	" "	22. 8	E. ?	" "	14. 57	O. ⁶
" "	19. 27. 23	O. (E.)	" "	22. 30	O. ?	" "	17. 8	E.
" "	19. 36. 23	E.	" "	22. 55	O. ?	" 24	10. 0	E. ¹
" "	20. 40	E.	" "	23. 55	E.	" "	10. 20	E.
" 16	19. 16. 14	O. E.	" 9	2. 5	E.	" "	16. 59	...
" "	19. 21. 14	E.	" 10	0. 5	E.	" "	17. 10	O.
" "	19. 24. 14	E.	" 11	21. 25	O. E.	" "	18. 5	E. ¹
" "	19. 44. 44	O.	" "	21. 29	O.	" "	18. 20	E. ¹
" 17	5. 43. 45	E.	" "	21. 30	E.	" "	18. 49	O.
" 18	19	E. O.	" "	22. 5	O.	" "	18. 55	O.
" "	19. 17	E. ³ O. ⁴	" "	23. 10	O.	" "	18. 56	O.
" "	20. 0	O. O.	" 12	3. 5	O.	" "	19. 59	O.
" 19	4. 5	O. ⁵	" "	4. 5	O.	" "	20. 5	O.
" 30	19. 10	O.	" "	6. 5	...	" "	20. 8	O.
" 31	4. 11	O. ²	" "	16. 55	...	" 26	3. 55	E.
" 30	18. 57	...	" 13	5. 5	E.	" "	4. 25	E. ²
" 31	18. 5	E. ⁴	" "	15. 5	O.	" "	5. 10	E. O.
Nov. 5	22. 19	...	" 15	14. 50—14. 53	O.	" "	5. 13	O.

DATE ET HEURE	DIREC-tion	DATE ET HEURE	DIREC-tion	DATE ET HEURE	DIREC-tion
Nov. 26 5 ^h .55 ^m	...	Déc. 3 20 ^h .5 ^m	...	Janv. 2 2 ^h .55 ^m	O.
" " 16.5—16.10	E. O. ¹	" 11 12.5	E.	" " 4.50	O. ²
" " 16.20	O.	" " 20	O.	" " 18.15	E.
" " 16.22	O.	" 12 4.55	E.	" " 18.30	...
" " 16.23	O.	" 13 16	E. ¹	" " 18.40—18.45	...
" " 16.26	O.	" " 20.13	O.	" " 20.25	O.
" " 16.27	O.	" " 22.10	E.	" " 21.40	E.
" " 16.28	O.	" 14 21.15	...	" 4 21.2	O.
" " 16.35	O.	" 15 1.10	...	" " 22.2	E.
" 27 12.5	E. ¹	" " 1.35	E.	" " 23.2	E.
" " 12.53	O. ¹	" " 1.48	...	" " 18.0	E. O.
" " 12.55	O.	" " 1.55	E.	" 6 21.45—21.50	O.
" " 19.0	E.	" " 18.10	E. ¹	" " 22.55	...
" 28 17.5	E. ²	" " 20.50	O.	" 8 13.56—13.58	E. ¹
" " 21.58	O.	" " 21.24.26	O.	" " 12.28	E.
" " 22.0	...	" " 21.27.26	O.	" " 14.59	...
" " 22.6	...	" " 21.28.6	O.	" " 16.11	...
" " 22.57	E.	" " 21.32.46	O.	" " 18.30	...
" 30 15.10	E.	" " 21.35.46	O.	" 10 22.57	E.
" " 16.7	E.	" " 19.5	O.	" 11 18.57	...
" " 17.6	E.	" " 21.5	O. O. E.	" 29 3.21	O.
" " 19.20	O.	" 17 23.4	E. ⁸	" " 4.8	E.
" " 20.30	O.	" " 15.57	...	" 31 20.58	E. O.
" " 21.6	O.	" 21 0.56	E.	Févr. 1 ^{er} 1.22	E.
" " 22.6	E. ²	" 23 11.58	...	" " 1.45	O.
Déc. 1 ^{er} 3.45	O.	" " 19.3	E. E. O.	" " 1.55	E. O. ⁸
" " 4.5	O.	" " 20.55	E. ³	" " 2.0	...
" " 13.40	O.	" 24 18.5	E. O. ⁸	" " 2.15	O.
" " 14.27	E.	" 26 18.57	...	" 3 20.13	E. O.
" " 14.30	E.	" " 19.54	...	" " 22.5	O. ¹³
" " 14.39	E.	" 28 4.5	E.	" 4 17.5	O. ¹³
" " 14.45	...	" " 17.3—17.7	E. ¹	" " 21.25	...
" " 14.55	E.	" " 21.2	O. ¹	" 6 22.20	...
" " 15.25	E.	" 29 12.7—12.8	E. O.	" 23 19.3	O.
" " 15.40	E. ¹	" " 20.5	E. ¹	" " 20.56	E.
" " "	E. ⁸	" 30 21.15—21.16	O. ¹¹	" " 21.3	E. ²
" " 15.45	O. ⁸	" " 0.5	...	Mars 1 ^{er} 19.5	...
" " 20.8.8	E.	" " 13.30	...	" " 19.30	...
" " 20.9.58	O.	Janv. 1 ^{er} 19.7	E.	" " 19.35.24	...
" 3 19.56	O. ⁷	" 2 2.35	E.	" 7 18.7	...
" " 19.10	...	" " 2.40	E.	" 10 22.7	E. O.
" " 20.40—20.50	O.	" " 2.50	E.		

¹ La bande s'enflamme dans la direction indiquée.
² Des rayons se déplacent dans la direction indiquée.
³ Mouvement latéral très rapide.
⁴ La bande croît lentement en étendue dans la direction indiquée.
⁵ Une tache lumineuse se transporte le long de la bande.
⁶ Fort mouvement ondulant.

⁷ Mouvement très vif.
⁸ Mouvement vif.
⁹ Mouvement lent.
¹⁰ Faible mouvement.
¹¹ Le mouvement ondulant se propage avec la rapidité de l'éclair.
¹² Mouvement diffus.
¹³ Mouvement de lumière assez rapide.

Le mouvement de lumière a été observé 247 fois; 103 fois il a eu lieu de l'ouest, 101 fois de l'est, 43 fois on n'a pu en distinguer la direction.

Les anciennes observations nous donnent le résultat suivant:

Direction du mouvement latéral des rayons:

LIEU	NOMBRE DE MOUVEMENTS de		LIEU	NOMBRE DE MOUVEMENTS de	
	l'est	l'ouest		l'est	l'ouest
Terre-François-Joseph ¹	9	29	Report	58	106
Bossekop ²	20	45	Cambridge ⁷	2	2
Snède ³	18	16	Discovery Bay ⁸	3	0
Upsal ⁴	4	7	Åbo & Helsingfors ⁹	17	15
Idem ⁵	4	6	Amérique du Nord ¹⁰	31	15
Moselbnie ⁶	3	3			
A reporter	58	106	Total	111	138

¹ WEYPRECHT, *Nordlichtbeobachtungen*.

² *Voyages en Scandinavie, en Laponie, etc.*, livr. 13, p. 500-501.

³ RUBENSON, *Catalogue*.

⁴ *Bulletin mensuel de l'observatoire d'Upsal*.

⁵ Observations de M. C.-G. Fineman. (Voir l'appendice).

⁶ *Observations météorologiques de l'expédition arctique suédoise 1872-1873*, rédigées par M. Wijkander.

⁷ *Report of the Aurora borealis seen near Cambridge*, By Morgan & Barber.

⁸ *Parliamentary Blue Book, Arctic Expedition 1875-76*.

⁹ ARGELANDER, *Nordlichtbeobachtungen*. (*Acta Societatis Scientiarum Fennicae*, t. VIII).

¹⁰ LOOMIS, *American Journal of Sciences*, nouvelle série, t. 34, p. 45.

Le mouvement de l'ouest à l'est est plus fréquent que le mouvement en sens inverse. Dans 55,4 cas sur cent, le mouvement a été dirigé de l'ouest à l'est. Mais nos observations faites au cap Thordsen assignent exactement la même fréquence aux deux directions de mouvement. En revanche, nous avons trouvé que le mouvement des tourbillons est dirigé, dans la plupart des cas, de l'ouest à l'est. Il est souvent difficile de voir si c'est une onde lumineuse qui parcourt lentement la bande, ou si c'est un pli ou un nœud lumineux qui s'y déplace. Le désaccord entre nos observations et celles des autres observateurs disparaît si l'on suppose que les observateurs ont confondu les deux espèces de mouvements. ¹

J'ai compté le nombre de fois qu'on a observé le mouvement de lumière aux différentes heures de la journée. Pour avoir, à chaque heure de la journée, la fréquence relative du mouvement latéral, on a divisé la fréquence absolue du mouvement latéral par le nombre de fois que l'aurore a été observée, dans l'heure en question. Voici les nombres trouvés:

Variations horaires de la fréquence du mouvement latéral:

HEURE	DIRECTION DU MOUVEMENT		TOTAL	IDEM arrondi	NOMBRE d'aurores observées	FRÉQUENCE relative pour cent	IDEM arrondi
	E.-O.	O.-E.					
0 ^h —1 ^h	2	3	6	7,7	171	3,51	4,84
1 —2	4	4	10	7,6	130	7,69	5,83
2 —3	4	2	7	7,4	118	5,93	6,14

¹ En traitant ensemble nos observations sur le mouvement latéral vrai et apparent de l'aurore, on retombe à peu près sur le résultat des anciennes observations: le mouvement a été dirigé de l'ouest vers l'est dans 57,6 cas sur cent.

HEURE	DIRECTION DU MOUVEMENT		TOTAL	IDEM arrondi	NOMBRE d'aurores observées	FRÉQUENCE relative pour cent	IDEM arrondie
	E.-O.	O.-E.					
3 ^h — 4 ^h	1	4	5	7,3	93	5,38	6,59
4 — 5	5	5	10	7,6	124	8,06	6,82
5 — 6	6	2	9	6,3	105	8,57	5,98
6 — 7	0	0	1	3,2	52	1,92	3,29
7 — 8	0	0	0	1,1	34	0,00	1,24
8 — 9	0	0	0	0,3	24	0,00	0,76
9 — 10	0	0	0	0,5	44	0,00	1,53
10 — 11	2	0	2	1,6	35	5,71	4,11
11 — 12	0	0	1	2,4	26	3,85	5,48
12 — 13	3	3	6	4,7	57	10,50	8,31
13 — 14	2	1	4	6,2	59	6,78	8,99
14 — 15	5	1	11	9,5	79	14,00	11,32
15 — 16	5	4	11	10,5	112	9,82	10,54
16 — 17	4	8	15	12,7	111	13,50	11,22
17 — 18	3	2	5	15,5	114	4,39	10,29
18 — 19	11	6	24	23,9	152	15,80	13,02
19 — 20	20	18	46	31,6	273	16,90	13,42
20 — 21	8	15	26	29,0	238	10,90	11,73
21 — 22	5	19	27	24,3	307	8,80	9,06
22 — 23	7	5	16	16,0	248	6,45	6,46
23 — 24	4	1	5	10,1	154	3,25	4,97

On trouve par une construction graphique que la fréquence relative du mouvement latéral a un maximum à 19^h 10^m, un minimum à 8^h 20^m, un maximum secondaire à 4^h 10^m, et un minimum secondaire à 0^h 0^m (temps moyen de Göttingue).¹

Les ondes lumineuses ne sont que des éclairs très faibles. Wilcke, cherchant à s'expliquer tous les détails de l'aurore boréale, dit à ce sujet: «L'ordre de succession des phénomènes des arcs de l'aurore est facilement expliqué dans la supposition que l'aurore est une «décharge électrique. Si le strate aérien conducteur est partout chargé d'électricité, des rayons «courts montent de chaque point du strate, s'enflammant et s'éteignant tour à tour. Mais si «l'électricité se répand d'un côté le long du strate, les flammes s'allument l'une après l'autre «avec la rapidité de l'éclair et la flamme descend dans la couche inférieure; elles courent latéralement et se chassent l'une l'autre le long de l'arc autour du pôle de l'aurore boréale.»²

On a admis que le mouvement latéral des rayons auroraux est dû à l'action de l'aimant terrestre sur le courant de décharge mobile.³ Un courant allant de haut en bas se déplacerait de l'ouest à l'est, un courant allant de bas en haut se déplacerait dans la direction opposée. Dans les théories de MM. De la Rive et Edlund, le courant va de haut en bas. Pourquoi donc les deux directions du mouvement latéral sont-elles également fréquentes? Question difficile à résoudre.

¹ Pour avoir le temps local il faut y ajouter 23 minutes.

² WILCKE, *Discours sur l'aurore boréale*, page 58.

³ M. DE LA RIVE, dans les *Annales de Chimie et de Physique*, juillet 1872, tome XXVI.

Je trouve six observations sur la vitesse angulaire du mouvement latéral des rayons. On trouvera, dans le tableau suivant, les deux positions observées du rayon, le nombre de secondes qui se sont écoulées pendant le mouvement, la variation de l'azimut évaluée en minutes d'arc par seconde, la hauteur angulaire moyenne pendant le mouvement, et la méthode employée pour fixer la position des rayons. Un astérisque, *, signifie que le rayon a été déterminé par rapport aux étoiles, la lettre E qu'il a été estimé à l'œil, et c qu'il a été dessiné sur une petite carte céleste.

Vitesse angulaire du mouvement latéral des rayons:

DATE ET HEURE	PREMIÈRE POSITION		SECONDE POSITION		MÉTHODE	INTER- valle de temps	VARIATION de l'azimut par seconde	HAUTEUR moyenne
	azimut	hauteur	azimut	hauteur				
Oct. 18 20 ^h . 0 ^m	130°. 5'	42°. 30'	113°. 30'	40°. 0'	*	0 ^m . 12 ^s . 8	78',00	44°. 15'
" " "	117.30	28.45	95.50	17.45	*	0.18,8	69,00	23.15
" 31 4.11	239.30	22.30	245.0	24.10	*	11.0	0,50	23.20
Nov. 24 18.20	180.0	11.0	225.0	5.0	cE	0.28,0	96,60	8.0
Déc. 30 7.4 à 7.5	28.0	12.0	18.0	14.0	c	1.0	10,00	13.0
Janv. 12 19.3 à 19.5	28.0	134.30	19.0	131.30	*	2.0	4,50	47.0 ¹
Moyenne							43,10	26.28

¹ L'arc est dans le Nord.

La vitesse angulaire réelle est de 38',58. Pour une élévation de l'aurore boréale de cent kilomètres, correspondant à une distance de l'œil d'au moins 224,4 kilomètres, l'onde de feu s'est élancée avec la vitesse extrême de 2,52 kilomètres par seconde.

§ VIII

FORMES FRAGMENTAIRES ET DÉGRADÉES DE L'AURORE BORÉALE, MATIÈRE LUMINEUSE

Lorsque l'aurore a atteint son plus haut degré de splendeur, elle s'efface rapidement et cède la place aux formes fragmentaires, indistinctes, faiblement lumineuses. On trouvera ces fragments mentionnés à chaque page de notre journal d'observation. Pour les désigner on s'est servi des expressions: masses diffuses de lumière, masses lumineuses semblables à des cumulus,¹ fragments de bandes,² groupes de rayons, rayons isolés.³

Les plaques de l'aurore sont une de ces formes fragmentaires et une des plus curieuses.⁴ De telles plaques forment quelquefois une bande s'étendant de l'est à l'ouest.⁵

¹ Voir 10 octobre 1^h, le 16 23^h, 6 novembre 19^h 58^m 53^s, 22^h, le 8 3^h, etc.

² Voir 10 octobre 19^h 55^m, le 18 20^h 14^m, 9 novembre 23^h 55^m, le 10 0^h 55^m, 31 janvier 18^h 4^m, 1^{er} février 23^h 45^m, le 5 20^h 5^m, le 22.

³ 24 septembre 23^h, le 25 0^h 4^m, 0^h 15^m, 0^h 17^m, 5 octobre 20^h, 20^h 48^m, etc.

⁴ 6 octobre 0^h 55^m, 1^{er} novembre 0^h 45^m, 0^h 55^m, le 9 1^h 55^m, le 13 2^h, le 14 21^h 5^m, 21^h 55^m, le 17 5^h, 6^h, le 23 5^h 5^m, le 25 4^h, 5^h, 6^h, 1^{er} décembre 0^h 45^m, 1^h 20^m, 1^h 40^m, 2^h 50, 5^h 5^m, etc. Voyez aussi les figures nos 85, 100 et les planches IV, IX.

⁵ 1^{er} novembre 1^h 0^m, 5 janvier 6^h 4^m, 1^{er} février 4^h 25^m, 22^h 35^m.

Les plaques aurorales sont très sujettes à varier quant à l'étendue et à l'éclat. Elles peuvent même être parcourues par des ondes lumineuses. Cependant je ne trouve, dans notre journal, que six observations de ce genre.¹ Le temps moyen de leur apparition est de 4^h17^m (temps moyen de Göttingue). Cette heure correspond au maximum secondaire de l'aurore boréale. Mais le phénomène est certainement beaucoup plus fréquent. Ainsi, en dessinant les plaques représentées à gauche de la planche IV de notre atlas, j'ai été embarrassé par leur instabilité. Elles disparaissaient subitement; un instant après elles reparaissaient dans un autre lieu, croissant rapidement en extension pour disparaître ensuite de nouveau.

J'ai revu les plaques vibrantes à Sala, petite ville de Suède,² dans la grande aurore boréale du 24 septembre 1883, au soir. Sur le ciel boréal, à quarante-cinq degrés de hauteur, deux plaques apparaissaient, assez distantes l'une de l'autre. Elles avaient la forme oblongue représentée au bas de la planche IX de notre atlas; les grands axes de ces plaques étaient dirigés vers le zénith magnétique. Alors, la plaque de gauche augmente subitement d'éclat pour s'effacer ensuite avec la même rapidité; une autre plaque semblable s'enflamme juste à droite de la première; elle disparaît aussitôt; puis même jeu d'une quatrième et d'une cinquième; enfin la plaque droite augmente d'éclat pour un instant. Après que l'onde lumineuse a parcouru toutes ces plaques, les deux plaques originales restent seules perceptibles.

Les injections intermittentes d'une sorte de feu interne dans la matière de ces plaques se succèdent avec une certaine régularité. Voici les heures où j'ai observé ces pulsations dans l'aurore boréale du 15 mars 1885 à Upsal:³

21 ^h .37 ^m .45 ^s	21 ^h .39 ^m .0 ^s
21 .38 .0	21 .39 .20
21 .38 .13	21 .39 .30
21 .38 .19	21 .39 .40
21 .38 .28	21 .39 .50
21 .38 .42	21 .40 .15.
21 .38 .49	

M. Bravais, qui a donné la meilleure description de ces lueurs palpitantes, les a comparées à des bouffées de vapeur s'échappant d'une machine locomotive vue à distance.⁴

Pour ce phénomène, retournons encore une fois à notre physicien suédois!⁵ «Les arcs «s'éteignent ou se dissipent, dit-il, laissant après eux des lueurs palpitantes. Ces phénomènes «méritent à peine une explication spéciale. Les couches de vapeur⁶ une fois enflammées restent «lumineuses jusqu'à ce que l'électricité se soit écoulée; mais à mesure que les vapeurs chargées «d'électricité se confondent avec l'air, les phénomènes deviennent de plus en plus irréguliers.»

Nous verrons au XIX^e § que les rayons et les fragments de l'aurore obéissent les uns et les autres aux mêmes variations horaires. En effet ils ne sont qu'un seul phénomène dû à la distribution irrégulière de l'électricité dans la longueur de la bande.

Le phénomène des plaques a été décrit par de nombreux observateurs, MM. Mairan, Wargentin, Willeke, Dalton, Franklin, Graah, Wrangel, Bravais, Loomis, Weyprecht, Tromholt.

¹ 9 novembre 7^h 5^m, 17 novembre 4^h, 23 novembre 5^h 5^m et 7^h, 30 décembre 5^h 5^m à 5^h 7^m, 6 mars 21^h 25^m.

² Latitude 59° 55' Nord, Longitude 16° 41' Est de Greenwich.

³ Temps civil de Suède. Pour avoir le temps local, il faut y ajouter 10^m 23^s.

⁴ *Voyages en Scandinavie, en Laponie, etc.*, livr. 13, page 522.

⁵ WILCKE, *Discours sur l'aurore boréale*, page 59.

⁶ C'est-à-dire des masses d'air chargées d'électricité. C.-G.

Les mouvements palpitants ont été décrits par MM. Mairan,¹ Wargentini,² Wilcke,³ Dalton,⁴ Franklin,⁵ Argelander,⁶ Bravais,⁷ Loomis,⁸ Weyprecht,⁹ Tromholt.¹⁰

Les vibrations des plaques sont analogues aux ondes lumineuses des arcs complets; elles ne sont que des éclairs faibles. Wilcke en avait déjà trouvé la cause.¹¹

M. Bravais a également appelé l'attention sur l'analogie des plaques vibrantes et du mouvement ondulatoire des rayons. MM. Loomis¹² et Tromholt¹³ ont plus récemment fait la même remarque.

Les *éventails de fils* (*die Fadenfächer* des allemands) sont une des formes les plus fréquentes de l'aurore boréale.¹⁴ Ils se composent de rayons très minces groupés en éventail fermé. On en trouvera une description détaillée dans le mémoire de M. Weyprecht sur les aurores boréales au cap Wilczek.¹⁵ Ils ont été décrits aussi par M. Bravais dans l'ouvrage cité.¹⁶

La bande aurorale est donc ou complète, ou composée de quelques pauvres fragments faiblement lumineux. On observe très souvent les transitions de ces formes différentes. Tantôt la bande se dissipe en ne laissant qu'un seul groupe de rayons.¹⁷ Tantôt une bande se dissout en plaques diffuses,¹⁸ tantôt elle disparaît complètement.¹⁹ D'autres fois un arc s'enflamme rapidement.²⁰ Des rayons isolés se soudent parfois ensemble pour former une bande complète.²¹ En voyant un fragment de l'aurore s'enflammer, on peut souvent prévoir ce qui va avoir lieu. En voici un exemple frappant. Le 1^{er} février à 0^h 38^m 34^s on a vu le fragment d'une bande s'étendant du sud-ouest au sud, et un autre fragment plus élevé dans le ciel s'étendant du sud à l'est. On a deviné que l'extrémité droite de la bande supérieure était liée à l'extrémité

¹ *Traité de l'aurore boréale*, page 133.

² *Mémoires de l'Académie des sciences de Suède*, pour l'année 1752, page 165.

³ *Discours sur l'aurore boréale*, pages 16-17 et 22-23.

⁴ Selon Bravais, voir GAIMARD, *Voyages en Scandinavie, en Laponie etc.*, tome III, section 2, livraison 3, page 287.

⁵ *Narrative of a Journey to the Shores of the Polar Sea in the years 1819, 1820, 1821, 1822.*

⁶ *Acta Societatis Scientiarum Fennicæ*, tome VIII, 1^{re} partie, page 128. Le 9 janvier 1831 à 6^h 7^m du soir.

⁷ Pages 8-9, 514-517, 519-523.

⁸ *A treatise on meteorology*, New-York 1869, page 197.

⁹ PAYER, *Österreich-Ungarische Nordpolar-Expedition 1870, 1871, 1872-1874*, pages 200-201.

¹⁰ *Nordlyset den 17^{de} mars 1880*, page 441 etc.

¹¹ «Un autre phénomène, dit-il, des plus difficiles à expliquer dans les anciennes théories, est facilement expliqué dans l'hypothèse électrique. Je parle des lueurs étincelantes se succédant sans interruption et se répandant rapidement sur tout le ciel (*de tåta och vidsträckt blickningar*) comme les vagues d'une mer de feu (*likasom flygande eldskensvågor*); elles font trembler les flammes aurorales comme des coups de vent, les allument et remplissent tout le ciel de lueurs palpitantes. Ces lueurs étincelantes ressemblent beaucoup aux éclairs de chaleur provenant sans doute d'éclairs ordinaires au milieu de nuages situés au-dessous de notre horizon.» (*Discours sur l'aurore boréale*, p. 62 et suiv.)

¹² *A treatise on meteorology*, page 197.

¹³ *Nordlyset den 17^{de} mars 1880*, p. 440-441.

¹⁴ 11 octobre 19^h, 19^h 21^m 46^s, 26 novembre 5^h 14^m, 4 décembre 1^h 3^m, le 20 23^h 57^m, 21 janvier 9^h 4^m, 2 février 1^h 5^m, 2^h 5^m, le 24 21^h 53^m, 6 mars 21^h 0^m, etc. Voyez aussi les figures nos 8, 9, 20, 29, 60, 82, 83, 100, les planches IV et V et la grande carte céleste, planche XIII.

¹⁵ *Nordlichtbeobachtungen der Oesterreichisch-Ungarischen arctischen Expedition.*

¹⁶ *Voyages en Scandinavie, etc.*, p. 466-467.

¹⁷ 27 janvier 20^h 5^m, le 30 18^h 4^m, 1^{er} décembre 4^h 10^m, le 15 19^h 10^m, le 31 22^h 3^m, 2 février 20^h 3^m, 4 mars 2^h 3^m.

¹⁸ 16 octobre 19^h 48^m 33^s, 2 janvier 19^h 0^m, le 8 19^h 5^m, le 10 22^h 5^m, 1^{er} février 4^h 25^m et 22^h 35^m.

¹⁹ 1^{er} décembre 16^h 0^m, 30 janvier 1^h 3^m, 1^{er} mars 22^h 45^m, le 7 18^h 7^m.

²⁰ 1^{er} décembre 15^h 40^m, le 28 21^h 2^m, le 31 23^h 5^m.

²¹ Voir 16 octobre 19^h 48^m 33^s, 8 novembre 22^h 55^m, le 27 14^h 10^m, 15 décembre 18^h 10^m, 21^h 7^m 46^s, 21^h 10^m 26^s, le 31 6^h 4^m et 14^h 5^m, 5 janvier 8^h 57^m et 9^h 5^m, 1^{er} février 0^h 17^m 34^s et 0^h 39^m 9^s, le 8 3^h 5^m, et surtout les 15 décembre 14^h 35^m et 5 janvier 8^h 57^m à 9^h 5^m.

gauche de la bande inférieure. Trente-cinq minutes plus tard un rayon isolé s'enflamma, puis une foule d'autres rayons, soudant ensemble les deux fragments et formant un pli tourné dans le sens ordinaire.¹

La couronne de l'aurore se dissout aussi quelquefois dans des flocons blanchâtres, selon les observations de MM. Ekholm et Andrée.²

Il y a dans l'aurore boréale, outre ces formes fragmentaires, des lueurs vagues dont on ne peut indiquer la vraie nature. De faibles lueurs apparaissant sur le ciel clair est un des phénomènes les plus fréquemment mentionnés par nous.³ Parfois tout le ciel a été couvert d'un mince voile de lumière aurorale;⁴ ce voile lumineux a généralement eu son plus grand éclat au voisinage de l'horizon.⁵ Souvent on n'a vu qu'une faible lueur s'étendant autour de l'horizon jusqu'à quelques degrés de hauteur.⁶ Cette lueur peut provenir soit d'un voile lumineux parallèle à la surface du sol, soit de rayons très diffus et très larges montant de l'horizon vers le zénith et ayant leur plus grand éclat, dans les pieds. On ne peut décider entre l'une et l'autre de ces deux suppositions.

La lumière aurorale peut facilement être confondue avec l'aube du jour,⁷ ou le clair de lune.⁸ Dans les cas douteux, on s'est servi du spectroscopie pour décider la nature du phénomène. On a vu parfois dans le spectroscopie, la raie caractéristique de l'aurore boréale, dont la longueur d'onde est de 5570 dix-millionièmes d'un millimètre. D'autres fois on a vu un spectre continu éclairant une partie du spectre, alors c'était l'aube du jour;⁹ la longueur d'onde du milieu du champ éclairé est d'environ 5320 (*Voir les Phénomènes optiques*). L'arc de l'aube présente en effet, à sa première apparition, un aspect semblable à celui d'une faible lueur aurorale. Il commence à monter lorsque le soleil est à 17° 40' au-dessous de l'horizon, il a déjà monté à une hauteur de 3° 41' lorsque le soleil est de 14° 16' au-dessous de l'horizon. (*Voir les Phénomènes optiques*).

Le voile auroral est quelquefois rouge;¹⁰ alors on le confond facilement avec un phénomène singulier du crépuscule. Une faible lueur rougeâtre apparaît au zénith quand le soleil est entre douze et trois degrés au-dessous de l'horizon; cette lueur atteint son maximum d'éclat lorsque la dépression du soleil est de 7°,4. Elle peut facilement être confondue avec une aurore boréale rouge; mais elle donne un spectre continu et présente une polarisation horizontale. Cependant, dans certains cas, on a pu constater la présence dans le spectre du voile purpurin de plusieurs raies appartenant au spectre de l'aurore boréale.¹¹

Rappelons brièvement les traits caractéristiques de la lumière aurorale. Les bandes diffuses se résolvent en rayons, soit incomplètement, la masse lumineuse subsistant encore, soit

¹ Comparez les observations du 5 janvier à 8^h 57^m et à 9^h 5^m.

² 16 décembre 21^h 5^m, 2 janvier 18^h 20^m à 18^h 25^m, 18^h 50^m, 1^{er} février 1^h 55^m.

³ 2 octobre 23^h, le 5 21^h 45^m, le 7 1^h 8^m, le 10 3^h 8^m, le 11 19^h 36^m 3^s etc., le 12 0^h 55^m, le 15 19^h 55^m etc., le 16 20^h 56^m 14^s, le 18 20^h 50^m etc., le 19 1^h etc., le 20 0^h 6^m et 18^h 15^m, etc.

⁴ 7 octobre 1^h 8^m, le 11 19^h 40^m 23^s, 19^h 41^m 38^s, 19^h 42^m 33^s, etc.

⁵ 7 octobre 1^h 8^m.

⁶ 16 novembre 20^h.

⁷ 20 septembre 1^h, 1^h 30^m, 19 octobre 4^h 5^m, 5^h, 9 novembre 6^h 5^m, 7^h 5^m, le 13 6^h 5^m, 7^h 30^m, le 15 13^h 10^m, le 16 7^h, 8^h, 1^{er} février 5^h 15^m à 6^h 10^m, le 5 17^h 5^m.

⁸ 27 septembre 23^h, 2 octobre 23^h, 24^h, le 3 20^h à 24^h, le 9 0^h à 2^h, 7 novembre 17^h 57^m, 18^h 5^m, le 10. 7^h, 1^{er} décembre 6^h 50^m, 7^h 0^m, 17^h 10^m, 15 février 0^h 0^m à 0^h 50^m, 1^h 0^m à 2^h 0^m.

⁹ 20 septembre 1^h, 1^h 30^m, 19 octobre 4^h 5^m, 15 novembre 13^h 10^m.

¹⁰ 2 janvier 21^h 10^m, 22^h 21^m 0^s, le 8 19^h 37^m, 19^h 38^m, le 10 22^h 19^m, 23^h 5^m, le 11 21^h 10^m, le 12 21^h 57^m, 22^h 57^m, 1^{er} février 0^h 7^m 34^s, le 4 22^h 35^m 29^s, 7 mars 3^h 3^m.

¹¹ 10 janvier 22^h 19^m, 23^h 5^m, le 11 22^h à 23^h 40^m.

complètement, les rayons remplaçant entièrement la bande. Les bandes s'éteignent, soit entièrement, soit en partie, en laissant à leur place des plaques diffuses ou des rayons isolés. Des groupes isolés de rayons se réunissent pour former une bande complète. La lumière de l'aurore varie donc considérablement quant à l'éclat et à la disposition. Tantôt elle est ramassée dans l'une des extrémités de la bande, tantôt elle l'est dans l'autre; tantôt elle est diffuse, tantôt elle est partagée en rayons marqués. On est porté à croire que la bande subsiste toujours pendant ces innombrables changements, qui peuvent aller jusqu'à l'extinction complète.

La lumière de la bande dépend donc de mille accidents capricieux, mais la bande elle-même ne subit que des changements lents et continus, consistant dans le mouvement du nord au sud ou du sud au nord et dans la marche des tourbillons de l'ouest à l'est.

En jetant un coup d'œil fugitif sur l'aurore, on dirait souvent que ses lueurs sont répandues sans ordre; mais en suivant attentivement pendant quelques minutes ses changements incessants, on voit les parties éteintes s'enflammer de nouveau, les parties brillantes s'éteindre; ce n'est qu'une observation de longue durée qui nous fait connaître complètement la forme du phénomène. Cette forme ne cesse jamais; ces changements continuent, même lorsque la bande s'affaiblit et disparaît à l'œil. Cette variabilité extrême de la lumière aurorale constitue donc une des principales difficultés dans ces recherches.

Ce caractère fugitif de la lumière aurorale est aussi remarqué par M. Wijkander. Ce savant en discutant les variations des éléments magnétiques à Mosselbaie dans le Spitzberg est arrivé au résultat suivant: «Les perturbations magnétiques n'étant pas proportionnelles en force à l'éclat de l'aurore boréale, les lueurs de l'aurore sont probablement un phénomène secondaire, dont l'éclat dépend de l'état de l'atmosphère. Bien que le spectroscopie indique que ce sont principalement les éléments de l'air qui, en devenant incandescents, émettent la lumière de l'aurore boréale, il est cependant possible que de la poussière cosmique ou quelque chose d'analogue y joue un certain rôle.»¹

Divers autres faits viennent également confirmer ce résultat; nous les signalerons quand il s'agira de la couleur et du spectre de l'aurore boréale.

On a admis que les lueurs de l'aurore boréale peuvent être disposées sans ordre. Ainsi M. Bravais dit que: «Les plaques aurorales diffèrent des fragments d'arcs par leur instabilité et par leur défaut de coordination suivant des lignes qui rappellent la forme générale des arcs.»² M. Weyprecht dit aussi que «les plaques sont répandues sans ordre sur la voûte céleste.»³

Nous n'admettons pas la justesse de ces conclusions. Les lueurs de l'aurore sont, d'après nos observations, disposées selon deux modes différents: l'orientation dans une direction qui forme un angle droit avec le méridien auroral, et la disposition en tourbillons. Toutes les formes observées par nous s'expliquent alors facilement; et l'explication doit persister jusqu'à ce qu'on ait présenté quelques formes en désaccord avec cette hypothèse. Car si la nature, pour produire certains phénomènes, peut se servir d'un seul et même moyen, elle n'en emploiera jamais deux.

¹ Voir *Mémoires de l'Académie des Sciences de Suède* de 1874, tome XIV, n° 15, page 53.

² *Voyages en Scandinavie, en Laponie, etc.*, livr. 11, p. 6.

³ *Nordlichtbeobachtungen der Oesterreichisch-Ungarischen arctischen Expedition 1872-1874*, p. 10.

§ IX

SEGMENTS, ZONES, TACHES ET RAYONS PEU ÉCLAIRÉS DE L'AURORE BOREALE

Segment obscur. — Le phénomène du segment obscur a été noté dix-neuf fois par les observateurs au cap Thordsen.¹ Ce segment était parfois transparent,² en d'autres cas il ressemblait à des nuages;³ il paraissait d'un noir de fumée⁴ ou d'un bleu noir,⁵ d'autres fois il était coloré en rouge grenat ou en pourpre.⁶

Comment peut-on expliquer le phénomène du segment obscur? MM. Mairan, Wilcke, Argelander, Siljeström, Humboldt, Tromholt admettent l'existence d'une matière spéciale dans le segment; MM. Bravais, Loomis, Struve, Weyprecht, Nordenskiöld l'attribuent à l'effet du contraste. M. Nordenskiöld l'a désigné par un mot bien expressif: le segment peu éclairé (*det obelysta segmentet*).⁷ Nous adoptons ici la dernière de ces deux hypothèses. Le 8 janvier (à 17^h58^m) l'auteur a vu un segment obscur bordé par un arc fortement lumineux. En cachant avec son doigt une partie de l'arc, la portion du segment située au-dessus de cette partie ne lui a pas paru plus obscure que le ciel au zénith. Mais l'apparence sombre du segment ne dépend pas seulement du contraste avec l'arc auroral: dans l'observation citée, le ciel était en effet couvert d'un voile faiblement lumineux dont on a pu constater la présence à l'aide du spectroscope. Mais en dirigeant le spectroscope contre le segment obscur, on n'y a pas vu la raie caractéristique de l'aurore boréale. Une observation semblable a été faite le 1^{er} février (à 0^h46^m34^s).

La couleur cramoisie du segment obscur est attribuée à la présence d'un faible voile rose, observé tant de fois dans différentes parties du ciel.

Une zone obscure apparaît quelquefois entre deux bandes voisines de l'aurore.⁸ Cette zone est parfois colorée d'un brun noir ou d'un violet faible.⁹ L'espace qui sépare deux bandes voisines est quelquefois brillant; on a alors une *zone aurorale*. Voyez pour cette forme de l'aurore au III^e §. Les stries obscures sont parfaitement analogues aux zones aurorales; elles sont peu éclairées, tandis que les zones le sont mieux, voilà la différence.

Si la strie noire est violette, cela tient uniquement à la présence d'un faible voile auroral rose projeté sur le ciel bleu foncé.

Taches obscures. — M. H.-A. Stjernspetz a observé dans l'aurore boréale du 2 janvier (à 13^h35^m) quelques taches noires très curieuses. Elles se projetaient sur la bande lumineuse, mais ce n'était pas des flocons de nuages. Nous renvoyons le lecteur pour ce phénomène aux

¹ 11 octobre 20^h47^m, 12 novembre 0^h6^m, 17 décembre 2^h, 7 janvier 21^h3^m, le 8 14^h, 17^h58^m, le 11 18^h, 18^h57^m, 21^h10^m, 1^{er} février 0^h42^m45^s, 0^h47^m0^s, le 3 20^h30^m, 20^h33^s, le 4 17^h5^m, 21^h45^m29^s, 22^h18^m19^s, 22^h31^m59^s, le 8 1^h5^m, 10 mars 22^h7^m.

² 17 décembre 2^h, 11 janvier 18^h57^m (Voir 19^h4^m), 18^h.

³ 4 février 17^h5^m, le 26 22^h58^s, 10 mars 21^h28^s.

⁴ 11 janvier 21^h10^m.

⁵ 8 janvier 14^h, le 11 18^h.

⁶ 8 janvier 14^h, 17^h58^m.

⁷ Voir *Om norrskenen under Vegas öfvervintring* (Sur les aurores boréales vues pendant l'hivernage de la Véga).

⁸ 8 janvier 14^h, 1^{er} février 0^h8^m0^s, le 8 13^h57^m, 14^h5^m.

⁹ 8 janvier 14^h.

observations détaillées de MM. Stjernspetz (2 janvier à 13^h 35^m), Gyllenskiöld (même journée), Ekholm (3 février de 11^h à 13^h) et Andrée (4 février à 0^h 6^m).¹ Quelquefois ces taches n'étaient que des nuages;² d'autres fois on a vu les étoiles briller à travers; alors le phénomène était de même nature que le segment obscur.³ Elles paraissent teintées de diverses couleurs; elles sont ordinairement d'un noir de fumée,⁴ ou d'un brun noirâtre;⁵ quelquefois elles sont colorées en pourpre ou en violet.⁶ On voit alors au bord de l'aurore jaune une bordure étroite et pourprée.⁷ Ces taches ressemblent beaucoup à des nuages;⁸ elles prennent toutes sortes de formes irrégulières et fantastiques;⁹ elles m'ont présenté l'aspect du feuillage d'un hêtre.¹⁰ Elles apparaissent aussi bien au milieu de l'aurore boréale¹¹ qu'à son bord inférieur.¹² Elles s'attachent parfois à une strie noire¹³ ou à un segment obscur.¹⁴ Les formes déchirées qu'elles présentent au voisinage de l'horizon, se transforment en s'élevant dans le ciel en une foule de petits plis. Leurs formes bizarres sont donc probablement un effet de perspective sur une bande aurorale plissée et tourbillonnée.¹⁵ Ces taches noires changent continuellement de formes;¹⁶ elles sont animées d'un mouvement irrégulier;¹⁷ elles apparaissent et disparaissent subitement.¹⁸ On a vu une fois la bande aurorale s'affaiblir immédiatement après la disparition des taches obscures.¹⁹ Une de ces taches noires est représentée dans la planche III de notre atlas.

L'explication de ces taches ne me paraît pas difficile. Elles sont dues au contraste, de même que le segment obscur; leurs formes bizarres sont produites par les sinuosités du bord de l'aurore boréale. En effet, lorsque les taches obscures se sont présentées à nous, le ciel a souvent été uniformément couvert d'un voile lumineux.²⁰ Leur couleur pourprée s'explique par un voile mince et coloré de lumière aurorale qui les couvre. L'aurore jaune présente quelquefois, au bord de la tache noire, une bordure étroite et colorée en rose: c'est le rouge ordinaire du bord inférieur. (*Voir au § XII*).

On trouve ce phénomène rarement mentionné dans les descriptions des aurores. Cependant il a été vu par plusieurs observateurs, dont le premier fut Wilcke, observateur si habile des formes compliquées de l'aurore boréale.²¹ «Les aurores boréales, étant toujours, dit-il, au-dessus des nuages inférieurs, sont cachées par ceux-ci; mais elles sont ordinairement mêlées

¹ 15 novembre 18^h 45^m (?), 2 janvier 18^h 50^m, le 8 14^h, 13^h 35^m, 3 février 21^h 5^m, 21^h à 23^h, le 4 0^h 6^m, 22^h 28^m, 22^h 37^m, le 8 1^h 5^m, 1^h 57^m, le 26 23^h 5^m, 1^{er} mars 19^h 45^m 24^s, 19^h 55^m 24^s, 20^h 0^m 24^s, 20^h 20^m 24^s, 20^h 25^m, 20^h 30^m, 22^h 5^m, 22^h 25^m, le 2 22^h 4^m, le 5 21^h, le 6 22^h 3^m, le 10 22^h 7^m.

² 2 mars 22^h 4^m, le 5 21^h, le 6 22^h 3^m, le 10 22^h 7^m.

³ 3 février 21^h 5^m, 21^h à 23^h, 1^{er} mars 19^h 45^m, 19^h 55^m.

⁴ 4 février 0^h 6^m, 22^h 28^m, 22^h 37^m, 1^{er} mars 20^h 20^s.

⁵ 8 janvier 14^h.

⁶ 3 février 21^h à 23^h, le 4 22^h 28^m, 1^{er} mars 19^h 45^m, 20^h 25^m.

⁷ 4 février 22^h 37^m, 1^{er} mars 19^h 45^m, 20^h 25^m.

⁸ 8 janvier 14^h, 13^h 30^m, 3 février 21^h à 23^h, le 4 0^h 6^m, le 8 1^h 57^m, 1^{er} mars 19^h 45^m, 19^h 55^m, 22^h 30^m.

⁹ 8 janvier 1^h 35^m, 3 février 21^h à 23^h, le 4 0^h 6^m, 19^h 45^m, 22^h 5^m, 1^{er} mars 20^h 20^m, 20^h 25^m.

¹⁰ 1^{er} mars 20^h 20^m.

¹¹ 8 janvier 1^h 35^m, 3 février 21^h à 23^h.

¹² 8 janvier 14^h, 13^h 35^m, 3 février 21^h 5^m, 21^h à 23^h, le 4 22^h 31^m 59^s, 22^h 37^m.

¹³ 8 février 1^h 57^m, 2^h 5^m.

¹⁴ 3 février 20^h 33^m, le 4 22^h 18^m 19^s, le 8 1^h 5^m.

¹⁵ 3 février 21^h à 23^h, le 8 1^h 57^m, 1^{er} mars 20^h 25^m.

¹⁶ 8 janvier 13^h 35^m, 3 février 21^h à 23^h.

¹⁷ 8 janvier 14^h, 13^h 35^m, 3 février 21^h à 23^h.

¹⁸ 3 février 21^h à 23^h, 1^{er} mars 19^h 55^m.

¹⁹ 8 janvier 14^h.

²⁰ 2 janvier 18^h 50^m, 3 février 21^h à 23^h, le 4 0^h 6^m, le 26 23^h 5^m.

²¹ Voir son *Discours sur l'aurore boréale*, page 22.

«à une matière semblable à une fumée et formant quelquefois des nuages d'une espèce particulière situés derrière ou plus haut que les aurores boréales, qui les cachent. J'ai observé ce phénomène le 22 septembre 1773, à 10^h 30^m du soir. Un nuage long et étroit apparaissait alors coloré d'un bleu noir; il s'allongea et se raccourcit, il s'étendit et se retrécit, ces changements étaient apparemment dus aux flammes aurorales qui cachaient les extrémités de ce nuage s'élevant au nord-ouest jusqu'à vingt degrés de hauteur. Le nuage diminua successivement d'étendue; puis il se dissipa sur place. Deux semblables nuages apparaissaient le même soir. Ils attirèrent l'attention de plusieurs hommes qui ne songeaient pas du tout à l'aurore boréale, et qui vinrent me parler de ces nuages si étranges.»

M. Winnecke, de Pulkowa, a également vu ces taches curieuses dans l'aurore boréale du 14 décembre 1862. «Des masses lumineuses détachées, dit-il, apparaissaient sur la moitié nord du ciel de l'ouest à l'est; elles s'enflammaient quelquefois et des rayons en jaillissaient. De petits nuages apparaissaient quelquefois; ils se trouvaient dans ces masses, ou étaient peut-être projetés sur elles. Ils s'accroissaient rapidement en étendue; puis ils disparaissaient avec la même rapidité . . . A douze heures et quart un arc magnifique et irrégulier se formait dans le nord; il se composait de plusieurs fragments de hauteur inégale; une foule de courts rayons d'un noir de fumée le traversaient et le striaient. Ces rayons sombres s'élançaient de taches circulaires ayant la même couleur que les rayons. On voyait très-distinctement les étoiles briller à travers ces taches.»¹

M. Rubenson, dans son *Catalogue*, décrit ce phénomène, comme suit: «On vit en dehors de la limite occidentale de la lumière aurorale, et tout près d'elle, deux taches sombres d'une figure insolite. Elles étaient immobiles et avaient des bords nettement limités, de sorte qu'il était impossible de les considérer comme des taches de nuages sur le ciel, parfaitement serain aux alentours. Elles disparurent tout à coup deux minutes après que l'observateur les eut aperçues. L'une d'elles avait la figure d'un cône tronqué, placé dans une position horizontale. L'autre ressemblait à un peuplier étêté se tenant debout. Peut-être ces taches avaient-elles quelque rapport avec l'aurore boréale?» (RUBENSON, *Catalogue*, 2^e partie, p. 264).

Dans le rapport de l'aurore boréale vue près de Cambridge le 24 octobre 1847,² on trouve la description suivante du phénomène qui nous occupe: «Deux nuages apparaissaient subitement au N. E. sous le bord inférieur de la coupole de rayons. Des rayons lumineux et blancs s'élançaient d'un point situé derrière ces nuages; ils étaient si éclatants que les nuages apparaissaient noir-jais, quoique il faisait un clair de lune magnifique.»

Les taches obscures ont attiré l'attention spéciale de M. Siljeström, membre de l'expédition française à Bossekop.³

Rayons obscurs. — Après la couronne magnifique du 8 janvier (18^h 30^m à 19^h 5^m), l'aurore s'effaça rapidement; à 19^h 37^m il n'en restait, au zénith, qu'un mince voile rose, marqué en son milieu d'une tache noire; à 19^h 38^m des rayons noirs convergeant vers le zénith apparaissaient dans cette lueur rose.

De semblables rayons noirs ont été observés six fois pendant notre hivernage.⁴ Ce phénomène est intimement lié aux autres formes peu éclairées de l'aurore; ce sont toujours

¹ *Mélanges mathématiques et astronomiques tirés du bulletin de l'Académie impériale des sciences de St-Petersbourg*, tome IV, p. 286-324 (tiré du bulletin tome XIII, p. 177-203).

² MORGAN et BARBER, *An account of the Aurora borealis seen near Cambridge, oct. 24th 1847*; page 4.

³ GAIMARD, *Voyages en Scandinavie etc.*, livr. 13, p. 557-558.

⁴ 8 janvier 17^h 58^m, 19^h 38^m, le 11 21^h 10^m, le 12 23^h 10^m, 26 février 23^h 5^m, 1^{er} mars 22^h 25^m.

des parties du ciel restant peu éclairées par l'aurore boréale et nous offrant par un effet de contraste cette couleur si curieuse d'un noir de fumée.¹

§ X

RÉSUMÉ, CLASSIFICATION DES FORMES DE L'AURORE BORÉALE

«Les apparences de l'aurore boréale sont tellement nombreuses qu'il serait impossible d'en décrire la vraie forme; heureusement toutes ses apparences ne sont que les variations «et les parties d'un seul et même phénomène. Cependant on ne peut apprendre la nature de «ce phénomène que par une comparaison de toutes ses projections, de ses phases et de ses «changements différents.»² C'est pourquoi nous avons cherché à donner des descriptions et des dessins exacts des différentes apparences de l'aurore boréale; et nous croyons devoir donner aussi complètement que possible nos observations originales, les données étant nécessairement la base de toute théorie future sur ce sujet.

Wilcke a lui-même essayé de réduire toutes les apparences de l'aurore boréale à un seul et même phénomène vu dans des projections différentes. La vue pénétrante de ce savant d'autrefois nous a valu une petite brochure remarquable dans laquelle éclatent son zèle dans le travail et son respect pour la nature.³

La commission polaire internationale avait recommandé aux expéditions la classification des formes de l'aurore boréale de M. Weyprecht. Les dites formes de M. Weyprecht sont plutôt des apparences que des formes du phénomène. Mais c'est une classification se basant sur la forme vraie de l'aurore, dont nous avons besoin; ceci est un des traits nécessaires du développement de nos connaissances.

¹ Voir à ce sujet l'observation du 8 janvier à 17^h 58^m.

² WILCKE, *Discours sur l'aurore boréale*, pages 13-14.

³ Il y décrit d'abord l'arc, les flammes, la bande traversière, et le soleil (On nomme aujourd'hui ces quatre formes: *arc, rayons, bande zénithale et couronne*. C.-G.) Il ajoute ensuite (pages 20 à 22): «Je n'ai pu distinguer, «dans l'aurore boréale, que ces formes régulières et principales; toutes les autres qui se montrent çà et là, par hasard, «et qui sont variées de mille manières, étant soit des parties soit des fragments des formes citées ou des illusions «optiques dues aux nuages; dans ce dernier cas, elles ne méritent pas de description spéciale, d'autant moins que toutes «les formes principales dont il a été question, savoir les arcs, les flammes, la bande traversière, le soleil, peuvent et «même doivent être, selon les règles de l'optique, réunies en un seul et même phénomène, dont toutes ces choses sont «des variations.

«Si l'on se représente les arcs auroraux comme de longues couches ou strates aériennes ou vaporeuses s'étendant «perpendiculairement au méridien; que ces strates se transportent parallèlement les uns aux autres et à notre horizon, «du nord vers le sud, ou bien s'enflamment les uns après les autres; et que des flammes rayonnantes s'élancent de ces «arcs en haut, soit partout, soit dans de certains endroits, formant toujours avec l'horizon un angle d'environ 15°; «toutes les figures citées se présentent d'elles-mêmes à nos yeux. Au loin nous voyons donc un arc rayonnant se «résolvant quand il s'approche du zénith; au-dessus de nos têtes nous voyons une bande traversière dans laquelle toutes «les flammes sont projetées les unes sur les autres. Si l'arc est large et les flammes éparées, il se présente, dans la «direction de leurs axes, un soleil (une couronne); plus au sud on retrouve de nouveaux arcs à flammes montantes mais «plus courtes que les premières. Enfin toutes les lueurs et toutes les flammes qui apparaissent sur le ciel doivent tendre «à un seul et même centre. Puisque de tels phénomènes ont en effet lieu, on doit regarder les aurores boréales que «la nature nous présente, comme formées de la manière indiquée. On peut ainsi s'en faire une idée beaucoup plus «simple. De même, leurs mouvements réels ne sont que de trois espèces différentes. Le premier de ces mouvements «consiste en ce que les flammes s'allument de bas en haut très distinctement. Le second se présente quand les bandes «aurorales s'enflamment d'un côté à l'autre, ou quand les rayons courent latéralement le long des arcs. Le troisième «espèce de mouvement est formé par la translation des arcs ou bien consiste en ce que plusieurs couches ou bandes «s'illuminent les unes après les autres ou les unes à côté des autres. Dans toutes les théories, il s'agit donc de «montrer quelle est la matière lumineuse et quel est l'agent qui la fait briller de manière à produire de telles flammes «qui se propagent dans des directions parallèles.»

M. Weyprecht a distingué les formes suivantes qu'il a désignées par les chiffres romains: I = arc, II = bande, III = fils et rayons, IV = couronne, V = plaques, VI = segment obscur, VII = lueur simple. Le congrès polaire international de Vienne en 1884 y a ajouté encore une forme, VIII = gerbe. On peut faire quelques objections fondées contre cette classification:

1° M. Weyprecht a deux formes: les arcs et les bandes; l'arc est la forme régulière, la bande la forme irrégulière. Mais parmi les formes régulières il y en a deux essentiellement différentes, l'une située dans la direction de l'aiguille aimantée suspendue librement, l'autre parallèle à la surface du sol. Une bande située à l'horizon présente aussi l'aspect d'un arc régulier.

2° M. Weyprecht fait de la couronne une forme spéciale. Mais la couronne ne se compose que de bandes rayonnées traversant le zénith de l'observateur. Il n'est guère admissible d'appeler une seule et même forme de l'aurore boréale *arc*, lorsqu'elle est à l'horizon, *bande* quand elle est à quarante-cinq degrés de hauteur et *couronne* quand elle est au zénith.

3° Les formes fragmentaires de l'aurore boréale sont souvent difficiles à ranger dans la classification de M. Weyprecht. Il n'y a pas de distinction bien tranchée entre les classes III et VIII, ni entre les classes V et VII.

Nos connaissances de l'aurore boréale sont incomplètes à beaucoup d'égards, et on fera bien de ne donner à l'observateur qu'une seule instruction: d'observer religieusement tout ce qui se présente à ses yeux. Mais, si l'on veut lui donner un formulaire abrégé, on doit classer l'aurore boréale suivant la vraie forme du phénomène, et non selon l'apparence qu'elle présente à un observateur placé à la surface du globe.

Nous avons vu dans ce qui précède (§ VIII) que la lumière aurorale est très mobile; tantôt l'aurore est diffuse, tantôt elle se partage en rayons, tantôt la bande brille dans toute son étendue, tantôt elle s'éteint en ne laissant que quelques plaques ou groupes de rayons isolés. Mais pendant ces changements innombrables de la lumière, la forme et la position de la bande ne subissent que des changements lents et continus, savoir la translation du nord au sud ou du sud au nord et le flottement des plis de l'ouest à l'est. J'ai cru devoir classer l'aurore boréale en premier lieu d'après la forme de sa projection horizontale ou, pour être exact, de sa projection sur un plan perpendiculaire à l'aiguille aimantée librement suspendue. Je la classe en second lieu d'après le mode de distribution de sa lumière.

Répetons brièvement nos résultats sur la forme de l'aurore boréale. L'aurore boréale se présente sous deux formes différentes, les zones et les bandes (§ III). La bande a quatre formes relativement différentes: l'arc, la bande, le tourbillon, le pseudo-arc (§ V). Il y a, outre ces formes complètes, une foule de formes incomplètes; mais il n'y a pas de raison de supposer que ces fragments ne soient pas soumis aux mêmes lois qui règlent les aurores boréales complètes (§ VIII). La lumière du phénomène a deux formes: lumière diffuse et lumière rayonnée. Elle forme quelquefois de longs rayons qui sont généralement six fois plus longs que les rayons qui composent la bande (*Voir* § VI).

Dans les sciences physiques il faut avant tout respecter les phénomènes de la nature. Des observations d'un grand intérêt sont restées inutiles parce que l'observateur les a communiquées élaborées d'après une fausse hypothèse. Nous avons lieu d'espérer que notre classification des formes de l'aurore boréale est basée sur des faits suffisamment établis, pour qu'elle ne nuise pas à la science.

Si les formes attribuées à l'aurore boréale dans la nature se réduisent au nombre de deux ou trois, ce phénomène offre en revanche une infinité d'apparences sujettes à des changements

incessants et ne présentant jamais deux fois la même figure. Néanmoins on a cru pouvoir les réduire à quelques types peu nombreux faisant une impression toute différente les uns des autres sur l'imagination et l'admiration des spectateurs. On peut consulter par exemple l'observation de l'auteur du 24 décembre 20^h 55^m. Mais la facilité avec laquelle les abstractions se forment spontanément dans l'âme rend inutiles les efforts pour se former par ce moyen une classification des apparences de l'aurore boréale.

§ XI

ÉCLAT DE L'AURORE BORÉALE

Les résultats de l'expédition à ce sujet sont à peu près nuls.

Au mois de février nous avons essayé de déterminer la clarté de l'illumination produite par l'aurore boréale, à l'aide de l'échelle de caractères de M. Monoyer. On a noté, à chaque observation: 1° l'éclat de l'aurore évalué d'après une échelle arbitraire à quatre degrés, 2° la grandeur du style qu'on a pu lire, 3° la distance de l'échelle de caractères à l'œil de l'observateur, 4° le nom de l'observateur. Pour rendre comparables entre eux les chiffres obtenus, il faut les rapporter d'abord tous au style de la grandeur unité, puis les rendre indépendants de la puissance visuelle de l'observateur, qu'on a déterminé dans ce but.

Voici les résultats de nos observations.

ÉPOQUE	ÉCLAT de l'aurore estimé	GRANDEUR du style	DI-STANCE de l'échelle en mètres	NOM de l'observateur	POU-voir éclairant de l'aurore	ÉPOQUE	ÉCLAT de l'aurore estimé	GRANDEUR du style	DI-STANCE de l'échelle en mètres	NOM de l'observateur	POU-voir éclairant de l'aurore
4 Févr. 3 ^h .5 ^m	2	1/2	1	Gtz	0,049	4 Févr. 23 ^h .4 ^m	0,5	1/2	1,5	Sz	0,043
" " 4.5	2	1/3	1	Gtz	73	5 " 4.5	1	1	1,8	C.-G.	55
" " 21.51	1	1	2,28	C.-G.	69	6 " 22.10	1,8	1	2,65	Em	48
" " "	1	1/2	1,09	C.-G.	66	" " "	1,8	1/2	1,38	Em	50
" " 21.54	1	1	2,11	C.-G.	64	" " 22.12	1,8	1	2	Gtz	49
" " "	1	1/2	1,02	C.-G.	62	" " "	2,0	1/2	2	Gtz	98
" " 22.45	2	1	1,7	Em	31	" " 22.15	2,0	1	2,7	Em	49
" " 22.50	1,5	1/2	1,56	E. S.	59	" " 22.25	1,5	1	2,05	C.-G.	62
" " "	1,5	1	2,7	E. S.	51	" " "	1,5	1/2	0,95	C.-G.	58
" " "	2,0	1	2,15	Em	39	" " 22.30	2,5	1	3,2	Em	58
" " "	2,0	1/2	1,1	Em	40	" " "	2,5	1/2	1,8	Em	65
" " "	1	1	1,9	E. S.	36	" " "	2,5	1/3	1,0	Em	55
" " 23.4	0,5	1	2,5	Sz	36						

OBSERVATEUR	PLUS LONGUE distance à laquelle on peut lire le style de grandeur unité
Andrée	2,98 mètres
Ekholm.....	5,49 "
Gyllencrentz.....	4,07 "
Gyllenskiöld.....	3,30 "
Solander.....	5,29 "
Stjernspetz.....	6,85 "

Valeurs moyennes:

ÉCLAT de l'aurore estimé	POUVOIR éclairant de l'aurore	NOMBRE d'observations
0,5	0,040	2
1	59	6
1,5	58	4
1,8	49	3
2	54	7
2,5	59	3
DEUX GROUPES		
0,9	56	12
2,1	54	13
MOYENNE GÉNÉRALE		
1,0	55	25

La moyenne assigne à l'aurore boréale un pouvoir éclairant égalant à 0,055 de celui du soleil; selon M. Zöllner le pouvoir éclairant de la pleine lune est 0,000001616 de celui du soleil. L'extrême sensibilité de la rétine pendant la nuit polaire est probablement la cause de la grandeur de notre résultat. Le pouvoir éclairant semble constant, quel que soit l'éclat de l'aurore. M. Paulsen, de l'expédition arctique danoise au Groënland occidental, est arrivé à ce même résultat.

Les couronnes très éclatantes produisent certainement une illumination sensible; mais, notre échelle de caractères ayant un mètre de longueur et un demi-mètre de largeur, on ne pouvait la porter constamment sur soi; et avant qu'on l'ait apportée, qu'on se soit installé pour les épreuves, qu'on ait mesuré la distance, etc., la couronne s'était effacée.

On ne regrette guère de n'avoir pas de telles déterminations, très piquantes peut-être au point de vue des sociétés pour l'éclairage électrique mais peu utiles pour la science; l'éclat réel de l'aurore boréale intéresse beaucoup plus les physiciens; on pourra le déterminer par un simple photomètre fondé sur l'emploi de la lumière polarisée, en se servant d'une bougie pour la comparaison; ou bien l'on pourra avoir recours au photomètre de M. Pritchard (*Wedge photometre*), employé par lui pour déterminer la grandeur des étoiles. Nous arriverons à connaître l'éclat de l'aurore boréale à différents endroits de la surface du globe par des mesures semblables. Mais l'origine de la lumière jaune étant resté jusqu'à ce jour un mystère, la lueur rouge, qu'on retrouve dans les tubes de Geissler, mérite notre plus grande attention.

§ XII

COULEURS DE L'AURORE BORÉALE

Quelles sont les couleurs essentielles de l'aurore boréale? Et quel est leur ordre de succession? Ces questions si simples exigent une grande attention de la part des observateurs.

La couleur principale de l'aurore boréale est le jaune. Le spectroscope montre que cette lumière jaune est parfaitement monochromatique, et que sa longueur d'onde est de 5570 dix-millionièmes de millimètre.

Diverses circonstances peuvent donner à cette lumière des nuances un peu différentes. La lune à son lever brille d'une lumière orangée ou même rouge; le contraste fait alors que l'aurore boréale tire sur le vert.¹ La lueur du crépuscule a une influence semblable sur la lumière aurorale.² L'aurore boréale ressemble quelquefois à des nuages éclairés par la lune. Mais sa couleur n'est pas exactement la même que celle des nuages, la couleur de l'aurore tirant sur le vert jaunâtre, celle des nuages sur le rouge. Pour être plus précis, on représente les lumières dans les nuages par l'ocre jaune mêlée de laque carminée, l'aurore boréale par la gomme-gutte avec très peu de cobalt.³ Le ciel d'azur éclairé par la lune est vu quelquefois à travers l'aurore boréale en lui donnant une couleur verdâtre.⁴ Lorsque l'aurore est très-faible, elle brille souvent d'une lumière pâle et blanche, la couleur des objets faiblement éclairés étant, on le sait, peu frappante.⁵

Ces circonstances trompeuses, quelque grand qu'en soit l'effet, ne suffisent pas cependant à rendre compte de tous les changements de couleur de l'aurore boréale, qu'on trouve mentionnés dans notre journal d'observations. Ces couleurs sont: le jaune,⁶ le jaune blanchâtre,⁷ le blanc jaunâtre,⁸ le jaunâtre,⁹ le vert jaunâtre,¹⁰ le jaune verdâtre,¹¹ le vert blanchâtre,¹² le blanc,¹³ le blanchâtre,¹⁴ le blanc laiteux.¹⁵ La couleur générale de l'aurore boréale est donc sujette à de légers changements. (Explication de ce fait, p. 154; 155.)

Les bords de l'aurore boréale jaune se colorent quelquefois en rouge et en vert. Je trouve cent observations où il est fait mention des couleurs de l'aurore sans que leur position relative soit indiquée.¹⁶

Le rouge apparaît ordinairement au bord inférieur de la bande, le vert au bord supérieur. Cette disposition a été observée soixante-cinq fois pendant notre hivernage.¹⁷ M. Stjernspetz,¹⁸ et surtout M. Gyllencreutz¹⁹ nous en ont donné de bonnes descriptions. M. Gyllencreutz écrit: «Voici l'ordre des couleurs dans les aurores boréales colorées: le vert est à la partie supérieure, le vert jaunâtre lui succède, puis le jaune, ensuite le rouge; la limite entre le jaune et le rouge est bien tranchée.»

¹ 31 décembre 0^h 4^m, 23 février 21^h 3^m, 25 mars 0^h 23^m.

² 7 mars 18^h 7^m.

³ Voir le 24 novembre à 15^h 36^m et le 24 octobre.

⁴ 6 janvier 19^h 7^m, 19^h 11^m à 19^h 13^m, 20^h 15^m, le 8 12^h 38^m.

⁵ 6 janvier 18^h 0^m, 18^h 9^m.

⁶ 11 décembre 10^h 40^m, le 24 23^h 5^m, 7 janvier 20^h 25^m, 8 janvier 14^h 59^m, etc.

⁷ 25 septembre 0^h 4^m à 1^h 25^m, le 26 0^h 30^m, 2^h, 5 octobre 20^h, etc.

⁸ 6 novembre 23^h 5^m, le 8 21^h 55^m à 23^h 55^m, le 9 2^h 5^m, le 12 6^h 5^m, etc.

⁹ 27 novembre 18^h 30^m, 8 janvier 16^h 11^m.

¹⁰ 24 novembre 20^h 5^m, le 26 3^h 55^m à 5^h 10^m, 1^{er} décembre 16^h 25^m, le 11 20^h, 22^h 57^m, etc.

¹¹ 24 novembre 20^h 5^m, le 26 3^h 55^m à 5^h 10^m, 1^{er} décembre 16^h 25^m, le 11 20^h, 22^h 57^m, etc.

¹² 1^{er} décembre 12^h 30^m à 13^h 20^m, le 30 20^h 58^m à 21^h 17^m, etc.

¹³ 11 octobre 19^h 44^m 23^s, 20^h 40^m, le 16 19^h 24^m 14^s à 19^h 49^m 14^s, le 18 20^h 31^m, etc.

¹⁴ 6 novembre 4^h 15^m.

¹⁵ 8 novembre 20^h 11^m, le 15 22^h 5^m, 30 décembre 13^h 5^m, 21^h 17^m, 23^h 7^m, 6 mars.

¹⁶ Les 25 septembre, 16 et 31 octobre, 6, 8, 14, 23, 24 26, 27 et 28 novembre, 1^{er}, 3, 11, 12, 13, 15, 20, 21, 23, 24, 26, 29 et 30 décembre, 1^{er}, 2, 4, 8, 10 11 et 29 janvier, 1^{er}, 3, 4 et 23 février, 1^{er} mars.

¹⁷ Les 10 et 18 octobre, 8, 11, 12, 13, 15, 22, 23, 24, 26 et 27 novembre, 1^{er}, 22, 23, 25, 28 et 29 décembre, 2, 6, 7, 8 et 31 janvier, 2, 3 et 4 février, 1^{er}, 2, 3, 5, 6, 24 et 25 mars.

¹⁸ Voir le 1^{er} mars.

¹⁹ Voir le 2 mars.

Le rouge apparaît quelquefois au bord supérieur de l'aurore, mais le mode de disposition dont on vient de parler, est celui qui est le plus habituel. Les bandes très éclatantes avec des plis flottants et parcourues par des ondes lumineuses nous offrent ce spectacle, les rayons dardant vers le bas. Le plus grand éclat des bandes et des rayons au bord inférieur contribue aussi au même effet.

Dans tous les mouvements de la lumière, le rouge est en avant, le vert en arrière. Notre journal contient quarante observations constatant ce fait; ¹ le contraire n'a jamais été observé. Le 23 février (à 21^h 40^m) on trouve à ce sujet la remarque suivante: «Une faible lueur rouge va en avant de la lumière jaune de l'aurore, flamboyante et ondulante comme une auréole.» La naissance de la lumière jaune de l'aurore boréale semble donc présumer la préexistence d'une lumière rouge; aussi exige-t-elle un petit espace de temps pour se produire.

MM. Wargentín et Wilcke avaient remarqué déjà au XVIII^e siècle que les pieds des rayons sont rouges et que le rouge va en avant. Wargentín dit à ce sujet: ² «Les extrémités inférieures de ces colonnes lumineuses se terminent généralement par un rouge vif; d'autres couleurs se succèdent vers le haut à peu près dans le même ordre que dans l'arc-en-ciel, seulement le jaune et le vert sont les plus frappantes. Lorsque les colonnes marchent latéralement, la partie antérieure est généralement rougeâtre.» Wilcke répète à peu près la même remarque. ³

M. Bravais a vu le rouge au pied et le vert au sommet des rayons. «M. le professeur Keilhau, ⁴ dit-il, qui a passé un hiver à Talvig, dans le Finmark, et qui a observé cinq fois des cas de coloration, dit que le rouge est en haut et le vert en bas.» Les renseignements fournis par des voyageurs plus modernes nous laissent également en doute. M. Weyprecht nous dit que le rouge est au bord inférieur, le vert au bord supérieur. ⁵ Il ajoute: «Nous n'avons trouvé qu'une seule loi qui règne invariablement dans les aurores boréales: c'est l'ordre de succession des couleurs.» Cependant M. Backhouse a vu le rouge au-dessus du vert. ⁶

Quelquefois le rouge est certainement aux sommets des rayons. ⁷ Notre journal contient cinquante-sept cas de cet arrangement, mais par contre, nous avons soixante-cinq cas où le rouge a été en bas. Les sommets des rayons se colorent en rouge principalement en s'allongeant vers le haut. ⁸

Voici un troisième arrangement des couleurs observé pour la première fois le 28 décembre (à midi). Le violet, alors, était en haut, un vert bleuâtre venait ensuite, et une étroite bordure rouge était en bas. Les deux modes d'arrangement observés antérieurement entrent aussi dans cette dernière combinaison des couleurs, quelques-unes étant parfois imperceptibles à l'œil. ⁹ Cette disposition des couleurs a été observée plusieurs fois après ce jour. ¹⁰

Quelquefois les lucurs rouges apparaissent, on va le voir, sans qu'il y ait d'aurore jaune; elles forment alors une lueur pourprée ou des plaques violettes; le vert n'apparaît jamais d'une

¹ Les 10, 11, 16, 18 et 30 octobre, 8, 14, 23, 24, 28 et 30 novembre, 1^{er}, 11, 23, 26, 27, 28 et 29 décembre, 1^{er}, 2, 6, 7, 8, 10 et 31 janvier, 1^{er}, 2, 3 et 23 février, 1^{er} mars.

² WARGENTIN, *Histoire des sciences physiques (Mémoires de l'Académie des sciences de Suède de 1752, p. 165).*

³ WILCKE, *Discours sur l'aurore boréale*, page 15.

⁴ *Annales de Poggendorff*, tome XV, page 619.

⁵ *Nordlichtbeobachtungen der Oesterreichisch-Ungarischen arctischen Expedition 1872—74*, page 12.

⁶ Voir le journal anglais *Nature*, 17 juin 1880, tome XXII, page 145.

⁷ Les 12, 14, 15, 24 et 30 novembre, 4, 11, 12, 15, 16, 23, 25, 26, 28 et 30 décembre, 1^{er}, 2, 5, 6, 7, 8, 10, 12 et 27 janvier, 1^{er} et 4 février, 1^{er} mars.

⁸ 14 novembre 19^h 40^m à 20^h 3^m, le 24 15^h 11^m, le 30 13^h 30^m, etc.

⁹ Voyez le 28 décembre à midi.

¹⁰ Les 11, 12, 23, 27, 28, 29, 30 et 31 décembre, 2, 5, 6, 8, 11 et 31 janvier, 3, 17 et 23 février, 6 mars.

manière semblable. La lumière aurorale est donc probablement de deux espèces, le rouge, et le jaune.¹ Le rouge analysé au spectroscope présente un spectre de bandes, le jaune une seule ligne. Ces deux espèces de lumière se trouvent généralement combinées. Le vert émeraude éclatant observé quelquefois dans les bandes dardant avec violence vers le bas est dû, je pense, à un effet de contraste. La lumière jaune de l'aurore boréale dépend, nous venons de le dire, de la préexistence d'une lumière rouge ou violette et elle exige un très petit espace de temps pour apparaître. Si le mouvement longitudinal des rayons est très rapide, le rouge va en avant, le jaune lui succède et constitue le vert du bord supérieur. Au milieu de la bande les deux couleurs se superposent et l'on y voit la teinte jaune bien connue.

Plus tard on a pu constater la justesse de cette conclusion. Nous citerons les faits qui viennent l'appuyer.

La lueur rouge enveloppe quelquefois la bande entière, ondulant tantôt vers l'un des bords, tantôt vers l'autre.² La lueur rouge couvre quelquefois la moitié inférieure seulement de la bande, en la faisant tirer sur l'orangé, la moitié supérieure restant nue et tirant par un effet de contraste sur le vert. Nous renvoyons le lecteur pour les détails à l'observation du 3 février à 20^h. De semblables observations ont été répétées plusieurs fois.

On trouve un fait semblable rapporté dans l'ouvrage de M. Capron sur les aurores boréales.³ «M. Barker a vu, le 9 novembre 1871,⁴ à New-Haven (États-Unis) une aurore «boréale magnifique et cramoisie. A environ cinq heures et quart du soir, elle se composait «d'une bande brillante s'élevant de l'horizon nord-ouest. Celle-ci était suivie d'une masse «diffuse d'un rouge vif s'élevant en haut et s'étendant vers le nord. Les points culminants «de ses deux bords étaient situés à 30 et à 40 degrés de hauteur au-dessus de l'horizon. «Une aurore blanche composée de bandes éclatantes apparaissait en même temps, s'étendant «jusqu'au nord-est . . . Le bord inférieur des bandes rouges étant beaucoup moins élevé dans «le ciel que celui des bandes blanches, et le rouge étant par conséquent le plus éloigné, on «semblait voir le rouge à travers le blanc.» Cela est sans doute une interprétation erronée du phénomène observé; il est plus probable que le rouge enveloppait le blanc et lui donnait une teinte rougeâtre, en descendant davantage vers le bas.

Pour soutenir mon opinion que le vert émeraude des bandes aurorales est dû au contraste, j'ai fait l'épreuve en cachant avec mon doigt le rouge du bord inférieur; alors la couleur verte échappa à ma vue en cédant sa place au jaune ordinaire.⁵

M. Gyllencreutz, très compétent en fait de couleurs, admet avec nous que le vert de l'aurore est dû au contraste. M. Ekholm émet une opinion différente.⁶ Il remarque qu'on voit en même temps des rayons verts et des rayons blancs; et que le vert est quelquefois très éclatant sans que le rouge le soit. Mais le rouge ou le violet se mêlant toujours au jaune de l'aurore peuvent facilement lui donner des teintes un peu différentes. Le rouge enveloppe quelquefois complètement la bande jaune; d'autres fois, lorsque les rayons dardent violemment vers le bas, cette couleur côtoie la partie inférieure de la bande et descend davantage

¹ Voyez le 2 janvier à 20^h 35^m.

² 2 janvier 2^h 50^m, 15^h, le 8 15^h 9^m, 5 mars 19^h 24^m.

³ *Auroræ, their Characters and Spectra*, page 19.

⁴ M. Capron a mis par erreur l'an 1870. Comparez *l'American Journal of Science*, décembre 1871, 3^e série, tome 2, page 465.

⁵ Le 8 janvier à 18^h 30^m, le 1^{er} mars 19^h 5^m.

⁶ Dans son observation du 3 mars de 3^h 50^m à 5^h.

vers le bas; c'est alors seulement que le contraste peut donner aux sommets des rayons une couleur vert foncé.

Voici encore un fait qui s'accorde très bien avec notre opinion sur l'origine de la couleur verte. Lorsque les rayons de la bande courent latéralement avec une grande rapidité, le rouge va en avant, on l'a déjà dit; mais le rouge, alors, borde non seulement le pied, mais le rayon dans toute son étendue.¹ Ceci nous fait supposer que le rouge enveloppe ordinairement la bande entière.

Dans la description de l'aurore boréale vue à Cambridge le 24 octobre 1847, on trouve un passage remarquable sur le vert de l'aurore.² Voici ce qu'on y lit: «Toutes les bandes rouges avaient apparemment cette couleur en elles-mêmes, puisqu'on les voyait souvent en dehors de toute couleur avoisinante qui puisse les faire paraître rouges par contraste. Plusieurs bandes jaunes se présentaient aussi, tirant quelquefois sur l'orangé, comme par exemple la bande ayant la forme d'un rideau. Deux fois seulement on a vu des bandes verdâtres; la plus éclatante de ces bandes apparaissait en même temps que la coupole de rayons représentée dans la figure VI; sa couleur était apparemment due au contraste; la bande était nettement tranchée, sa largeur ne dépassait pas un degré.»

Une couleur terne tirant sur le rouge domine quelquefois dans l'aurore. Je la trouve notée vingt-huit fois.³ En dirigeant le spectroscopie sur ces aurores faiblement lumineuses, j'y ai vu, à mon grand étonnement, les bandes faibles de l'aurore assez brillantes. L'éclat des lueurs jaunes de l'aurore ne paraît pas dépendre simplement de l'éclat des lueurs rouges, mais encore d'autres circonstances inconnues. M. Stjernspetz a spécialement mentionné de semblables aurores rougeâtres (le 1^{er} mars): «Le rouge des aurores diffuses, dit-il, vues à travers la brume de glace tire sur le pourpre. Il a l'air terne.» Cet observateur a adopté l'opinion de M. Weyprecht que la couleur rouge est due à l'absorption de la vapeur d'eau dans l'atmosphère.⁴ Examinons quelle est l'influence de la vapeur d'eau sur la lumière aurorale. Cette lumière résulte de deux éléments, le jaune monochromatique et le rouge répandu par le prisme sur toutes les parties du spectre; le seul élément susceptible d'un changement essentiel par l'absorption de l'atmosphère est donc le jaune. La longueur d'onde de cette couleur est de 5570 dix-millionièmes de millimètre; mais il n'y a pas de bande d'absorption de la vapeur d'eau avec cette longueur d'onde; il y a seulement une bande absorbante de l'acide carbonique désignée par M. Brewster par la lettre grec δ . Elle doit toujours être également forte. S'il est vrai que l'absorption de la vapeur d'eau dans l'atmosphère influence sensiblement la couleur de l'aurore boréale, il est singulier cependant, que personne n'ait jamais vu l'aurore boréale plus rouge à l'horizon qu'au zénith, quoique tout le monde ait vu le soleil ou la lune rouges à leur coucher.

Des lueurs pourprées apparaissent quelquefois en certaines régions du ciel.⁵ Une seule fois, le 24 novembre, on a vu des rayons roses s'enflammer entre les rayons jaunes.

Cette couleur rouge est le pourpre ou le rose (selon M. Ekholm, le 1^{er} mars), le rose (selon M. Gyllencreutz, le 2 mars), elle tire sur le violet (selon M. Stjernspetz, le 1^{er} mars).

¹ 10 octobre 19^h 13^m, 13 novembre 5^h 5^m, le 23 14^h 57^m, le 30 20^h 30^m, 23 décembre 20^h 45^m.

² Page 5.

³ Les 30 octobre 8, 13, 15, 23 et 24 novembre, 1^{er}, 12, 13, 25 et 28 décembre, 2, 5, 6, 10 et 30 janvier, 27 février, 1^{er}, 3, 7 et 9 mars.

⁴ *Nordlichtbeobachtungen der Oesterreichisch-Ungarischen arctischen Expedition*, page 13.

⁵ 14, 15, 16 novembre, 4, 11, 23 décembre, 1^{er}, 2, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 29 et 30 janvier, 1^{er}, 3, 4, 5, 6, 7, 8 février, 1^{er}, 6 mars.

Selon l'auteur elle est la laque carminée ou le cramoisi (*crimson* en anglais). Quelquefois la couleur est d'apparence violette. Le ciel bleu, éclairé par la lune, brillant à travers les lueurs cramoisies, peut causer cet effet. Cela arrive aux couleurs des nuages irisés. Les couleurs d'un nuage irisé sont d'ordinaire le rose et le vert émeraude. Mais si le bord du nuage peu épais est projeté sur le ciel d'azur, ces couleurs se changent en violet et en vert bleu. (*Voir les Phénomènes optiques*).

Le voile cramoisi s'étend quelquefois sur le segment et sur les taches peu éclairées de l'aurore boréale. Le segment sombre, étant généralement d'un noir de fumée, se colore alors en pourpre ou en violet; les taches sombres sont également quelquefois d'un rouge grenat.

Un voile d'aurore coloré en rouge sang couvre parfois toute la voûte céleste. Analysant au spectroscope cette lueur rouge, j'y ai vu une foule de raies spectrales, dont j'ai relevé la position; ces raies appartiennent certainement au spectre des lignes de l'hydrogène, et au spectre de l'azote au pôle positif. Cette lueur rouge peut facilement être confondue avec la lueur de l'aube; elle apparaît au zénith, l'horizon à l'opposé du soleil ayant déjà une couleur bleu foncé. Le soleil alors est à huit degrés sous l'horizon. A mesure que l'astre s'élève, la lueur faiblit, puis cesse, et le zénith prend une couleur grisâtre. Cette lueur rouge a un spectre continu, et présente une polarisation horizontale.

L'aurore laisse souvent à sa place, en se dissipant, des plaques violettes (*violetter Nordlichtdunst* des allemands). De pâles rayons s'enflamment quelquefois dans ces lueurs violettes pour s'éteindre presque aussitôt.¹

On a voulu savoir ensuite à quelle heure l'aurore boréale est le plus fortement colorée. On a compté, pour chaque heure de la journée, le nombre de fois que l'aurore a été colorée.² On a traité séparément les différents modes de coloration des lueurs aurorales, savoir: 1° aurores colorées, sans que l'ordre de superposition des couleurs soit indiquée; 2° aurores rouges au bord inférieur; 3° aurores rouges au bord supérieur; 4° aurores rouges aux deux bords; 5° aurores où le rouge couvre le jaune; 6° aurores où le rouge va en avant; 7° lueurs rouges ou violettes; 8° aurores jaunes tirant sur le rouge ou le violet.

Variations horaires de la fréquence de la coloration de l'aurore boréale:

HEURE	N° 1 —	N° 2 A	N° 3 B	N° 4 A	N° 5 A	N° 6 A	N° 7 B	N° 8 B	AURORES vives A	IDEM arrondi	AURORES calmes B	IDEM arrondi	TOTAL	IDEM arrondi
0 ^h —1 ^h	2	2	5	0	0	0	5	1	2	3,2	11	9,8	15	15,5
1—2	2	1	5	1	0	0	0	1	2	2,8	6	7,3	10	12,0
2—3	1	0	4	2	1	2	0	2	5	2,8	6	6,4	12	11,5
3—4	3	1	2	0	0	0	4	1	1	1,7	7	5,5	11	10,3
4—5	7	0	0	0	0	0	3	0	0	1,0	3	4,2	10	8,9
5—6	1	1	1	0	0	0	0	2	1	0,7	3	3,3	5	6,1
6—7	0	1	3	0	0	0	1	0	1	0,6	4	2,7	5	4,2
7—8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0	1,8	0	2,3
A reporter	16	6	20	3	1	2	13	7	12	...	40	...	68	...

¹ 4 décembre 9^h 50^m, 2 janvier 3^h 0^m, 14^h 25^m, 14^h 30^m, 14^h 40^m, 20^h 25^m, 20^h 35^m, 22^h 45^m 40^s, le 29 4^h 18^m, 6^h 58^m, 2 février 20^h 13^m, 1^{er} mars 19^h 42^m, le 6 21^h 0^m.

² Entre 0^h et 1^h, entre 1^h et 2^h, entre 2^h et 3^h, etc.

HEURE	N° 1 —	N° 2 A	N° 3 B	N° 4 A	N° 5 A	N° 6 A	N° 7 B	N° 8 B	AURORES vives A	IDEM arrondi	AURORES calmes B	IDEM arrondi	TOTAL	IDEM arrondi
Report	16	6	20	3	1	2	13	7	12	...	40	...	68	...
8 ^h —9 ^h	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0,4	2	2,4	2	3,1
9—10	1	0	1	0	0	0	2	0	0	0,6	3	2,8	4	4,5
10—11	1	1	2	2	0	0	2	2	3	1,9	6	3,7	10	7,4
11—12	1	0	0	3	0	1	0	0	0	2,2	0	3,0	5	8,1
12—13	2	2	3	2	0	3	1	1	7	4,3	5	4,6	14	11,5
13—14	2	1	3	0	0	1	1	1	2	4,8	5	5,8	9	13,4
14—15	3	5	2	0	0	3	4	4	8	6,4	10	7,3	21	18,0
15—16	5	3	4	1	2	4	3	1	10	6,8	8	6,2	23	18,7
16—17	13	1	2	0	0	2	0	0	3	6,2	2	4,7	18	19,2
17—18	3	1	0	3	0	0	1	0	4	7,5	1	5,7	8	22,8
18—19	12	7	7	4	0	3	2	2	14	11,9	11	10,3	37	35,5
19—20	19	14	7	1	1	9	8	4	25	17,8	19	14,0	63	47,5
20—21	8	10	6	4	0	8	9	2	22	18,1	17	15,9	47	45,2
21—22	15	2	1	7	0	3	4	2	12	13,2	7	12,9	34	37,4
22—23	8	1	3	1	0	3	17	0	5	7,8	20	13,8	33	29,2
23—24	2	2	3	2	0	1	4	1	5	4,8	8	10,7	15	20,0
Total	111	56	66	32	4	43	71	27	135	...	164	...	410	...

Il y a une grande variation diurne dans la fréquence des aurores colorées. La coloration est la plus fréquente le soir, de 19^h à 20^h; elle a été vue soixante-trois fois à ce moment du jour; elle est le plus rare au matin de 7^h à 8^h; alors elle n'a jamais été observée.

La variation de la fréquence n'est pas également grande pour tous les modes de coloration. Elle est la plus forte dans les groupes nos 1, 2, 4, 6. Elle est la plus faible dans les groupes nos 3, 7, 8. Pour étudier la fréquence relative de la coloration, il faut connaître, pour chaque heure de la journée, le nombre de fois que l'aurore a été observée. En divisant par ce nombre les nombres consignés dans le tableau ci-dessus, on trouve le résultat suivant:

Fréquence relative des aurores colorées:

HEURE	AURORES calmes	IDEM arrondi	AURORES vives	IDEM arrondi	TOTAL	IDEM arrondi	HEURE	AURORES calmes	IDEM arrondi	AURORES vives	IDEM arrondi	TOTAL	IDEM arrondi
0 ^h —1 ^h	1,2	2,0	6,4	5,8	8,8	9,4	12 ^h —13 ^h	12,3	7,5	8,8	8,2	24,6	22,3
1—2	1,5	2,1	4,6	5,4	7,7	9,0	13—14	3,4	6,8	8,5	8,4	15,3	20,3
2—3	4,2	2,3	5,1	5,3	10,2	9,6	14—15	10,2	8,0	12,6	9,2	26,6	21,9
3—4	1,1	1,5	7,5	5,3	11,8	9,6	15—16	8,9	6,8	7,2	6,7	20,6	19,0
4—5	0,0	1,0	2,4	4,3	8,1	8,5	16—17	2,7	5,5	1,8	4,3	16,2	17,1
5—6	1,0	0,9	2,9	3,9	4,8	6,6	17—18	3,5	5,6	0,9	3,6	7,0	15,3
6—7	1,9	1,0	7,7	4,9	9,6	6,4	18—19	9,2	7,4	7,2	5,4	24,4	19,4
7—8	0,0	0,5	0,0	4,2	0,0	5,0	19—20	9,2	8,1	7,0	6,0	23,1	19,9
8—9	0,0	1,1	8,3	7,2	8,3	9,0	20—21	9,2	7,4	7,1	6,2	19,8	18,5
9—10	0,0	3,4	6,8	7,8	9,1	12,9	21—22	3,9	5,0	2,3	5,4	11,1	14,4
10—11	8,6	4,7	17,2	10,0	28,6	20,4	22—23	2,0	3,3	8,1	6,1	13,4	12,4
11—12	0,0	4,5	0,0	6,7	19,2	20,8	23—24	3,2	2,5	5,2	5,7	9,7	10,2

La fréquence relative de la coloration est la plus grande de 10^h 30^m à 15^h 30^m; elle présente un maximum à 13^h 30^m et un minimum à 7^h 20^m. On voit de plus à l'inspection du tableau: 1° que les aurores éclatantes dont les colorations se manifestent seulement dans les mouvements les plus vifs, sont le plus fréquentes le soir; 2° que les aurores calmes tirant sur le rouge dans toute leur étendue ont toujours une coloration également forte. Par conséquent, les variations horaires de la coloration des aurores éclatantes semblent causées par les variations de la fréquence des ondes lumineuses. Selon toutes les apparences, les teintes rouges et violettes apparaissent d'une manière continue dans l'aurore boréale, quoique elles soient ordinairement cachées par le jaune.

§ XIII

SPECTRE DE L'AURORE BORÉALE

Les relèvements sur le spectre de l'aurore boréale étant publiés en leur forme originale dans notre journal d'observations, nous y renvoyons les personnes qui désireraient des renseignements détaillés.¹ Il s'agit d'abord de déterminer les longueurs d'onde des raies observées. Malheureusement on ne sait souvent à quelle raie appartient le relèvement qu'on a pris; cela arrive surtout pour les raies du spectre dont les longueurs d'onde sont entre 5570 et 5228 dix-millionièmes de millimètre.² Dans cette partie du spectre, les raies de l'aurore sont si rapprochées les unes des autres que l'erreur à craindre pour le relèvement dépasse la différence des positions des raies.³

J'ai traité séparément, dans les tableaux suivants, les relèvements faits avec les deux spectroscopes afin de voir jusqu'à quel point les résultats s'accordent.⁴

¹ Les 2 et 31 octobre, 6, 11, 13, 14, 15, 18 novembre, 11, 12, 20, 23, 25, 26, 28, 29, 30 décembre, 2, 6, 8, 10, 11, 12, 24 janvier, 1^{er}, 3, 15, 24, 25 février, 1^{er}, 15 mars.

² On exprime toujours les longueurs d'onde en dix-millionièmes de millimètre.

³ M. Wijkander m'a fait connaître qu'il avait remarqué cette difficulté pendant son séjour au Spitzberg, en 1872-1873, particulièrement pour la partie du spectre occupée par les trois raies 5359, 5289 et 5239; il lui était souvent impossible de décider à laquelle de ces raies se rapportait une mesure qu'on venait de faire.

⁴ Par des raisons d'imprimerie, nous mettons à part les raies suivantes:

Relèvements faits au spectroscope Hofmann:

DATE ET HEURE		LONGUEURS D'ONDES DES RAIES OBSERVÉES					
Déc.	23 12 ^h à 13 ^h	...	...	4866	...	...	...
"	" 20.55	5035	...	...	...	...	...
Janv.	10 23.5	5040	4995	...	...	...	...
"	12 23.10 à 23.40	...	...	...	4803	4705 ?	4637 ?
"	" "	...	...	...	4788	...	...

Tableau des relèvements faits au spectroscope Hofmann:

DATE ET HEURE		LONGUEURS D'ONDES DES RAIES OBSERVÉES												
Déc.	23	12 ^h à 13 ^h								5573			5422	5347
"	"	"							5582					
"	"	"							5579					
"	"	"							5575					
"	"	"						5645					5266	
"	"	19.40 à 19.45						5560	5476			5300	5247	
"	"	"										5308	5267	
"	"	"						5759	5667	5566				5226
"	"	"						5553					5143	
"	"	"	6274				5798	5581	5538		5416	5304		
"	"	20.45							5466		5387	5343	5247	
"	"	20.55					5776	5645			5355	5324	5265	
"	"	"										5265	5226	
"	"	"											5237	
"	"	"								5453	5416	5387	5367	
"	25	12.30 à 12.35						5560	5514			5349	5288	
"	"	"						5546						
"	"	"						5563						
"	28	11		6113				5568	5505				5223	
"	"	"						5564					5154	
"	29	20.5						5534	5484		5381			
"	"	21.25											5242	
Janv.	6	18.9						5566						
"	"	"						5567						
"	"	23.2						5683	5570	5544	5490			
"	"	"									5490			
"	8	8.30					5963	5797						
"	"	"						5797						
"	10	22.19	6574	6451	6287	6140	6023	5935	5770	5677				
"	"	"			6356	6120	6043		5785	5677				
"	"	"			6333	6120	6023		5775	5677				
"	"	"				6287	6120		5775	5662				
"	"	"				6333	6120		5753	5662				
"	"	"				6265			5753	5662				
"	"	"							5753					
"	"	22.19			6356	6120			5770	5647				
"	"	23.5			6287		6064	5935	5800	5677				
"	"	23.5						5604	5510	5487	5447	5400	5363	
"	"	"						5575			5400	5363	5265	
"	"	"										5325	5265	
"	"	"										5325	5211	
"	"	"										5363	5265	
"	"	"											5265	
"	12	23.10 à 23.40		6259										5178
"	"	"		6333										5168
"	"	"												5178
"	"	"												5157
"	"	"												5200
Févr.	24	12.20 à 12.30							5505		5357	5296	5206	
"	"	"							5516		5381	5296	5232	
"	"	"							5505		5370	5296	5221	
"	"	"											5256	
Mars	1 ^{er}	19.25						5560	5518	5446			5240	5145
"	"	"							5508					5135

Tableau des relèvements faits au spectroscopie Wrede:

DATE ET HEURE		LONGUEURS D'ONDES DES RAIES OBSERVÉES											
Nov. 11	20 ^h à 23 ^h	5337	5282	5187	5146	5056	5013	4926	4799	4739	4616		
"	"	5351	5252	5147				4937		4747	4643		
"	"		5218					4925					
"	"		5273					4937					
"	"		5242										
"	"		5249										
Déc. 11	12 à 13.30 ^m	5580	5373	5304	5122	5046		4937		4706			
"	"		5373	5295									
"	"			5283									
"	"			5285									
"	"			5253									
"	"			5290									
"	18.25		5417	5318	5208				4823	4748	4658	4567	
"	"								4799				
"	20 à 21.45			5298		5037	4998	4937	4874			4587	
"	"			5326		5065							
"	"			5277									
"	"			5338									
"	12 16.45 à 17.30		5451	5319									
"	"		5483	5391									
"	"		5483										
"	20 16.5		5451										
"	26 18.30		5493	5450	5330								
"	"		5417										
"	28 11								4834				
"	29 11.45 à 11.55									4663		4475	
"	"									4716			
"	" 20 à 21.12			5343	5309	5217				4669	4626	4414	4226
"	"			5290						4687			
"	"									4723			
"	30 0.5			5296									
"	" 21.17			5306	5261	5096			4893	4721	4597	4246	
"	"				5220	5123							
"	"				5217								
Janv. 2	14.25							4992					
"	" 14.40	5753							4930		4643		
"	" 20.30	5952	5389	5354						4706			
"	"		5411										
"	6 18.9		5406		5233					4661	4650		
"	"		5382		5274					4684	4651		
"	"									4696			
"	"									4756			
"	10 22.19												4088
"	" 23.2									4696	4645	4448	4127

MESURES FAITES AU SPECTROSCOPE Hofmann			MESURES FAITES AU SPECTROSCOPE Wrede			REMARQUES
Longueur d'onde	Erreur probable	Nombre d'observations	Longueur d'onde	Erreur probable	Nombre d'observations	
6574	...	1	...	...	...
6451	...	1	...	...	...
6306	± 7,3	11	...	...	...	Forte et large.
6122	± 2,1	7	...	...	...
6038	± 6,6	4	...	...	...
5944	± 6,3	3	5952	...	1	
5776	± 3,0	14	5753	...	1	Forte et large.
5664	± 3,0	12	...	...	...	Forte et large.
5568	± 1,6	19	5580	...	1	Raie principale, très-forte.
5539	± 1,9	3	5472	± 6,0	5	
5510	± 2,3	8				
5482	± 3,2	6				
5449	± 1,5	3	5410	± 5,6	7	Large.
5411	± 2,5	5				
5377	± 3,2	6				
5353	± 3,0	9	5352	± 5,2	9	Forte.
5303	± 2,6	8	5297	± 4,4	16	Forte et large.
5264	± 2,5	9				
5228	± 2,7	14	5235	± 5,1	13	Forte et large.
5176	± 4,8	5	...	...	...
5149	± 2,6	6	5127	± 6,3	5	Large.
5038	± 1,7	2	5051	± 4,1	5	
4995	...	1	5001	± 4,2	3	Forte.
...	...	...	4933	± 1,4	7	
4866	...	1	4837	± 10,7	6	Forte.
4796	...	2	...	...	...
4705	...	1	4707	± 5,1	16	Forte bande nuancée.
4637	...	1	4642	± 3,3	8	Forte et large.
...	...	...	4584	± 6,0	3	
...	...	...	4446	± 11,9	3	Large.
...	...	...	4236	± 6,7	2	Forte et large.
...	...	...	4108	± 13,2	2	.

Toutes ces raies et bandes sont dessinées dans la planche XXIX de notre atlas. ¹

Le grand nombre des raies m'a fait révoquer en doute l'existence de quelques-unes d'entre elles. Une lumière étrangère dans le champ de vision et même les yeux de l'observateur peuvent donner à ce point des illusions; quand l'œil dirige fortement son attention sur un objet faiblement éclairé, on remarque souvent une scintillation qui est purement physiologique; aussi faut-il une grande attention dans ces recherches. Néanmoins, les observations remarquables des 23 décembre (20^h 55^m), 10 janvier (22^h 19^m) et 1^{er} mars (19^h 25^m) ² semblent prouver que le nombre des raies est beaucoup plus grand qu'on ne l'a admis généralement.

¹ On y a ajouté une raie dont la longueur d'onde est de 4366, observée par M. Wijkander pendant son séjour au Spitzberg l'hiver de 1882 à 1883.

² Voir fig. 94.

Observations faites au cap Thorsen.

Un seul observateur a vu, dans ce spectre, un grand nombre de raies: c'est M. Kirk. (Voir une lettre au journal anglais *The observatory*.¹) Cet observateur a décrit le spectre de l'aurore boréale du 4 août 1882. Il s'est servi d'un spectroscopie stellaire de Browning (*Maclean star spectroscopie*) en remplaçant avec une linse convexe ordinaire la linse cylindrique de l'instrument.²

Pour obtenir des longueurs d'ondes exactes j'ai recueilli, dans le tableau ci-dessous, les relèvements faits sur le spectre de l'aurore boréale (Voir p. 166-167). Les raies de l'aurore étant extrêmement faibles et l'imagination de l'observateur influençant certainement le résultat, un grand nombre de mesures, faites par différents observateurs, est le seul moyen sûr de faire disparaître les erreurs.

Il est nécessaire de donner, à propos de ce tableau, les notes suivantes, exactes et détaillées:

N° 1. ÅNGSTRÖM, *Recherches sur le spectre solaire*. Upsal 1868, p. 42-43. — Le nombre d'Ångström est donné en longueur d'onde.

N° 2. *Bulletin de l'Académie des sciences de St-Petersbourg*, t. XIII, p. 49-50. — M. Struwe indique 1259 dans l'échelle de Kirchhoff avec une erreur probable de 10 à 15 unités de l'échelle. Ces nombres sont évalués en longueur d'onde en recourant au tableau de M. Hasselberg.³

N° 3. *Öfversigt af Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar (Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences de Suède)* pour l'année 1869, n° 7. — «La raie jaune du sodium «étant située à la division d'échelle 61,0, on a obtenu les relèvements suivants: 1° le bord «droit de la raie principale de l'aurore à 74,9; 2° le bord droit de la raie bleu à 159,0; «3° l'une des bandes nuancées à 125,0. On n'a pu déterminer avec exactitude la position de «l'autre bande; d'après l'estime elle était à 105,0.» — Le spectroscopie Hofmann employé par M. Lemström appartient au cabinet de physique de l'Académie royale des sciences de Suède.⁴ J'ai mesuré dans ce spectroscopie la position des raies principales de Fraunhofer depuis D à G, et j'ai construit une courbe représentant en longueurs d'onde la valeur des divisions du micromètre; j'ai ensuite évalué en longueurs d'onde, à l'aide de cette courbe, les valeurs données par M. Lemström. Les raies solaires étaient aux divisions suivantes de l'échelle: D₁ 102,0, D₂ 102,2, E 146,1, b₁ 153,9, b₂ 155,0, b₄ 155,3, F 188,2, G 274,9. L'erreur probable a été supposée égale à une division d'échelle du spectroscopie.

N° 4. *American Journal of Science and Arts*, 2^e série, t. XLVIII, pour l'année 1869, pages 123 et 404-405. — Les mesures de M. Pierce sont données d'après l'échelle de Huggins: 1280, 1400, 1550, 1680, près de F, 2640, près de G. Elles ont été réduites en longueurs

¹ *The observatory*, tome V, London 1882, pages 271-272.

² Voir au journal anglais *Nature*, 28 juin 1883, n° 713, tome 28, page 210. L'aurore apparaissait en pâles rayons s'élançant de l'horizon entre l'ouest et le nord-est jusque vers le zénith. «Le spectre, dit-il, se composait des «parties suivantes: 1° La raie principale; elle était très brillante; de son côté moins réfrangible, il n'y avait rien; «2° Au côté le plus réfrangible se trouvait un vide apparent; ce vide paraissait rempli de raies changeantes, lorsque «la raie principale était nébuleuse; 3° Un large groupe de raies; son milieu était au bord le plus réfrangible du groupe «b. du spectre solaire. Le groupe était nuancé, le milieu étant le plus éclatant. Les bords étaient assez distincts; «4° Un vide semblable au premier mais plus large; 5° Un groupe de raies semblable au premier mais plus faible; «6° Une faible raie près de la raie G du spectre solaire. — Il n'y avait pas de spectre continu; tout était composé «de raies brillantes, le spectre ressemblait à un renversement des groupes de raies sombres dans le troisième type des «spectres stellaires de Secchi.» — M. Kirk a probablement vu les trois bandes de l'azote au pôle négatif avec de faibles traces du spectre de lignes de l'azote.

³ *Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St-Petersbourg*, tome XXV, pages 131-146.

⁴ Je dois ce renseignement à l'obligeance de M. Lemström.

d'onde à l'aide des nombres donnés par M. Marshall Watts dans son *Index of spectra*, London 1872. ¹ L'erreur probable a été supposée égale à dix unités de l'échelle de Huggins.

N° 5. Voir le journal anglais *Nature*, le 8 décembre 1870, tome III, pages 104-105. — M. Pickering a évalué en longueurs d'onde les mesures de M. Clarke. Voici ce qu'il en dit: «Quatre raies se présentaient aux divisions d'échelle 61, 68, 80 et 98. Afin de les évaluer «en longueurs d'onde, j'ai mesuré le jour suivant, les raies C, D, E, *b*, F et G avec le même «instrument, et j'ai dressé le tableau que voici: C 49,1, D 57,8, E 69, *b* 71,2, F 79,7, G 100,5. «La première mesure est évidemment fausse; elle devrait probablement être 63.» M. Pickering trouve les longueurs d'onde des raies de l'aurore boréale: 5690, 5320, 4850, 4350. Il est pourtant peu probable que la mesure de la raie principale soit aussi erronée. Il est plus admissible que le spectroscopie a été dérangé pendant la nuit et que la raie D a changé de position sur l'échelle. Dans cette hypothèse, et en prenant la raie principale de l'aurore boréale pour point de départ, on a les longueurs d'onde des autres raies 5236, 4776, 4331; c'est-à-dire les trois bandes ordinaires de l'aurore. L'erreur probable a été supposée égale à une division d'échelle puisque M. Clarke donne les mesures en divisions d'échelle entières.

N° 6. Voir le journal anglais *Nature* pour le 2 mars 1871, tome III, page 347, et le 24 novembre 1870, même tome, page 68. — M. Procter donne sur son dessin un spectre de comparaison semblable au spectre d'oxygène de Wüllner. Voici la position sur son échelle des raies du spectre de comparaison:

NOM de la raie	LONGUEUR d'onde	POSITION sur le dessin
H α	6562	18
tube (O α)	6157	29
N α	5892	32
tube (O)	5586	42
tube	5255	57
H β	4861	75
tube	...	76
tube	...	84
tube	...	89
H γ	4307	115
tube	...	121

Les raies de l'aurore sont aux divisions d'échelle 24, 42, 57, 80, 121. Ces valeurs ont été évaluées en longueurs d'onde à l'aide d'une courbe, et l'erreur probable est supposée égale à une division d'échelle.

N° 7. *Annales de Poggendorff*, tome CXLI, pour l'année 1870. — La position est donnée en longueur d'onde; elle a été déterminée par comparaison avec les raies Li α et Na α . L'erreur probable a été supposée égale à 0,1 de la distance de ces deux raies.

N° 8. *Astronomical observations made at the royal observatory, Edinburgh*, tome XIV, pour les années 1870-1877. — Les mesures de M. Piazzzi Smyth sont données en longueurs d'onde à 10 dix-millionièmes de millimètre près.

N° 9. *Annales de Poggendorff* pour l'année 1872, n° 8, tome CXLVI, page 569. — M. H.-C. Vogel a exprimé ses mesures en longueurs d'onde; il a calculé également les erreurs probables.

¹ Comparez Gibbs, *Sillimans Journal*, juillet 1870.

N° 10. Voir le journal anglais *Nature* pour le 25 mai 1871, tome IV, page 66. — «J'ai vu une raie, dit M. Backhouse, dont la longueur d'onde égale, je crois, à 5000 ou à 5100.»

N° 11. *Nature* pour le 31 août 1871, tome IV, page 347. — Lord Lindsay a publié un dessin du spectre. Les raies de l'aurore boréale sont situées aux distances suivantes comptées en millimètres à partir de l'extrémité gauche du spectre: 53,7, 65,4, 71,2, 85,6, 117,8. Son dessin montre aussi la position des raies Fraunhoferiennes et des raies de la flamme d'une bougie. Je m'en suis servi pour évaluer les positions des raies de l'aurore en longueurs d'onde. Voici la position des raies citées, sur le dessin de Lord Lindsay:

DISTANCE de l'extrémité gauche du spectre	NOM de la raie	DISTANCE de l'extrémité gauche du spectre	LONGUEUR d'onde
10	A	55,5	5634
16	a	57	5582
26	B	71,7	5164
32	C	91	4736
47,5	D	92,5	4715
67,5	E	94	4697
72	b	95,5	4682
85	F	117	4311
120,5	G		
141	h		
154	H		
158	K		

N° 12. *American Journal of Science and Arts*, 3^e série, t. III; pour l'année 1871. — M. Barker a obtenu par une interpolation arithmétique les longueurs d'onde 6230, 5620, 5170, 5020, 4820. Les positions données par lui ont été évaluées de nouveau en longueurs d'onde à l'aide d'une courbe tracée d'après les données communiquées par lui. «Ces mesures sont exactes, dit-il, à 0,5 d'une division d'échelle près.»

N° 13. *Bibliothèque universelle de Genève. Archives des Sciences physiques et naturelles*, pour l'année 1872, tome XLIII, page 414-419. — M. Denza donne les valeurs suivantes dans l'échelle de Kirchhoff: 1246, entre 1818,7 et 1821,4, et près de F. Ces valeurs sont évaluées en longueurs d'onde d'après le tableau de M. Hasselberg. L'erreur probable est de dix unités de l'échelle.

N° 14. *Intorno alle aurore polari del primo quadrimestre dell'anno 1872. Note del P. Francesco Denza. Estratto dai Rendiconti del Reale Istituto Lombardo*, t. V, fasc. X, p. 18-24. — M. Donati indique 1253 de l'échelle de Kirchhoff.

N° 15. *Annales de Poggendorff* pour l'année 1872, tome CXLVI, pages 284-287. — M. Oettingen a communiqué ses mesures en longueurs d'onde. Quant à l'exactitude des observations, il dit: «Je n'ai guère pu me méprendre sur une division d'échelle entière.»

N° 16. Voir le Journal anglais *Nature* pour le 25 avril 1872, tome V, pages 511-512. — M. Respighi indique 1241 et 1826 de l'échelle de Kirchhoff.

N° 17. CAPRON, *Auroræ their characters and spectra*, page 98. — La position de la raie rouge est communiquée en longueur d'onde; l'erreur probable est supposée égale à 0,1 de la distance de Na α et Li α . L'erreur probable de la raie principale a été supposée égale à 0,1 de la distance des bandes d'hydrogène carburé 5630 et 5535.

N^{os} 18 & 19. *Öfversigt af Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar* (Comptes rendus des séances de l'académie des sciences de Suède) pour l'année 1874, n^o 6, pages 41-45. — Toutes les mesures ont été données en longueurs d'onde; les erreurs probables ont été calculées.

N^o 20. *Annales de Poggendorff*, tome jubilaire de l'année 1874, pages 424-429. — Les mesures d'Ångström sont données en longueurs d'onde à un millionième de millimètre près.

N^o 21. Voir le Journal anglais *Nature* pour l'année 1873. — Les mesures ont été données par l'observateur en longueurs d'onde à 10 dix-millionièmes de millimètre près.

N^o 22. *American Journal of Science and Arts*, 3^e série, tome V, pour l'année 1873, pages 81-84. — Les mesures de M. Barker ont été réduites à l'aide d'une courbe. M. Barker lui-même les ayant évaluées par une interpolation arithmétique a obtenu les nombres suivants: 6300, 5550, 5330 à 5200, 5050 à 4990, 4930 à 4850, 4740 à 4670, 4310. Cependant les valeurs obtenus par une méthode plus exacte s'accordent mieux avec les mesures faites par d'autres savants. Les bandes larges sont supposées composées de deux raies chacune. Les deux bandes 5324 à 5203 et 4722 à 4650 s'accordent très-bien, dans cette supposition, avec les résultats d'autres observateurs. «Les mesures sont exactes à une demi-division d'échelle «près», selon M. Barker.

N^o 23. *Om den elektriska urladdningen i Polarljuset och Polarljusspectrum* (Sur la décharge électrique dans l'aurore boréale et le spectre de l'aurore boréale. Dissertation), Helsingfors 1873, page 40. — M. Lemström a communiqué ses mesures originales en longueurs d'onde; il a exclu de la moyenne une série des ses mesures, qu'on a utilisée ici. J'ai calculé également les erreurs probables. M. Lemström a obtenu les longueurs d'onde 5569, 5250, 4958, 4686, 4256, 4112.

N^o 24. CAPRON, *Aurora*, page 124. — Les positions sont données en longueurs d'onde.

N^o 25. *Nature* du 1^{er} novembre 1877. — M. Maclear a publié deux dessins. J'ai mesuré, sur les gravures, la distance des raies de la raie D et construit une courbe d'interpolation. Les raies de l'aurore boréale sont situées: 1^o dans la première gravure aux divisions d'échelle 12, 48,5, 65, 77,5; 2^o dans la seconde aux divisions 9, 45, 67,5, 79,5. On a les longueurs d'onde correspondantes: 1^o 5467, 4697, 4442, 4266; et 2^o 5577, 4747, 4433, 4299. Voici les positions et les longueurs d'onde des raies qui m'ont servi pour construire mes courbes: 1^o Raies lunaires: 0 = 5920, 5 = 5173, 39 = 4861, 74,5 = 4307; 2^o Raies lunaires et raies d'hydrogène carburé: 0 = 5920, 23,5 = 5173, 25 = 5130, 39 = 4861, 48 = 4673, 77,5 = 4307, 79,5 = 4311.

N^o 26. *Vegaexpeditionens vetenskapliga arbeten, första bandet* (Observations scientifiques de l'expédition de la Vêga, tome I^{er}). — «La longueur d'onde de la raie principale de l'aurore «boréale fut trouvée d'environ 5563.»

N^o 27. *Nature* du 30 septembre 1880, tome XXII, page 510. — Les mesures originales sont données en longueur d'onde; j'en ai calculé les erreurs probables.

N^{os} 28 & 29. Toutes les mesures sont communiquées en longueurs d'ondes, et l'observateur a calculé les erreurs probables.

N^o 30. Une aurore boréale apparaissait à Upsal le 24 avril 1884 au soir. A 10^h 55^m du soir, elle se composait d'un arc très irrégulier s'étendant de l'ouest-nord-ouest au nord-est; son bord inférieur était à peu près à 13° au-dessus de l'horizon, sa largeur était d'environ 12°; des rayons s'en élançaient vers le haut. L'arc était jaune au milieu, violet au bord supérieur, rouge-orangé au bord inférieur. Une tache d'un rouge vif se montrait à l'ouest-nord-ouest dans la partie supérieure de la bande.

En dirigeant le spectroscopie Wrede sur cet arc, j'y ai vu la raie principale de l'aurore boréale assez brillante. Élargissant la fente j'y ai découvert aussi quelques autres raies très faibles. Voir la figure ci-dessous:

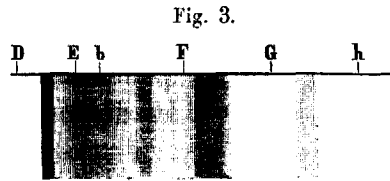


Tableau comparatif des mesures faites sur le spectre

N ^o	ÉPOQUE	OBSERVA- teur	LIEU	LONGUEURS D'ONDES ET ERREURS																
				D	E	F	G	H												
1	1867 l'automne	Ångström	Upsal	...	...	5567 ± 1,0	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
2	1868 Avr. 7 et 15	Struwe	Poulkowa	...	...	5552 ± 14,9	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
3	" Oct. 21 et 24	Lemström	Tromsøe	...	...	5659 ± 14,0	...	...	...	...	...	5269 ± 11,0	...	...	...	...	...	...	...	...
4	1869 Avr. 15	Pierce	États-Unis	...	...	5565 ± 10,8	5444 ± 10,0	...	...	5308 ±	9,0	5203 ± 6,6	...	...	...	...	...	...	...	...
5	1870 Oct. 25	Clarke	Boston	...	...	...	...	...	...	...	...	5236 ± 44,0	...	...	...	...	...	...	...	...
6	" " "	Procter	Clementhorpe ¹	...	...	6260 ± 52,0	5595 ± 25,0	...	...	...	...	5219 ± 23,0	...	...	...	...	...	...	...	...
7	" " "	Zöllner	Lipsic	...	...	6279 ± 81,3	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
8	1871 Févr. 13	Smyth	Édimbourg	...	...	6290 ± 10,0	5579 ± 9,5	...	...	...	...	5200 ± 10,0	...	...	...	...	...	...	...	...
9	" Apr. 9	Vogel	Kiel	...	...	6297 ± 14,0	5571 ± 0,9	5390 ± 10,0	...	...	...	5233 ± 4,0	5189 ± 9,0	...	...	...	...	...	...	...
10	" Maj 16	Backhouse	Sunderland	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
11	" Août 21	Lindsay	Aberdeen	...	...	5680 ± 50,0	...	...	...	5340 ± 50,0	5180 ± 50,0	...	...	...	...	...	...	...	...	...
12	" Nov. 9	Barker	New-Haven	...	...	6298 ± 18,7	5594 ± 13,0	...	...	...	...	5153 ± 10,1	...	...	...	...	...	...	...	...
13	1872 Févr. 4	Denza	Moncalieri	...	...	5568 ± 11,9	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
14	" " "	Donati	Florence	...	...	5569 ± 10,0	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
15	" " "	Oettingen	Dorpat	...	...	6290 ± 40,0	5548 ± 30,0	...	...	...	...	5120 ± 22,0	...	...	...	...	...	...	...	...
16	" " "	Respighi	Rome ²	...	...	5574 ± 10,0	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
17	" " "	Smyth	Édimbourg	...	...	6370 ± 81,3	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
18	1872-1873	Wijkander	Spitzberg ³	...	...	5572 ± 1,0	...	5359 ± 3,1	5289 ± 5,1	5239 ± 4,3	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
19	" " "	Parent	Idem	...	...	...	...	...	...	5281 ± 1,4	5207 ± 11,1	...	...	...	...	...	...	...	...	...
20	1873 Avr. 18	Ångström	Upsal	...	...	...	...	...	...	...	...	5210 ± 10,0	...	...	...	...	...	...	...	...
21	" " "	Backhouse	Sunderland	...	...	6060 ± 10,0	5660 ± 10,0	...	...	...	...	5165 ± 10,0	...	...	...	...	...	...	...	...
22	" Oct. 14	Barker	New-Haven	...	...	6277 ± 20,8	5569 ± 13,9	...	...	5324 ± 12,0	5203 ± 11,3	...	...	...	...	...	...	...	...	...
23	" Nov. 19 et 22	Lemström	Enare ⁴	...	...	5569 ± 0,5	...	...	...	...	...	5245 ± 7,0	...	...	...	...	...	...	...	5056 ± 9,9
24	1874 Févr. 4	Backhouse	Sunderland	...	...	5570 ± 10,0	...	...	...	...	...	5180 ± 10,0	...	...	...	...	...	...	...	...
25	" " 9	Maclear	5522 ± 37,1	
26	1879-1880	Nordenskiöld	Pitlekäie	...	...	5563 ± 10,0	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
27	1880 Août 12	Copeland	Dunecht	...	...	5572 ± 2,0	...	...	...	...	...	5275 ± 12,8	...	...	...	...	...	...	...	...
28	1882-1883	Gyllenskiöld	Cap Thorsden ⁶	...	...	6306 ± 7,3	5568 ± 1,6	5411 ± 2,5	5353 ± 3,0	5264 ± 2,5	5228 ± 2,7	5176 ± 4,8	5149 ± 2,6	5038 ± 1,7	...	...	...	...	...	...
29	" " "	Idem	Idem	...	...	...	...	5410 ± 5,6	5352 ± 5,2	5297 ± 4,4	5235 ± 5,1	...	...	...	...	...	...	...	...	...
30	1884 Avr. 24	Idem	Upsal	...	...	5569 ± 6,2	...	...	...	...	...	5166 ± 13,4	...	...	...	...	...	...	...	...

¹ North Shields, Angleterre.

² Compodoglio.

³ Polhem (Mosselbaie), Lat. 79° 53' N., Long. 16° 5' E. de Greenwich.

⁴ Laponie, Lat. 68° 55' N., Long. 27° 6' E. de Greenwich.

⁵ A bord de Challenger, Lat. 57° S., Long. 75° E.

⁶ Lat. 78° 28' 27" N., Long. 1° 15' 49" E.

⁷ Les erreurs probables imprimées en italiques sont estimées par l'auteur.

⁸ "By means of the roughest of homemade apparatus". (Nature, t. V, p. 324. Févr. 22, 1874.) La position des raies est déterminée par

Les longueurs d'ondes des raies furent trouvées:

N° d'ordre	LONGUEUR d'onde	ERREUR probable	NOMBRE d'observa-tions
1	5569	± 6,2	9
2	5166	± 13,4	3
3	4588	± 15,3	5
4	4257	...	1

de l'aurore boréale depuis l'an 1867 jusqu'à ce jour:

PROBABLES DES RAIES OBSERVÉES ¹												OBSERVA-teur	SPECTROSCOPE ET MODE de mesure	
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Ångström	Hofmann, échelle
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Struwe	Donati, échelle
5064 ± 9,2	...	...	...	4772 ± 8,8	...	...	...	...	...	...	...	...	Lemström	Hofmann, échelle
...	...	...	...	4861 ± 4,9	4641 ± 4,3	...	...	...	...	4307 ± 3,2	...	...	Pierce	... , échelle à dix divisions
...	...	...	...	4776 ± 32,0	...	...	...	...	...	4331 ± 19,0	...	...	Clarke	Spectroscope chimique, échelle
...	...	...	...	4787 ± 15,8	...	...	...	...	...	4245 ± 10,5	...	...	Procter	Browning, comparaison
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Zöllner	Browning, comparaison
5040 ± 10,0	...	...	...	4700 ± 10,0	...	...	...	...	...	...	...	...	Smyth	... ⁸
5004 ± 3,0	...	...	...	4694 ± 3,0	4629 ± 3,0	...	...	...	...	...	...	...	Vogel	Cinq prismes, vis micrométrique
5050 ± 50,0	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Backhouse	...
...	...	...	...	4840 ± 50,0	...	...	...	...	...	4310 ± 50,0	...	...	Lindsay	Browning, comparaison
5003 ± 9,0	...	...	...	4817 ± 8,1	...	...	...	...	...	...	...	...	Barker	Duboscq, échelle
5051 ± 6,8	...	...	...	4861 ± 7,8	...	...	...	...	...	...	...	...	Denza	» échelle
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Donati	» échelle
4930 ± 21,0	...	...	...	4660 ± 25,0	...	...	...	...	...	4240 ± 12,0	...	...	Oettingen	Duboscq, échelle
5047 ± 10,0	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Respighi	» échelle
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Smyth	Browning, comparaison
4996 ± 9,1	...	...	...	4871 ± 4,6	4692 ± 2,5	...	...	...	...	4366 ± 4,6	4280 ± 3,5	...	Wijkander	Wrede, vis micrométrique
...	...	...	...	4874 ± 8,7	4709 ± 5,4	...	...	...	...	4288 ± 16,8	...	...	Parent	» »
5010 ± 10,0	...	...	...	4870 ± 10,0	4720 ± 10,0	...	...	...	...	...	...	...	Ångström	Hofmann, échelle
5015 ± 10,0	...	...	...	4625 ± 10,0	...	...	...	...	...	4305 ± 10,0	...	...	Backhouse	...
5000 ± 9,6	4945 ± 9,2	4873 ± 9,0	4722 ± 8,5	4650 ± 7,7	...	...	...	...	...	4300 ± 5,9	...	...	Barker	Duboscq, échelle
4969 ± 7,3	...	...	...	4693 ± 4,8	...	...	...	...	...	4262 ± 5,7	4112 ± 6,1	...	Lemström	Wrede, vis micrométrique
4980 ± 10,0	...	...	...	4830 ± 10,0	4640 ± 10,0	...	...	...	...	4320 ± 10,0	...	...	Backhouse	...
...	...	...	...	4722 ± 16,9	...	4438 ± 3,0	...	...	...	4281 ± 11,1	...	...	Maclear	Grubb, vis micrométrique
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Nordenskiöld	Wrede, vis micrométrique
...	...	...	...	4714 ± 12,1	...	...	...	...	...	4320 ± 13,5	...	...	Copeland	Vogel, échelle; Grubb, vis micrométrique
4995 ± 3,1	...	...	...	4866 ± 3,1	4705 ± 3,1	4637 ± 3,1	...	...	...	...	...	...	Gyllenskiöld	Hofmann, échelle
5001 ± 4,2	4933 ± 1,4	4837 ± 10,7	4707 ± 5,1	4642 ± 3,3	4446 ± 11,9	...	...	...	...	4236 ± 6,7	4108 ± 13,2	...	Idem	Wrede, vis micrométrique
...	...	...	...	4588 ± 15,3	...	...	...	...	...	4257 ± 14,4	...	...	Idem	Wrede, vis micrométrique

comparaison avec les raies lumineuses du carbure d'hydrogène, de Lithium et de Sodium.

Passons à la question de l'origine des raies dans le spectre de l'aurore boréale. On y trouvera probablement les raies appartenant au spectre de lignes de l'air, les bandes de l'azote au pôle positif et celles du pôle négatif, et les raies de l'hydrogène. On trouve, sur la planche représentant le spectre de l'aurore boréale, ces quatre spectres dessinés d'après les documents les plus authentiques. (Voir l'atlas, planche XXIX.)

Le spectre de l'air est dessiné d'après les grandes planches d'Ångström.¹ Huggins et Plücker ont à peu près les mêmes raies. Selon M. Hartley les raies dans l'ultra-violet sont peu nombreuses.²

Les bandes de l'azote au pôle positif sont dessinées d'après la planche de M. Thalén.³ Ce spectre est composé de deux parties: une série de bandes dans le rouge, l'orangé et le jaune, et une autre série dans le bleu et le violet. Cette dernière série a un grand nombre de bandes très éclatantes dans l'ultra-violet.⁴

Le spectre de la gaine bleu-violet au pôle négatif est reproduit d'après le dessin de M. Thalén;⁵ un groupe dans l'ultra-violet d'après les photographies de M. Capron.⁶ La partie ultraviolet de ce spectre est très forte.

Le spectre de l'hydrogène est dessiné d'après les mesures d'Ångström et celles de MM. H.-C. Vogel et Huggins dans l'ultra-violet. D'après les photographies des spectres des étoiles par M. Huggins, il y a une foule de raies d'hydrogène dans la partie ultra-violette du spectre.

Pour notre but, il est utile de connaître aussi la longueur des raies dans ces spectres.

D'après M. Fievez, les raies du spectre de l'air se laissent ranger selon les longueurs croissantes de la manière suivante: 5942, 5495, 4642, 5678, 5045, 5002.⁷

Les positions des bandes les plus éclatantes dans le spectre de l'azote au pôle positif sont changeantes. Voici ces positions d'après les différents auteurs:

OBSERVATEUR	POSITION DES BANDES LES PLUS FORTEMENT LUMINEUSES			
	1 ^e série	2 ^e série	3 ^e série	4 ^e série
Thalén ¹	6321—6249	5853—5752	5442—5372	5213—5183
Plücker & Hittorff ²	6622—6321	5853—5752	5525—5372	...*
Thalén ³	6542—6393	6012—5853	5525—5372	5183
Lecoq ⁴	6321	5957—5905	...*	...*
Idem ⁵	6393—6321	6012	...*	...*

¹ ÅNGSTRÖM & THALÉN, *Recherches sur les spectres des métalloïdes* (Nova Acta Reg. Soc. Sc. Upsal., sér. III, tome IX).

² *Philosophical Transactions*, tome 155, 1^{re} partie (1865) p. 1-29. Planches I-III.

³ THALÉN, *Spectralanalys, exposé och historik*. (Upsala universitets Årsskrift, 1866). Upsal 1866, chez Edqvist & Berglund.

⁴ LECOQ, *Spectres lumineux*. Paris, Gauthier-Villard, 1874.

⁵ Voir l'ouvrage cité.

Les bandes de l'azote au pôle négatif peuvent être rangées d'après les longueurs d'onde décroissantes de la manière suivante: 4707, 4282, 5227, selon M. Hasselberg.⁸

¹ ÅNGSTRÖM, *Recherches sur le spectre solaire*, Upsal 1868.

² *The scientific transactions of the royal Dublin society*, tome I, (série II), pages 231-232.

³ ÅNGSTRÖM & THALÉN, *Recherches sur les spectres des métalloïdes*, Upsal 1875. (*Mémoires de la Société royale des sciences d'Upsal*).

⁴ CAPRON, *Photographed spectra*. London, E. & F. Spoon, 1875, planches XXII, XXIII et XXVIII.

⁵ ÅNGSTRÖM & THALÉN, *Recherches sur les spectres des métalloïdes*.

⁶ CAPRON, planche XXIV.

⁷ *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, 2^{me} série, t. LXIX, n^o 2; 1880.

⁸ *Mémoires de l'Académie impériale de St-Petersbourg*, VII^e série, t. XXX, n^o 7.

Les raies de l'hydrogène peuvent selon M. Fievez être rangées de la manière suivante d'après les longueurs croissantes: H, C, F; la raie G n'apparaissait pas dans le tube examiné par M. Fievez. ¹ MM. Plücker et Hasselberg ont montré que dans certaines circonstances la raie F apparaît seule. ²

Une comparaison de ces spectres au spectre de l'aurore boréale fait voir qu'on y retrouve:

1° Le spectre de l'air; les raies: 6562(?), 6480(?), 5942(?), 5678 et 5666 (fortes), 5534 et 5479(?), 5178(?), 5045(?), 5002 (forte), 4803(?), 4642 (forte), 4596 et 4591(?), 4447(?), 4366; — c'est-à-dire tous les groupes fortement lumineux et plusieurs parmi ceux qui le sont peu.

2° Le spectre de l'azote au pôle positif; les bandes suivantes dans la partie la moins réfrangible du spectre: 6321 et 6249 (fortes), 5802 et 5752 (fortes), 5442 et 5406 et 5372(?), 5187(?); — c'est-à-dire tous les maxima.

3° Le spectre de l'azote au pôle négatif; les trois bandes 5228 (forte), 4709 (forte), 4281 (forte), et encore 5150(?).

4° Spectre de l'hydrogène; H α (?), H β (forte), H δ (?).

Dans tous les spectres signalés, les raies les plus longues sont toujours les plus éclatantes dans le spectre de l'aurore. En dehors de la raie principale de l'aurore boréale, il nous reste les raies suivantes: 6122, 6038, 5353, 5303, 5264. L'origine des deux premières de ces raies me paraît obscure. ³ Les trois autres raies sont situées dans une région du spectre où M. Schuster a observé deux bandes dans le spectre de l'éclair soit 5334 et 5260. La dernière de ces bandes appartient, selon l'opinion de M. Schuster, ⁴ au spectre de l'oxygène au pôle négatif; la première est la raie la plus forte du spectre de lignes composées de l'oxygène (*compound spectrum* de M. Schuster). On trouve aussi sur la planche représentant le spectre de l'aurore boréale les deux spectres cités de l'oxygène, d'après les dessins de M. Schuster. ⁵

En calculant, d'après la méthode des moindres carrés, la valeur moyenne des mesures des différents observateurs, on obtient le résultat suivant:

NOMBRE des observateurs	LONGUEUR d'onde	ERREUR probable	RAIE supposée	ÉCART
9	6293,9	± 6,40	6285,1 ¹	+ 8,8
23	5570,0	± 0,88	...	...
7	5279,7	± 1,76	5255,0 ²	+ 24,7
18	5226,4	± 3,21	5227,5	- 1,1
16	5002,6	± 2,74	5002,0	+ 0,6
10	4862,1	± 1,51	4860,7	+ 1,4
20	4693,4	± 14,03	4709,3	- 15,9
15	4286,2	± 4,35	4281,0	+ 5,2

¹ Moyenne des positions des bandes les plus éclatantes, 6321 et 6249.

² Position de la partie la plus brillante de la bande 5293-5205.

Les écarts sont partout compris dans les limites de l'erreur probable. La raie 4693,4 offre le plus grand écart. Cependant, cette raie formant avec la raie 4636 une bande large,

¹ *Bulletin de l'académie royale de Belgique*, 2^{me} série, t. LXIX, n° 2; 1880.

² Voir le mémoire cité de M. Hasselberg, page 9.

³ Elles ont à peu près la même position que les raies les plus fortes du second spectre de l'hydrogène de M. Hasselberg soit 6134, 6120, 6032, 6022.

⁴ *Philosophical magazine*, 5^e série, tome VII, 1879, pages 316-321.

⁵ *Philosophical transactions*, tome CLXX; 1879.

les observateurs ont sans doute souvent mesuré le milieu de cette bande large, tandis que la valeur de M. Thalén se rapporte au bord le moins réfrangible de la bande de l'azote. En se bornant aux quatre observations où les deux raies ont été séparées, on a les longueurs d'onde $4701,6 \pm 2,87$ et $4636,4 \pm 2,39$; cette position s'accorde mieux avec la position de la bande de l'azote. La bande de l'oxygène dans le spectre de l'azote au pôle négatif s'étend, selon M. Schuster, de 5205,0 à 5292,5. Cette bande se confond, dans le spectre de l'aurore boréale, avec la bande plus forte à 5226,4.

Nos observations confirment donc l'opinion d'Ångström, que les bandes faiblement lumineuses de l'aurore boréale appartiennent au spectre du pôle négatif; auxquelles les bandes et les lignes de l'azote se joignent dans certains cas.

Le spectre de l'aurore boréale ressemble beaucoup au spectre de l'éclair. On trouve dans le tableau ci-dessous les raies observées dans le spectre de l'éclair par MM. Newton, Vogel et Schuster, et les raies correspondantes de l'aurore boréale: ¹

RAIES du spectre de l'aurore boréale	RAIES DU SPECTRE DE L'ÉCLAIR observées par MM.		
	Herschel	H.-C. Vogel	A. Schuster
5664	5697	...	5681
5353	...	5341	5334
5264	...	...	5260
5189 ¹	...	5184	5182 ²
5003	5009	5002	5002
4862	...	4860	...
4642	4636	4628	...

¹ Cette raie appartient probablement au spectre des bandes de l'azote au pôle positif.
² Cette raie appartient probablement au spectre des lignes de l'azote.

Le spectre de l'aurore boréale, résultant de la superposition de plusieurs spectres différents, est très changeant.

La raie principale forme un de ces spectres élémentaires. ² Elle apparaît très souvent seule. ³

Les changements rapides d'éclat de l'aurore boréale opposent un grand obstacle aux efforts que l'on fait pour résoudre son spectre compliqué dans ses éléments. Je ne trouve malheureusement dans mes carnets d'observations que quelques notes éparses à cet égard; plusieurs des raies faibles dans le spectre de l'aurore boréale ont un éclat très variable, s'illuminant inopinément, pour s'éteindre presque aussitôt. ⁴

¹ Cet été, le 26 juin (1885) à 1^h du soir un fort orage de chaleur éclata sur Viredaholm (Département de Jönköping, Suède, à 57° 55' de latitude boréale, 0^h 58^m,6 de longitude orientale de Greenwich). J'en ai profité pour étudier le spectre des éclairs, et j'ai mesuré la position de six raies, dont voici les longueurs d'onde: 6546, 6480, 6300, 6185, 5676 et 5002; j'ai vu aussi une ou deux raies dont les longueurs d'onde étaient vers 5210—5120. Les raies 5676 et 5002 étaient les plus éclatantes et les seules dont on a pu déterminer la position avec exactitude. Les éclairs ont cessé à 2^h 30^m, ce qui m'a empêché de mesurer les raies dans la moitié la plus réfrangible du spectre. (Remarque faite à l'impression.)

² 23 décembre 12^h 58^m, 2 janvier 3^h 0^m.

³ 2 octobre 23^h, le 31 19^h 30^m, 20^h 50^m à 21^h, 6 novembre 20^h 6^m 43^s, 20^h 8^m 43^s, le 15 2^h à 3^h, le 18 21^h 18^m, 21^h 40^m, 23 décembre 12^h à 13^h, 11 janvier 18^h, 1^{er} février 21^h 40^m à 21^h 45^m, le 15 1^h 0^m, 1^{er} mars 19^h 20^m, le 15 22^h à 24^h.

⁴ Telles sont les raies 5472, 5352, 4933, 4642, 4236.

Cette variabilité du spectre est fréquemment mentionnée par les anciens observateurs. Voici les ouvrages où j'ai puisé mes informations à ce sujet:

M. H.-C. Vogel dans les *Annales de Poggendorff* de 1872, tome CXLVI, n° 8, page 569. — M. Vogel a vu les raies suivantes dans l'aurore boréale du 11 avril 1871: «6297: raie rouge et brillante; 5569: raie principale de l'aurore boréale, elle devient plus faible lorsque la raie rouge apparaît; 5390: raie extrêmement faible; 5233: raie assez fortement lumineuse; 5189: elle augmente d'éclat lorsque la raie rouge apparaît; 5004: raie assez intense; de 4694 à 4629: bande large, le plus faible au milieu, elle apparaît très faiblement quand on dirige le spectroscopie contre les parties de l'aurore boréale qui montrent la raie rouge.»

M. Oettingen a analysé la grande aurore boréale du 4 février 1872, Voir les *Annales de Poggendorff* de 1872, tome CXLVI, pages 284—287. — Il remarque que la raie 6290 apparaît dans les parties rouges de l'aurore, que les raies 5120 et 4930 sont très sujettes à varier en éclat; et que les raies 4660 et 4240 apparaissent d'une manière constante.

M. Lemström a fait ses recherches en Laponie, les 19 et 22 novembre 1872. Les résultats sont publiés dans son mémoire *Sur la décharge électrique dans l'aurore boréale et le spectre de l'aurore*.¹ Il a observé les raies suivantes: 1° la raie caractéristique de l'aurore boréale, 5568; 2° une bande diffuse dans le vert. Si on range les bandes d'après les éclats décroissants, cette bande devient la quatrième (longueur d'onde 5245); 3° une très faible bande à droite de la précédente, apparaissant seulement quand l'aurore atteint son plus grand éclat (longueur d'onde 4969); 4° une bande un peu large dans le bleu (longueur d'onde 4693), la troisième quant à l'éclat; elle apparaissait en même temps que la suivante, mais elle était toujours plus faible que celle-ci; 5° une bande dans l'indigo ou le violet (longueur d'onde 4262); elle était la plus éclatante, après la raie principale.

M. Wijkander a séjourné au Spitzberg pendant l'hiver 1872-1873. Il a observé outre la raie principale 5571, les raies suivantes: n° 1 5359, n° 2 5289, n° 3 5239, n° 4 4996, n° 5 4871, n° 6 4692, n° 7 4366, n° 8 4280. «A l'exception des raies n° 4, 5 et 7, dit-il, toutes les autres étaient toujours visibles quel que soit l'aspect de l'aurore boréale. Mais celles-là «faisaient défaut plusieurs fois, ce qui dépend ou de leur faible éclat, ou de la nature de la «décharge électrique, ce qui me paraît plus probable. Cependant on n'a pu se faire aucune «idée des circonstances qui déterminent l'apparence du spectre. J'ai cherché en vain à voir «la raie rouge. Ajoutons pourtant que l'aurore n'a jamais été fortement colorée en rouge «pendant notre hivernage.»

M. Barker a analysé dans le spectroscopie les deux aurores boréales des 9 novembre 1871 et 14 octobre 1873. Les raies 6277, 5569, 5000, 4873 étaient communes aux deux, les raies 5324, 5203, 4722, 4650, 4300 ont été observées seulement dans la dernière de ces aurores.

M. Backhouse a apporté une attention toute spéciale à ce point. «J'ai vu deux bandes, «dit-il, sans doute 4640 et 4310 de M. Winlock, apparaître toujours lorsque l'aurore boréale «était assez brillante pour qu'on puisse les voir; je suppose aussi que la raie rouge apparaît «toujours lorsque l'aurore a la couleur rouge, quoique nos instruments ne nous la fassent pas «toujours voir. Parmi les trente-quatre aurores boréales dans le spectre desquelles j'ai vu la «raie 5570, il y en avait quatorze qui présentaient les bandes 4640 et 4310, et trois autres «au moins l'une d'entre elles, tandis que huit montraient la raie rouge. Dans cinq aurores,

¹ *Om den elektriska urladdningen i Polarijuset och Polarijusspectrum. Akademisk afhandling (Thèse de doctorat), Helsingfors 1873.*

«toutes plus ou moins rouges, j'ai vu une bande faible dont la longueur d'onde est, je crois, 5000 ou 5100. Je n'ai jamais vu la raie 5320 (la raie caractéristique de la couronne solaire), «si ce n'est une fois. La faible dispersion de mon spectroscopie en est probablement la cause.»

M. Backhouse a représenté graphiquement l'éclat des raies dans le spectre de quatre aurores boréales. (Voir CAPRON, *Aurora*, Pl. V.) Les résultats sont groupés dans le tableau suivant:

DATE	LONGUEURS D'ONDES DES RAIES:						
	6300	5570	5180	4980	4830	4640	4320
18 avril 1873.....	...	1	2	...	3	4	5
4 février 1874.....	7	1	2	3	4	5	6
3 octobre 1874.....	...	1	2	...	3	4	5
4 octobre 1874.....	...	1	2	3	...	4	5

«Le spectre de l'aurore boréale du 31 janvier 1881, dit-il, était très semblable à ceux «des 4 février et 4 octobre 1874, la bande marquée 4 dans le premier de ces spectres étant tantôt présente, tantôt absente. Un faible indice de la raie rouge apparaissait parfois.» (Voir *Nature*; 1881.)

Tous ces renseignements viennent à l'appui de l'opinion énoncée ci-dessus sur l'origine de ces raies.

Les divers types du spectre de l'aurore boréale appartiennent à des aurores de couleur différente. J'ai divisé les aurores boréales en deux classes, savoir: les aurores boréales jaunes,¹ et les aurores boréales rouges.² Puis, j'ai compté le nombre de fois que les raies des différents spectres ont été observés dans chacune de ces deux classes d'aurores. En voici le résultat:

SPECTRE	NOMBRE DE RAIES	
	dans les aurores boréales jaunes	dans les aurores boréales rouges
Spectre de l'air.....	44	42
» de l'azote au pôle positif.....	5	45
» de l'hydrogène.....	8	4
» de l'azote au pôle négatif.....	54	20
» inconnu.....	35	40
Total	146	151

Le spectre de l'azote au pôle positif domine dans les aurores boréales rouges, le spectre de l'azote au pôle négatif dans les aurores boréales jaunes.³

La lumière jaune de l'aurore dépend donc de la présence de la lumière violette du pôle négatif, mais elle est affaiblie par l'auréole du pôle positif. Les lueurs rouges et violettes

¹ 11 novembre 20^h à 23^h, 11 décembre 12^h à 13^h 30^m, 18^h 25^m, le 12 16^h 45^m à 17^h 30^m, le 20 17^h 10^m, le 25 12^h 30^m à 12^h 35^m, le 28 11^h, le 29 11^h 45^m à 11^h 55^m, 20^h à 21^h 12^m, 21^h 25^m, le 30 0^h 5^m, 21^h 17^m, 8 janvier 18^h 30^m, 24 février 0^h 20^m à 0^h 30^m, 1^{er} mars 19^h 20^m à 19^h 25^m.

² 14 novembre 19^h 40^m, 11 décembre 20^h à 21^h 45^m, le 23 12^h à 13^h, 19^h 40^m à 19^h 55^m, 20^h 45^m, 20^h 55^m, 2 janvier 3^h 0^m, 14^h 25^m, 14^h 40^m, 20^h 30^m, le 6 18^h 9^m, 20^h 15^m, le 10 22^h 19^m, 23^h 5^m, 23^h 10^m à 23^h 40^m.

³ Ajoutons que la raie 5300 apparaît ordinairement en même temps que la raie principale et les trois bandes du pôle négatif 5226, 4702 et 4286 (selon les observations de MM. Pierce, Lindsay, Wijkander et les nôtres). Comparez ce que M. Schuster dit à propos des différents spectres de l'oxygène dans les tubes de Geissler: «Quand l'air est très raréfié le spectre du pôle négatif s'étend sur la moitié du tube renfermant le pôle négatif.» (*Proceedings of the royal society*, tome XXVII, Londres 1878, page 388).

étant en général très faibles dans l'aurore boréale, et la lumière jaune la faisant presque seule apparaître, on comprend facilement que l'éclat du phénomène ne dépend pas seulement de l'énergie de la décharge, mais, en grande partie, d'autres circonstances qui nous sont inconnues.

Les bandes de l'azote au pôle positif et le spectre de l'air se présentent, d'après les expériences faites dans nos cabinets de physique, dans un air humide et dense, les bandes de l'azote au pôle négatif se présentent dans un air sec et raréfié. Par conséquent les aurores boréales jaunes flottent probablement dans les couches les plus élevées de l'atmosphère, les aurores boréales rouges dans des couches plus basses.

La raie caractéristique de l'aurore boréale se présente avec le spectre de l'azote au pôle négatif; les bandes les plus réfringibles de l'azote au pôle positif se présentent probablement en même temps. Ces deux spectres sont très éclatants dans le violet et l'ultra-violet, tandis que les bandes moins réfringibles au pôle positif ne s'étendent qu'au milieu du vert. Ces faits viennent appuyer l'opinion émise par Ångström sur l'origine de la raie principale de l'aurore. Cette raie est due, selon Ångström, à la fluorescence de l'oxygène produite par la lumière violette au pôle négatif.

Est-ce donc que les gaz deviennent fluorescents dans les tubes de Geissler? Nous ne le croyons pas. Lorsqu'un courant électrique traverse un tube où l'air est très raréfié, une lueur violette s'étend entre les deux électrodes; le reste de l'appareil demeure presque entièrement obscur, si ce n'est aux points opposés à l'électrode négative: là se développe une fluorescence remarquable du verre, dont on peut déterminer la forme et l'étendue en menant les trajectoires orthogonales de l'électrode négative à la surface du verre.

Ainsi l'origine de la raie caractéristique de l'aurore reste inexpiquée. Les physiciens ont là un champ ouvert pour exercer leur imagination; ils feraient bien d'examiner en même temps toutes les substances chimiques dans les divers états moléculaires au point de vue de la fluorescence dans le vide. Le secret de l'aurore boréale nous sera peut-être révélé par des recherches de cette nature.

On a voulu savoir ensuite si le spectre de l'azote au pôle positif ou celui du pôle négatif sont restreints aux extrémités supérieures ou aux extrémités inférieures des rayons. Le tableau ci-dessous indique le nombre de cas où les différentes raies ont été observées aux extrémités supérieures ¹ et aux extrémités inférieures des rayons: ²

SPECTRE	NOMBRE DE RAIES	
	dans les sommets des rayons	dans les pieds des rayons
Spectre de l'air	9	8
» de l'azote au pôle positif	2	4
» de l'hydrogène	3	1
» de l'azote au pôle négatif.....	10	14
» inconnu.....	8	4
Total	32	31

¹ 14 novembre 19^h 40^m, 11 décembre 18^h 25^m, le 12 16^h 45^m à 17^h 30^m, le 23 19^h 40^m à 19^h 55^m, le 30 21^h 17^m, 2 janvier 3^h 0^m.

² 23 décembre 20^h 45^m, le 28 12^h, le 29 20^h à 21^h 12^m, 6 janvier 18^h 9^m.

Si chaque rayon de l'aurore était dû à la décharge de l'électricité positive vers la terre électronégative, le sommet du rayon représenterait le pôle positif, le pied du rayon, le pôle négatif du circuit électrique. Cette direction du courant pourrait faire prédominer le spectre de l'azote au pôle positif au sommet du rayon, et le spectre de l'azote au pôle négatif à son pied; mais rien de semblable ne résulte de la discussion de mes observations sur le spectre de l'aurore boréale.

§ XIV

BRUIT ET ODEUR DE L'AURORE BORÉALE

Nous n'avons jamais entendu le moindre bruit produit par l'aurore boréale; et nous n'avons jamais non plus senti une forte odeur de soufre pendant les grandes aurores boréales.

En revanche, j'emprunte à M. Andrée le passage suivant sur le chasse-neige des régions arctiques dans lequel ce point est éclairci: «L'extrême mobilité de la neige, dit-il, se fait «toujours sentir dans les ravins, même lorsque l'air est calme. Le courant bas de neige va «et vient, monte et descend sur les côtés du ravin, suivant chaque caprice du courant d'air à «peine perceptible. Enfin on entend toujours dans les champs de neige un faible sifflement; «il est produit par le frottement des petits grains de neige contre la surface de la couche qui «les supporte.»¹ N'est-ce pas ce faible sifflement que les indigènes de Sibérie rapportent aux grands phénomènes lumineux du ciel?

§ XV

ÉLÉVATION DES ARCS DE L'AURORE BORÉALE AU-DESSUS DE LA SURFACE DU SOL

Si l'on jette un coup d'œil sur une carte du Spitzberg, on voit que l'Icefiord² s'échancre du côté occidental du groupe d'îles. A trente minutes de distance de son embouchure, il se bifurque; l'une des branches, le *Nordfiord*,³ se dirige vers le nord, l'autre, le *Klaas-Billen-bay*, vers le nord-est. Le massif montagneux qui sépare ces deux branches se termine par le cap Thorsden. Ce massif se compose de montagnes schisteuses et jurassiques, traversées de couches horizontales de diabase; ces couches de diabase forment des étages dont le premier est à une hauteur de 260 mètres, le second à une hauteur de 600 mètres au-dessus de la surface de la mer. Les montagnes sont terminées par le bord escarpé de la couche de diabase, au-dessous de laquelle il y a un talus. Au pied des montagnes s'étend, en plusieurs endroits, une plaine terminée par une falaise de 20 mètres de hauteur.

Notre observatoire était situé sur le versant méridional du talus au pied du massif montagneux. La distance de la falaise était de 700 mètres. L'horizon s'ouvrait vers le sud; au nord les montagnes s'élevaient jusqu'à une hauteur angulaire de 20° au-dessus de l'horizon. A l'est, au sud-ouest et à l'ouest elles se terminaient dans des *diabaskams* (bords escarpés de la couche de diabase qui couvre les montagnes).⁴ Au bas de ces *diabaskams* il y avait un talus.

¹ *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences de Suède* l'année 1883, n° 9, p. 40-41.

² *Le golfe des glaces*, en suédois.

³ *Le golfe du nord*, en suédois.

⁴ Prononcer ce mot: *diabase-came*.

La bande aurorale s'étendait ordinairement du *diabaskam* dans l'est à celui dans le sud-ouest.¹ Cette circonstance nous a induit à croire que la lumière aurorale émanait des montagnes mêmes.² Cependant, tout le monde sait que les montagnes cachent toujours l'aurore boréale, qui se trouve par conséquent au-dessus d'elles.³

En effet, de hautes montagnes entouraient notre station. Près de l'observatoire se trouvaient l'*Anemometerberget* (260 mètres), le sommet au nord-nord-est (600 mètres) et le *diabaskam* dans l'est (200 mètres); de l'autre côté de l'Icefiord il y avait le *Gipshook* et le *Tempelberg* (570 mètres), la *montagne de Marmier* (environ 400 mètres), le *cône* (environ 990 mètres), le *sommet de Nordenskiöld* (1150 mètres), la *montagne de Lars Hjerta* (890 mètres), etc. Cependant nous n'avons jamais vu les rayons de l'aurore descendre au-dessous des montagnes. Une seule fois, le 25 novembre à 18^h 5^m, M. Andrée a cru voir une partie de l'aurore boréale descendre entre le *diabaskam* dans le sud-ouest et lui-même. Le sol était couvert de neige et il faisait un clair de lune magnifique. La plaine et le talus au pied du *diabaskam*, couverts de neige, étaient uniformément éclairés par la lune. L'escarpement de la couche de diabase, fendue en prismes verticaux, éclairé par la lune, présentait alternativement des lumières et des ombres. M. Andrée a probablement pris quelques-unes de ces lumières pour des rayons auroraux. Cinq jours plus tard il est arrivé lui-même à douter de la justesse de son observation.⁴

La persistance des impressions lumineuses même sur la rétine peut causer à ce point des illusions. La rétine devenait en effet extraordinairement sensible pendant les ténèbres de la nuit polaire. M. Gyllencreutz, médecin de l'expédition, s'occupa de recherches spéciales sur les changements de la vue pendant la nuit polaire. Il a remarqué la facilité avec laquelle les images accidentelles et colorées se forment, et la fréquente persistance des impressions lumineuses sur la rétine. Mais dans un siècle où l'on est porté à renvoyer chaque jour un nouveau phénomène au domaine de l'imagination, il est étrange que des hommes nient l'occurrence des illusions dans un cas pareil.

Si nous n'avons pu constater la présence des lueurs aurorales à la surface du sol, nous avons pourtant vu l'aurore se refléter sur la neige. MM. Ekholm et Gyllencreutz ont vu ce phénomène avec moi le 30 novembre à 19^h 20^m. Ce même soir M. Stjernspetz a appelé mon attention sur de semblables reflets apparaissant dans les champs de glace flottant à la surface de l'Icefiord.

Les nuages inférieurs cachent également l'aurore boréale. On trouvera, à chaque page de notre journal, des observations qui prouvent ce fait. Il serait trop long de les rapporter toutes ici.⁵ En parcourant notre journal, on y retrouvera quelques cas où l'aurore a été visible, bien que le ciel ait été entièrement couvert.⁶ En effet la brume de glace couvre très fréquemment en quelques minutes le ciel de l'Icefiord, en été aussi bien qu'en hiver. Cette brume assez épaisse pour obscurcir les étoiles, nous laisse fréquemment entrevoir les grandes flammes de l'aurore boréale.

¹ Voir par exemple le 15 octobre à 18^h 56^m 14^s.

² Le 17 octobre à 5^h 17^m.

³ Voir 7 octobre 1^h 8^m, le 10 19^h 13^m, 19^h 55^m, le 11 20^h 35^m, le 15 18^h 56^m 14^s, etc.

⁴ Du reste, notre collaborateur avait des yeux très étranges: il a vu des objets immobiles remuer, chose sans doute dépendant d'une instabilité des muscles oculaires. M. Andrée attribue ce phénomène aux ténèbres de la nuit polaire. (Voir le journal *Stockholms Dagblad, landsortsupplagan*, mardi le 19 février 1884). Mais ces phénomènes se répètent également en été.

⁵ Voir les 2, 8, 9, 10, 11, 15, 18, 19, 20, 30, 31 octobre, etc.

⁶ Ainsi le 12 octobre 0^h 4^m, 13 novembre 3^h 55^m, 4^h 2^m et 6^h 5^m, 1^{er} décembre 15^h 5^m, le 15 21^h 0^m 0^s, le 16 1^h, le 17 23^h 4^m, le 20 5^h 4^m, le 31 18^h 30^m, 2 janvier 19^h 25^m, le 30 19^h, 3 février 6^h 55^m, le 5 18^h 5^m, 19^h 5^m, le 23 1^h 42^m à 1^h 45^m, le 28 20^h 5^m.

Les nuages supérieurs semblent quelquefois être au-dessus de l'aurore.¹ L'observation de M. Andrée du 25 février à 1^h 3^m est remarquable à cet égard. Les nuages étaient des cirro-cumulus. (Voir la note 4 de la page 175!) Cependant il y a des observations qui prouvent le contraire, et ces dernières observations sont deux fois plus nombreuses que celles qui assignent à l'aurore boréale une hauteur inférieure à celle des nuages.²

Nous avons indiqué dans le chapitre premier, les circonstances qui nous obligeaient à restreindre notre base, pour nos mesures de parallaxe de l'aurore boréale, à la faible longueur de 573 mètres. Nous allons maintenant calculer les hauteurs assignées à l'aurore boréale au moyen des mesures que nous avons prises. Les tableaux suivants contiennent les hauteurs angulaires sur l'horizon aux théodolites supérieur et inférieur et l'angle de parallaxe:

Le 11 décembre:

HAUTEUR DU BORD DE L'AURORE BORÉALE				PARALLAXE
Sur la plaine		A la maison d'habitation		
Heure	Hauteur	Heure	Hauteur	
...	...	16 ^h .35 ^m	25'.0'	...
...	...	16.41 à 16.42	11.40	...
16 ^h .40 ^m .57 ^s	20°.40'—...	"	18.10	+ 2'.30'
16.43.7	17.40—20°.40'	...	...	...
16.43.47	12.40—15.40	...	...	...
16.44.57	11.20—13.40 ¹	16.45	14.10	— 2.50
16.45.27	19.30—22.50	...	...	...
16.48.17	19.17—...	...	...	...
"	...—10.40	...	...	...
Moyenne				— 0'.10'

¹ La hauteur des deux bords de l'arc était de 12° 0' et de 13° 20'. L'arc était enveloppé d'une lueur faible ayant ses deux bords aux hauteurs 10° 40' et 14° 0' sur l'horizon.

Le 14 janvier (onze observations):

N° D'ORDRE	HAUTEUR DU BORD		PARALLAXE	N° D'ORDRE	HAUTEUR DU BORD		PARALLAXE	
	au théodolite inférieur	au théodolite supérieur			au théodolite inférieur	au théodolite supérieur		
1	10°.42'	11°.32'	— 0°.50'	6	10°.22'	10°.47'	— 0°.25'	
...	15.12	...	...	7	10.32	10.12	+ 0.20
...	12.22	...	...	8	24.2	25.2	— 1.0
2	14.2	13.27	+ 0.35	9	9.27	9.32	— 0.5	
3	7.22	7.2	+ 0.20	10	11.22	10.42	+ 0.40	
4	11.2	11.22	— 0.20	11	10.7	10.17	— 0.10	
5	10.22	10.52	— 0.30	Moyenne		11.46	11.54	— 0.8

¹ Voir les observations des MM. Andrée et Solander 21 janvier à 3^h 5^m, 25 février à 1^h 3^m et à 4^h 4^m, 1^{er} mars à 20^h 45^m; mon observation du 10 octobre 19^h 55^m est sans doute due à une illusion d'optique. C.-G.

² Voir 11 novembre 19^h 5^m et 19^h 55^m, le 12 16^h 55^m, 12 décembre 12^h, le 26 21^h 5^m, le 27 22^h 57^m, le 28 4^h 5^m, le 29 0^h 2^m, 20 janvier 22^h 56^m, 3 mars 18^h 57^m.

Le 3 février (sept observations):

N° D'ORDRE	HAUTEUR DU BORD		PARALLAXE	N° D'ORDRE	HAUTEUR DU BORD		PARALLAXE
	au théodolite supérieur	au théodolite inférieur			au théodolite supérieur	au théodolite inférieur	
1	73°.52'	74°.57'	+ 1°. 5'	7	79°.27'	...	...
2	81. 2	86.42	+ 5.40	8	21.17	22°.22'	+ 1°. 5'
3	35. 2	36.57	+ 1.55	9	21.52	22. 2	+ 0.10
4	36.37	...	...	10	99.42	101.42	+ 2. 0
5	25. 2	24.57	- 0. 5	Moyennes	25.49	26.35	+ 0.46 (4)
6	62.57	56.22	- 6.35 ¹		77. 4	79.59	+ 2.55 (3)

¹ Rejetée. La bande aurorale était assez éclatante; elle était enveloppée par une lueur plus faible. Il est vraisemblable que M. Ekholm a mesuré le bord intérieur qui était très-distinct, et que l'auteur a mesuré le bord extérieur qui était à peine perceptible à l'œil.

Le 3 mars (dix-sept observations):

N° D'ORDRE	HAUTEUR DE L'AURORE		PARALLAXE	N° D'ORDRE	HAUTEUR DE L'AURORE		PARALLAXE
	au théodolite supérieur	au théodolite inférieur			au théodolite supérieur	au théodolite inférieur	
1	16°.39'	17°. 9'	+ 0°.30'	11	9°.49'	9°.32'	- 0°.17'
2	18.29	18.20	- 0. 9	12	6.59	11.40	+ 4.41 ²
3	9.29	9.24	- 0. 5	1	10. 4	10. 7	+ 0. 3
4	12. 9	12. 3	- 0. 6	2	9.14	9.10	- 0. 4
...	9.39	...	...	3	10.59	10. 1	- 0.58
5	15.34	14.47	- 0.47	4	20. 9 ³	19.53	- 0.16
6	8.59	8.32	- 0.27	5	18. 9	18.32	+ 0.23
7	11.54	11.42	- 0.12	6	15.39	15.55	+ 0.16
8	5.39	4.59	- 0.40 ¹	7	15.54	15.35	- 0.19
9	11. 9	10.47	- 0.22	Moyenne	13.14	13. 3	- 0.11 (17)
10	10.34	10.17	- 0.17				

¹ Nuage.
² Nuage.
³ Hauteur approximative.

Le 8 mars (trois observations):

N° D'ORDRE	HAUTEUR DE L'AURORE		PARALLAXE
	au théodolite supérieur	au théodolite inférieur	
1	65°.54'	64°.54'	- 1°. 0'
2	71.18 ¹	71.19	+ 0. 1
3	82.17	73.22	- 8.55 ²
4	81.27	83.56	+ 2.29
Moyenne	72.53	73.23	+ 0.30 (3)

¹ Hauteur approximative.
² Rejetée. Probablement ce n'est pas la même partie de l'aurore qu'on a mesurée au théodolite près de l'observatoire magnétique et à celui de la montagne.

A cause de la trop faible longueur de la base choisie pour nos mesures, plusieurs parallaxes sont inadmissibles. Le seul moyen de s'en servir est de calculer la moyenne des parallaxes.

J'ai partagé le nombre total de parallaxes en deux groupes selon que la hauteur angulaire de l'arc a été inférieure à quarante-cinq degrés, ou qu'elle a dépassé ce même angle. Trente-deux observations sur des arcs situés entre 0° et 37° de hauteur me donnent une hauteur moyenne de $14^\circ 19'$ et une parallaxe moyenne de $-2,7 \pm 4,2$. Six observations sur des arcs situés entre 64° et 79° de hauteur me donnent une hauteur moyenne de $76^\circ 10'$, et une parallaxe moyenne de $+1^\circ 43' \pm 6,7$. En donnant, dans les limites des erreurs probables, à ces deux parallaxes les valeurs qui s'accordent le mieux entre elles, soit $1,5$ et $1^\circ 36'$, on trouve pour les arcs situés à l'horizon une élévation de 81,90 kilomètres au moins, et pour les arcs situés au zénith une élévation de 19,83 kilomètres au plus. Ces parallaxes assignent donc à l'aurore boréale une hauteur moyenne de 72,2 kilomètres, si l'on tient compte des poids différents des observations.¹

Les deux parallaxes moyennes obtenues pour le 3 février assignent à l'aurore une hauteur moyenne de 13412 et de 11028 mètres. La parallaxe moyenne du 8 mars attribuée à l'aurore une hauteur de 62820 mètres.

Voici encore, relativement au calcul de la hauteur des parallaxes obtenues, une méthode qui a été employée par M. Bravais à Bossekop et à Jupvig.

Soit B la base du triangle qui sert à déterminer la position du point de l'aurore boréale mesuré. Selon M. Ekholm B est égal à $572^{\text{mètres}},653$. Soit Z la perpendiculaire abaissée du sommet du triangle sur une ligne horizontale tracée par le théodolite inférieur. La quantité Z peut être considérée comme représentant la hauteur verticale de l'aurore, si on néglige les effets produits par la courbure de la terre et par la réfraction atmosphérique. Soit p l'angle au sommet du triangle déterminé. Si l'on désigne par h la hauteur mesurée à la station près de l'observatoire magnétique, et par h' la hauteur mesurée à la station sur l'*Anemometer-berget*, on a

$$\sin p = \frac{B \sin h \sin (h' + \varphi)}{Z},$$

où φ désigne l'inclinaison de la base sur le plan de l'horizon, angle trouvé par M. Ekholm égal à $18^\circ 37' 50''$.

En conséquence j'ai fait, sur la valeur de Z , différentes hypothèses, et après avoir déterminé, dans chaque cas, la valeur de p , j'ai comparé cette valeur au résultat $h-h'$ de l'observation. Si les mesures étaient rigoureusement exactes, la somme des trois angles du triangle devrait être égale à 180° , ou

$$(180^\circ - \varphi - h) + (h' + \varphi) + p = 180^\circ.$$

Si donc on nomme ε l'excès, positif ou négatif, des trois angles sur 180° , on aura

$$\varepsilon = h' + p - h.$$

¹ Le poids des hauteurs moyennes est supposé proportionnel au nombre d'observations.

On trouvera dans le tableau ci-dessous pour chaque hypothèse adoptée sur l'élévation Z , la valeur de l'excès ε des trois angles sur 180° .

HAUTEUR en mètres	EXCÈS DES TROIS ANGLES SUR 180°		
	$h = 14^\circ 19'$	$h = 76^\circ 10'$	Moyenne ¹
10000	+ 29,2	+ 88,0	+ 38,5
50000	+ 8,0	— 64,8	— 3,5
100000	+ 5,4	— 83,9	— 8,7
150000	+ 4,5	— 90,3	— 10,5
200000	+ 4,0	— 93,5	— 11,4
Infinie	+ 2,7	— 103,0	— 14,0

La valeur la plus probable de Z est entre 10000 et 50000 mètres, soit 38000 mètres, trouvée par un méthode graphique.

Trente-huit parallaxes déterminées par nous attribuent donc à l'aurore boréale une élévation de 55000 mètres au-dessus du sol. Ce résultat s'accorde parfaitement avec le résultat obtenu par les observations de l'amplitude de l'arc, soit 58000 mètres.

Arrêtons ici la discussion de nos observations et résumons-en les résultats:

1° L'aurore boréale, à *l'Icefiord* ne descend jamais au-dessous des sommets des montagnes. La hauteur de ces sommets est généralement de 600 mètres.

2° Elle ne descend pas non plus au-dessous des nuages inférieurs, les nimbus et les strato-cumulus; il est très douteux qu'elle descende jamais au-dessous des nuages supérieurs, les cirrus, les cirro-cumulus et les alto-cumulus. La hauteur moyenne des nuages inférieurs est de 1700 mètres, celle des nuages supérieurs est de 6400 mètres. ²

3° Les mesures de parallaxe attribuent à l'aurore boréale une hauteur moyenne de 55 kilomètres; le 3 février la hauteur était seulement de 12 kilomètres, le 8 mars elle était de 63 kilomètres.

4° Nous avons trouvé la hauteur de l'aurore boréale, par des observations sur l'amplitude des arcs = 58 kilomètres, par des observations sur la largeur des arcs = 264 kilomètres, ³ par des observations sur la vitesse angulaire des arcs = 127 kilomètres. (*Voir la note ci-dessous!*) ⁴

Ces résultats donnent une grande vraisemblance à la supposition que la hauteur du bord inférieur des arcs de l'aurore boréale à *l'Icefiord* est généralement comprise entre 50 et 60 kilomètres au-dessus de la surface du sol.

¹ En calculant les moyennes on a pris en considération les poids différents des observations. Ils sont supposés proportionnels au nombre d'observations.

² On peut consulter, pour les hauteurs des nuages, le mémoire des MM. N. Ekholm et K.-A. Hagström dans les *Nova Acta Regiæ Societatis Scientiarum Upsaliensis*, 3^e série, année 1885. L'unité de longueur employée dans ce mémoire est 1^m,16. Toutes les hauteurs indiquées par MM. Ekholm et Hagström doivent être multipliées par ce facteur.

³ Cette valeur est probablement trop grande puisque les arcs se confondent à l'horizon de manière à n'en paraître qu'un seul. Voyez le III^e §!

⁴ Nous avons choisi les valeurs de Z qui rendent la somme des écarts des hauteurs calculées pour les différentes hauteurs angulaires de leur moyenne, un *minimum*. Si l'on considère comme valeur la plus probable de Z le nombre qui rend la somme des carrés des écarts de la moyenne des hauteurs calculées un *minimum*, on trouvera que les observations sur la largeur des arcs assignent à l'aurore boréale une hauteur moyenne de 0,01 R , ou 63,km6. La hauteur du bord inférieur devient 52,km4, la longueur des rayons 22,km4. — En traitant d'après la même méthode les observations sur la vitesse angulaire des bandes, on obtient une hauteur de 63,km6 du bord inférieur de l'aurore boréale.

§ XVI

CONNEXION DE L'AURORE BORÉALE AVEC LES AMAS DE VAPEUR VÉSICULAIRE OU D'AIGUILLES DE GLACE FORMÉES DANS L'ATMOSPHÈRE

M. Lemström, qui visita le Spitzberg en 1868, fait mention de brouillards lumineux environnant les sommets des montagnes. Et en effet lorsque le ciel était complètement couvert, un léger brouillard faiblement lumineux enveloppait souvent la chaîne de montagnes au sud de *l'Icefiord*¹. En dirigeant le spectroscopie sur cette lueur faible, on y découvrait quelquefois la raie caractéristique de l'aurore boréale;² l'aurore, alors, était probablement derrière les nuages, et illuminait le brouillard par quelques éclaircies. Le brouillard est souvent éclairé d'une manière semblable par la lune. D'autres fois la raie caractéristique de l'aurore boréale était absente;³ la lueur était alors trop faible, ou peut-être n'était-elle que le reflet, sur les nuages, de la neige qui couvre les montagnes.

L'aurore boréale illuminait souvent les bords des nuages inférieurs. Les rayons de l'aurore boréale paraissaient parfois s'élaner du bord même des nuages. Cependant des rayons semblables apparaissaient en même temps dans la partie claire du ciel,⁴ et on n'a jamais vu un rayon auroral se projeter sur un nuage.

Les faibles arcs de l'aurore ont souvent une grande ressemblance avec les stries des cirro-stratus. Les plaques de l'aurore offrent aussi la plus grande ressemblance avec des nuages minces et diffus.⁵ Les nuages tirent ordinairement un peu sur le rouge, l'aurore boréale sur le vert. Cependant, dans certains cas, la couleur de l'aurore passe d'une faible coloration blanchâtre par le rougeâtre jusqu'au violet terne. Alors il devient impossible de la distinguer d'un nuage mince.⁶ Est-ce donc, peut-on se demander, que la lumière aurorale émane des nuages mêmes? Ou est-ce que les nuages sont éclairés par l'aurore boréale cachée derrière les nuages plus épais? Ou enfin n'y a-t-il pas de connection entre les nuages et l'aurore boréale? Voilà des questions délicates et souvent impossibles à résoudre. Parfois on n'a certainement vu que des nuages;⁷ d'autres fois on n'a vu qu'une aurore boréale;⁸ d'autres fois encore l'œil nous a laissés dans le doute sur la nature du phénomène observé.⁹

¹ 5 octobre 21^h 35^m 20^s, le 8 20^h, le 9 1^h, le 15 de 19^h 55^m à 24^h 0^m, le 16 1^h et 2^h, 10 novembre 0^h 10^m et 2^h, le 15 2^h à 3^h, le 16 20^h, 21^h, 23^h, 24^h, 10 décembre 8^h 55^m, 9^h 5^m, 10^h, 15 février 4^h 5^m, 5^h, 6^h.

² 18 novembre 21^h, 21^h 18^m à 21^h 40^m.

³ 8 octobre 20^h, le 9 1^h, 10 novembre 0^h 10^m à 2^h, le 15 2^h à 3^h, le 18 24^h.

⁴ Voir 24 septembre 23^h, 6 octobre 21^h 4^m, le 10 22^h 5^m, le 15 20^h 10^m, 20^h 15^m, 1^{er} décembre 20^h 16^m 0^s et surtout 27 janvier 18^h 57^m.

⁵ 10 octobre 3^h 8^m, le 16 19^h 49^m 14^s, 12 novembre 15^h 3^m, le 13 2^h, le 14 21^h 5^m, 21^h 55^m, 1^{er} décembre 1^h 40^m, 1^h 45^m, 5^h 5^m.

⁶ 27 novembre 12^h 10^m.

⁷ Ainsi 5 novembre 23^h 5^m à 23^h 10^m, 27 novembre 12^h 5^m et 12^h 15^m (clair de lune), 1^{er} décembre 0^h 15^m, 0^h 20^m, 0^h 25^m, 0^h 55^m, 20^h 28^m 0^s, 15 décembre 9^h 15^m, 9^h 40^m, 10^h 45^m, 12^h 5^m à 12^h 10^m, 28 décembre 2^h 10^m, 24 janvier 3^h 43^m, 3 mars 4^h 5^m, 6^h 5^m.

⁸ 8 novembre 3^h, 23 novembre (observation de M. Andrée, clair de lune), 28 décembre 2^h 5^m, 1^{er} mars 22^h 35^m, 22^h 45^m, 23^h.

⁹ 16 novembre 23^h 5^m, 23 novembre 13^h 5^m (clair de lune), 28 novembre 3^h, 3^h 5^m, 4^h, 5^h 5^m.

Aussi les bandes de cirrus éclairées par l'aube ressemblent beaucoup aux arcs faibles de l'aurore.¹ En effet une blancheur faible se répand sur les cirrus lorsque le soleil est encore à neuf degrés au-dessous de l'horizon, et ne fait place que plus tard à l'illumination directe et éblouissante de l'astre. Alors les bandes de cirrus peuvent facilement être confondues avec les faibles arcs d'aurore; cependant en se projetant sur l'arc du crépuscule, qui à ce moment est élevé d'environ onze degrés, ces nuages paraissent sombres.²

L'analogie que les bandes de cirrus à l'aube présentent avec l'aurore boréale persiste également en plein jour. On peut consulter à ce sujet l'observation du 25 février à 9^h 25^m.³

On croyait autrefois que les bandes de cirrus convergeaient vers les mêmes points de l'horizon que les arcs de l'aurore boréale. Mais les recherches de M. Clement Ley en Angleterre et de M. Hildebrandsson en Suède prouvent que la direction des bandes de cirrus est déterminée par le vent des régions supérieures de l'atmosphère.⁴ Les arcs de l'aurore boréale convergeaient au cap Thordsen vers l'O. 24° 12' S. et l'E. 24° 12' N.; les bandes de cirrus convergeaient vers l'O. 78° 57' N. et l'E. 78° 57' S.; elles s'étendaient donc dans une direction sensiblement perpendiculaire à celle des arcs de l'aurore.

Malgré toutes les analogies qui existent entre l'aurore boréale et les nuages ou les brouillards, je ne crois pas qu'il y ait la moindre relation entre ces deux phénomènes essentiellement différents.

§ XVII

TABLEAUX MENSUELS DE FORME ET D'ÉCLAT DE L'AURORE BORÉALE

Ce paragraphe est consacré aux tableaux mensuels contenant, pour chaque heure de l'année, la forme de l'aurore boréale et son éclat selon les indications de M. Weyprecht.⁵

¹ 1^{er} novembre 6^h 5^m à 6^h 20^m, 7^h 5^m, 7 novembre 15^h 11^m (Hauteur du soleil $\odot H = -12^\circ$), 9 novembre 6^h 5^m, 7^h 5^m, 24 janvier 12^h 5^m ($\odot H = -7^\circ$), 5 mars 4^h 5^m ($\odot H = -11^\circ 5'$), 6^h 5^m ($\odot H = -5^\circ 20'$), 7 mars 20^h 5^m ($\odot H = -11^\circ$).

² Voir le 1^{er} novembre à 7^h.

³ Voir en outre 15 novembre 12^h 40^m ($\odot H = 7^\circ$), 25 février 9^h 25^m ($\odot H = -0^\circ 15'$), 17 mars 11^h, 12^h, 11^h 51^m, 23 août 24^h ($\odot H = 0^\circ 0'$), 26 août 0^h ($\odot H = 1^\circ 0'$).

⁴ Je dois cette notice à l'obligeance de M. Hildebrandsson.

⁵ Souvent l'observateur s'est servi pour désigner l'éclat de l'aurore des expressions du langage ordinaire comme très-faible, faible, assez fort, fort, très-fort. Heureusement on a indiqué aussi quelquefois le numéro correspondant dans l'échelle à quatre degrés, ce qui nous permet d'apprécier, pour chaque observateur, la valeur de ces expressions vagues. On a trouvé de cette manière les valeurs suivantes (les éclats estimés ont été imprimés *en italiques* dans les tableaux suivants, p. 182-189):

ÉCLAT DÉSIGNÉ par des mots du langage ordinaire	ÉCLAT DE L'AURORE ESTIMÉ PAR						ÉCLAT moyen
	M. Andrée	M. Gyllenskiöld	M. Ekholm	M. Gyllenreutz	M. Solander	M. Stjernspetz	
Très-faible	0,3	0,8	1,0	0,5	0,3	0,5	0,6
Faible	0,5	1,0	1,0	1,1	0,6	0,8	0,8
Éclat modéré	1,1	1,8	2,0	2,0	1,6	1,6	1,7
Assez fort	1,5	2,0	2,2	...	2,3	2,5	2,1
Fort	3,0	2,5	2,5	2,0	3,0	2,5	2,5
Très-fort .....	...	3,0	3,3	...	...	...	3,2

Septembre

Forme et éclat de l'aurore boréale:

1882

DATE	1 ^h	2 ^h	3 ^h	4 ^h	5 ^h	6 ^h	7 ^h	8 ^h	9 ^h	10 ^h	11 ^h	12 ^h
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	III	1,8	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
26	1	2	...	...	...	...	...	...	...	...
27
28
29
30

Octobre

Forme et éclat de l'aurore boréale:

1882

DATE	1 ^h	2 ^h	3 ^h	4 ^h	5 ^h	6 ^h	7 ^h	8 ^h	9 ^h	10 ^h	11 ^h	12 ^h
1	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
2	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
5	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
6	III, V	1,6	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
7	VII	0,3	...	...	...	II	0,8	...	...	...	...	...
8	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
9	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
10	V	1,6	I	0,6	I, VII	0,5	II	1,1	...	...	...	...
11	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
12	VII, III	1,8	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
13	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
14	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
15	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
16	VII	1,8	VII	0,8	...	...	...	...	...	...	...	...
17	II	1,6	II	1,6	...	V	1,1	II	3,0	...	...	...
18	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
19	VII	0,5	VII	0,5	VII	1,8	II, VII	1	...	...	...	...
20	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
21	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
22	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
23	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
24	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
25	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
26	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
27	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
28	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
29	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
30	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
31	...	...	...	...	III	0,8	...	...	...	...	...	...

I = arc, II = bande, III = rayons, IV = couronne, V = plaques,
0,6 = très-faible, 0,8 = faible, 1,7 = éclat modéré.

Novembre

Forme et éclat de l'aurore boréale:

1882

DATE	1 ^a	2 ^b	3 ^b	4 ^b	5 ^b	6 ^b	7 ^b	8 ^b	9 ^b	10 ^b	11 ^b	12 ^b										
1	II, V	1,1	...	...	II	1,1	I	1,0	I	1	I	2,0	...	...	...	...	...	...
2	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
5	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
6	...	...	...	III	2,0	II, V	2,0	III	2,0	...	...	...	...	...	...	...	...	...
7	II, VII	2	VII, V	1,6	VIII, VII, II	2	II, VIII	2	VII	1,8	...	...	...	...	...	...	...	...
8	...	...	...	V	1,6	V	1,6	V	1,6	...	...	...	...	...	...	...	...	...
9	VII	2,0	II, V	3	I, V	0,5	V	0,5	V	1,6	...	...	...	...	...	...	...	...
10	II	1	...	...	...	...	...	...	...	0,8	II, III, V	2	...	...	...	...	...	...
11	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
12	(?)	2,0	IV, III	2	I, III	2	II, III	2	II	1,1	IV, III	4	IV, III	2	...	...	...	...
13	...	...	(?)	1,6	...	...	II	2	II	3	II	2	...	...	...	...	...	...
14	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
15	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
16	...	...	(?)	1,1	...	...	...	...	...	2,0	...	(?)	2,0	...	...	...	...	...
17	II	2	II, V	3	(?)	0,8	V	1,6	V	0,8	V	1,6	...	...	...	...	...	...
18	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
19	(?)	2,0	(?)	2,0	...	...	...	...	...	...	...	...	III	1,1	...	...	...	...
20	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
21	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
22	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
23	...	...	...	...	III	0,8	III	1,6	VIII, V, III	3	VII	0,8	III	0,8	III, IV	3	III	1
24	II, III	1	II	1,5	III	1,1	IV, II	0,8	I	1,5	II, III	2		
25	V, III	2,0	V, III	2,0	V, III	2,0	V, III	2,0	III	0,6	I	0,6		
26	II, III	2	II, III, IV, VIII	3	I, II, IV	2	VIII, III	1		
27		
28	III	1,0	III	2	I	2
29	III	0,8	III	0,5	II, III	2	I	1
30	IV	3,0	III, IV	2	III	0,8	II	3
31

Décembre

Forme et éclat de l'aurore boréale:

1882

DATE	1 ^a	2 ^b	3 ^b	4 ^b	5 ^b	6 ^b	7 ^b	8 ^b	9 ^b	10 ^b	11 ^b	12 ^b																
1	II	3	V	1,1	...	...	II	0,5	I	0,3	II, III	1,1	VII	2,0	...	...	...	...	...	...	...	...	...
2	III, I	2,0	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
4	VIII	1,1	III	0,5	II	2	II	2	III, II	1,5	III	0,5	III	0,3	III, IV	0,5	II, IV	1,8	III, II, IV	3	...	...	...		
5	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
6	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
7	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
8	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	VII	2			
9	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
10	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
11	...	...	I	1,1	III	1,1	II	1	II, VII	2	III	1,0	II	2	...	V	2	...	...	...	...	...	...
12	II	3	I, II	1,5	...	...	I, II, IV	3	I, II, IV	4	II, III, VII	2	VII	1,6	...	...	...	...	...	...	...	II	3	II	3		
13	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	III, IV	1	II	3	I, III, V	2
14	VII	1,0	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	III	1	...	...	...	...
15	III, I, VII	1,6	I, VII	1,5	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
16	(?)	2,5	(?)	0,8	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
17	II, I	2	II, I	0,5	III	1,5	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
18	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
19	(?)	2,5	...	...	...	...	III	1,0	II, III, V	2,0	II, III	3	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
20	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
21	II, V, VIII, IV	3	III	2	I, V	1	III	2,0	II	3	II	3	...	...	...	(?)	1,6	III	1,0	III	2	III	1,0	...	...	...	...
22
23	...	...	...	...	III	0,5	V, III	3	III	0,3	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
24	...	...	...	...	I	1	...	...	...	...	...	...	III, IV	0,5	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
25
26	...	...	I	2	...	...	...	...	...	...	...	...	III, VII	0,8	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
27
28	II	1,8	I	1,5	III	0,5	III, II, IV, V	3	I, II	2	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
29	I	0,5	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	III	0,8	II, IV, III	1	II, III, V	2	...	...	...	...	...	...	...	...	...
30	IV	2,0	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
31	I	2	II, III, IV	1,6	II	2	II, III	2	I, III	3	III	2	III	2	IV	1,5	I	2	II, III	2,5	II, III, IV	3	II	3	II	1,8

I = arc, II = bande, III = rayons, IV = couronne, V = plaques.
 0,6 = très-faible, 0,8 = faible, 1,7 = éclat modéré.

Novembre

Forme et éclat de l'aurore boréale:

1882

13 ^h	14 ^h	15 ^h	16 ^h	17 ^h	18 ^h	19 ^h	20 ^h	21 ^h	22 ^h	23 ^h	24 ^h	DATE	
...	1	
...	VII	1,8	...	...	...	...	2	
...	3	
...	4	
...	VII	2,0	III	2,0	5	
...	VII, II	2	VII, V	0,8	6	
...	...	I	2	...	...	III	2	...	...	I, III	3	7
...	(?)	2,5	III	1,6	...	II, III	3	...	...	8	
...	9	
...	(?)	1,5	VII	1	VII, II	1,8	VII, II	10	
...	11	
...	...	V	3,0	II, III	1,1	VII, I, II, IV	2,5	...	...	VII	0,8	12
...	...	II	3	...	...	II	3,3	III	2,0	...	...	13
...	...	(?)	1,6	...	...	VII	0,8	VII, III	1,6	VII, III	2	14
...	V	0,5	II	0,5	I	1,6	II, III	2,5	I, II, V	15	
...	...	III	2	I	0,3	...	...	...	...	...	...	16
...	17	
...	(?)	1,8	(?)	2,0	18	
...	19	
...	20	
...	21	
...	22	
...	...	II	3	II	1,1	II	1,1	II	1,1	...	...	23
...	I	I	1,5	I	2	I, II, III	2	I, II	2	IV	1,8	24	
...	...	II	1	I, III, V	1,1	II, I	1,1	II	2	...	...	25
...	II	2,0	I	I	3	I, V	1,0	...	V, III	1,6	...	26	
III, II, I	2,5	II	3	II	2	I	1	I, II	2	II	2,5	27	
...	V, II	1,1	I	1,6	...	I	0,3	...	II, III	2	V	1,6	28
...	29	
II	2	II?	2	I, II, III	3	I, II	2,5	I, II	2	I	1,8	30	
...	31	

Décembre

Forme et éclat de l'aurore boréale:

1882

13 ^h	14 ^h	15 ^h	16 ^h	17 ^h	18 ^h	19 ^h	20 ^h	21 ^h	22 ^h	23 ^h	24 ^h	DATE
I, III	1,0	II	2,0	II?	4	I, II	2,5	II	0,3	...	...	1
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	2
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	3
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	4
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	5
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	6
(?)	1,6	(?)	1,6	...	...	...	...	...	...	...	...	7
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	8
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	9
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	10
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	11
II	3	I	3	II	2	II	2,0	I	2,0	V, II	2	12
...	I	2	I	2	I	1,5	II	2,5	II	2,5	II	13
...	II	0,5	I	0,5	I	0,5	I, III	1	...	...	...	14
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	15
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	16
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	17
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	18
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	19
II	2	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	20
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	21
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	22
II	2	II	2	I	2	I	0,5	...	...	...	...	23
...	I	1	I	1	I, III	1	...	...	...	...	...	24
I	2	I	2	II	2	I	1,8	I, V	1	...	...	25
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	26
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	27
(?)	2,0	II	2	I	2	I	2	VII	1,0	I	2,0	28
I	1,1	III, II, I	1,6	(?)	3	(?)	3	II, III	2,5	VII, III, II	3	29
(?)	2,5	I	1,1	I	2	III	0,3	I	2	...	...	30
I	2,0	II	2	I	2,0	II	1	I	2,0	II	2	31

VI = segment obscur, VII = lueur vague, VIII = gerbe.
 2,1 = assez fort, 2,5 = fort, 3,2 = très-fort.
 Observations faites au cap Thorsden.

Janvier

Forme et éclat de l'aurore boréale:

1883

DATE	1 ^h	2 ^h	3 ^a	4 ^h	5 ^a	6 ^h	7 ^h	8 ^h	9 ^a	10 ^a	11 ^h	12 ^h
1	I, III	1	VII 3,0	II, III	2	III, V	1	III	0,3	...	...	...
2	II, I	2	II	2	II, V, III	2,5	II, III, VII	2	III, IV	1,1	...	...
3	I	2,0	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
5	III	0,5	I, III	1	III	0,5	II	1,5	III	1	V	2
6	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
7	...	...	II	2,5	...	...	...	...	...	...	...	...
8	...	...	...	...	...	V	1	II	1	VII	0,5	VII, IV
9	V, II	1,1	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
10	(?)	1,6	(?)	1,6	...	...	...	...	...	...	...	...
11	...	...	...	...	...	V	1,5	...	...	...	II	2
12	...	...	...	...	...	...	...	...	III	1,0	...	...
13	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
14	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
15	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
16	...	...	V	1,0	...	...	...	...	...	...	...	...
17	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
18	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
19	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
20	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
21	...	...	...	IV, II	1,1	II, III	1,1	I	0,5	II, I	1	II
22	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
23	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
24	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
25	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
26	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
27	...	...	...	...	...	III	0,5	...	...	...	...	...
28	...	...	I	0,5	...	II	1,1	V	2,0	II	1,1	III
29	...	...	...	...	II, I, III	1,5	II	1,5	II, III	1,5	VII, III, II	1
30	I, III	2,5	I, III	0,5	...	...	...	...	...	...	III, V	1
31	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Février

Forme et éclat de l'aurore boréale:

1883

DATE	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a	9 ^a	10 ^a	11 ^a	12 ^a
1	II	1	IV, III	2,0	III, II	1,6	...	...	II	3	...	...
2	II, III	1,5	II, III	1,5	II	0,8	V, IV	0,8	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
4	II	1,1	...	...	I	2	III	2	I, III	1	III	0,5
5	...	...	II	1,5	II	1	...	...	...	...	...	...
6	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
7	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
8	II, VI	1,5	II, VI	2	II, V, I, III	1	II, I, III	1	I, III, II	1	VII	0,8
9	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
10	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
11	...	...	...	...	II	1,3	(?)	1,0	...	...	...	...
12	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
13	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
14	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
15	(?)	1,8	(?)	1,8	...	...	...	...	...	...	...	...
16	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
17	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
18	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
19	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
20	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
21	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
22	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
23	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
24	...	...	...	...	III	0,5	VII, III	0,5	III	0,5	...	...
25	II	0,5	...	...	...	...	III	0,5	III, II	1,5	...	...
26	III	0,5	...	...	VII	1,0	V, III	0,5	...	...	...	...
27	II	1,5	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
28	III	0,5	III	0,5	III	0,5	III, IV, I	1,5	I	1,1	...	...

I = arc, II = bande, III = rayons, IV = couronne, V = plaques,
0,6 = très-faible, 0,8 = faible, 1,7 = éclat modéré,

Janvier *Forme et éclat de l'aurore boréale:* 1883

13 ^h	14 ^h	15 ^h	16 ^h	17 ^h	18 ^h	19 ^h	20 ^h	21 ^h	22 ^h	23 ^h	24 ^h	DATE
II 3 I, V 1,0	(?) 2 II 1	(?) 2 I 1,5	II 1,5 I 2	1,5 I 1	II 2 I 1	II, I 2 V 1,0	II, IV 3 II 3	... I, II, IV 2,5	V, III 2,0 I 2	II 2 II, VIII 1,5	... II 0,6	1 2
...	(?) 2,0	I 2	I 1	I 1	III 1	II 1	3
...	II, III 1,5	(?) 1,6	...	...	...	...	VII, V 1	...	...	...	...	4
I 1,5	I 1,1	II 2,5	II 2	I, II 1	I, III 3	II, III 3,0	...	II, V, VIII 2,5	II 1,5	II 2,5	(?) 1,8	6
I 1,8	II, VI 2	II 2,5	II 1,7	(?) 2 I 2	(?) 2 I, VI 3	II, IV 2	V 2	I, VI 0,5	...	V 1,1	...	7
...	II, III, IV, VI 3,0	II, III 3	II, I 2	...	(?) 1,8	...	...	8
...	II, III, IV, V 3,0	II, III 3	II, III, V 1,7	10
...	VII, III 0,5	I, III, VI 1,5	I 0,8	II, VI, VII 1,8	...	...	...	11
...	III, II 1	...	...	...	II, VII 2,5	VII, II, VI 1,8	II 1,5	12
...	I 1,5	...	...	(?) 2,5	...	...	...	...	13
...	14
...	15
...	16
...	17
...	18
...	19
...	III 1,5	...	20
...	21
...	22
...	23
...	24
...	25
...	26
...	27
...	28
...	29
...	30
...	31

Février *Forme et éclat de l'aurore boréale:* 1883

13 ^h	14 ^h	15 ^h	16 ^h	17 ^h	18 ^h	19 ^h	20 ^h	21 ^h	22 ^h	23 ^h	24 ^h	DATE
...	(?) 2,0	II 2,0	III, IV 1,1	1
...	II 3,0	I 1,5	I, V, VI 1,1	2
...	II 1,5	II, V 2,0	...	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

VI = segment obscur, VII = lueur vague, VIII = gerbe.
2,1 = assez-fort, 2,5 = fort, 3,2 = très-fort.

Mars

Forme et éclat de l'aurore boréale:

1883

DATE	1 ^h	2 ^h	3 ^h	4 ^h	5 ^h	6 ^h	7 ^h	8 ^h	9 ^h	10 ^h	11 ^h	12 ^h
1	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
2	(?)	2,0	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
3	VII	1,6	VII	0,8	...	...	II, VII	1,5	III	2,0	...	...
4	V	1,1	I, III	1,1	III	0,5	...	...	...	...	...	...
5	V, III	2,0	III, II, V	1,1	III	0,7	III, V	1,0	II	1	...	...
6	...	...	VII	1	...	...	...	...	...	...	...	...
7	III	1	VII	0,5	III, VII	1,1	...	...	...	...	...	...
8	I, III, VII	1,1	...	...	I	1,1	...	...	...	...	...	...
9	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
10	...	...	I	0,5	...	...	...	...	...	...	...	...
11	II	1,1	II	1,1	...	...	...	...	...	...	...	...
12	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
13	I	0,5	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
14	...	...	(?)	2,0	...	...	...	...	...	...	...	...
15	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
16	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
17	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
18	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
19	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
20	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
21	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
22	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
23	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
24	III	2,0	III	1,1	...	...	...	...	...	...	...	...
25	II	0,5	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
26	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
27	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
28	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
29	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
30	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
31	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

I = arc, II = bande, III = rayons, IV = couronne, V = plaques
 0,5 = très-faible, 0,8 = faible, 1,7 = éclat moyen.

Tableau de la fréquence de l'aurore boréale aux différents mois et heures au cap Thorsden:

HEURE	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DÉCEMBRE	JANVIER	FÉVRIER	MARS	TOTAL	IDEM
1 ^h	1	7	7	14	7	9	10	55	51,0
2	1	4	7	10	8	6	9	45	46,3
3	0	2	10	9	5	9	4	39	43,4
4	0	4	12	10	9	8	2	45	41,7
5	0	2	13	13	7	6	2	43	38,0
6	0	0	10	11	5	2	0	28	30,0
7	0	0	7	9	6	1	0	23	22,9
8	0	0	3	5	3	0	0	11	19,3
9	0	0	4	7	5	0	0	16	15,3
10	0	0	2	10	3	0	0	15	14,7
11	0	0	3	9	3	0	0	15	15,0
12	0	0	2	10	2	0	0	14	15,7
13	0	0	2	10	4	0	0	16	19,3
Report	2	19	82	127	67	41	27	365	

Mars

Forme et éclat de l'aurore boréale:

1883

13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°	21°	22°	23°	24°	DATE							
					I	I	II, III, IV	1,8	V, VI	1,8	V	1,5	V	1,5	V	3,0	V, VII	1,1	1
						I	0,5	V	1,1	VII, II, III	1,6	II, VII, VI	2	VII, II	1,6	VII, II	1,6	2	
					I, II, IV	2,5	II, I, VII	1	1	1,1	I	1,1	I	1,1	V	1,1	3		
											VII, V	1,1			V	1,1	4		
					II, III	1	II	0,5	II, I	4	II	0,5	II	0,5			5		
							II	2,0	II, V	1	VII, III	1	II	1	I, VII	0,5	6		
					II	1	II	1	I, VII	0,5	I, II, III, VII	2,5	I, III, VII	1,1	I, II, VII	1,1	7		
																	8		
							I	1,0	VII	1,1	VII	1,1	I	1,1	I	1,1	9		
							VII	3	VII	1,1	II	2	II	2	II	1,1	10		
									I	0,5	III, I, VII	1					11		
								V	1	VII	0,5	VII, III	1,5	II, VII	0,5		12		
																	13		
																	14		
										(?)	2,0	(?)	2,0	(?)	2,0		15		
																	16		
																	17		
																	18		
																	19		
																	20		
																	21		
																	22		
								II, III	2,0	III	1,1	III	1,1	III	1,1		23		
														II	2		24		
																	25		
																	26		
																	27		
																	28		
																	29		
																	30		
																	31		

VI = segment obscur, VII = lueur vague, VIII = gerbe.
 1,2 = assez-fort, 2,5 = fort, 3,2 = très-fort.

Tableau de la fréquence de l'aurore boréale aux différents mois et heures au cap Thorsden:

HEURE	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DÉCEMBRE	JANVIER	FÉVRIER	MARS	TOTAL	IDEM
A reporter	2	19	82	127	67	41	27	365	...
14°	0	0	5	14	5	0	0	24	25,4
15	0	0	12	18	8	0	0	38	32,7
16	0	1	11	16	8	0	0	36	36,5
17	0	2	12	12	10	3	0	39	41,1
18	0	2	11	14	10	4	2	43	46,5
19	0	7	12	16	11	8	5	59	54,2
20	1	7	11	15	11	8	8	61	58,5
21	1	7	10	14	8	8	11	59	60,2
22	1	7	11	12	8	10	13	62	59,9
23	2	10	9	10	9	10	11	61	58,2
24	1	8	7	9	6	7	12	50	53,9
Total	8	70	93	277	161	99	89	797	...

Tableau de l'éclat moyen de l'aurore boréale aux différentes heures et mois au cap Thorsden:

HEURE	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DÉCEMBRE	JANVIER	FÉVRIER	MARS	MOYENNE	IDEM
1 ^h	0,03	0,30	0,40	0,90	0,35	0,35	0,42	0,227	0,204
2	0,03	0,11	0,48	0,40	0,40	0,33	0,30	0,167	0,175
3	0,00	0,08	0,42	0,36	0,25	0,34	0,11	0,128	0,162
4	0,00	0,13	0,63	0,63	0,36	0,27	0,08	0,175	0,163
5	0,00	0,12	0,80	0,81	0,25	0,29	0,10	0,196	0,157
6	0,00	0,00	0,60	0,56	0,18	0,04	0,00	0,116	0,123
7	0,00	0,00	0,31	0,38	0,21	0,04	0,00	0,079	0,090
8	0,00	0,00	0,24	0,21	0,10	0,00	0,00	0,045	0,064
9	0,00	0,00	0,15	0,35	0,25	0,00	0,00	0,063	0,063
10	0,00	0,00	0,07	0,56	0,13	0,00	0,00	0,064	0,066
11	0,00	0,00	0,16	0,62	0,17	0,00	0,00	0,079	0,074
12	0,00	0,00	0,17	0,61	0,13	0,00	0,00	0,076	0,080
13	0,00	0,00	0,15	0,62	0,24	0,00	0,00	0,085	0,099
14	0,00	0,00	0,30	0,74	0,25	0,00	0,00	0,108	0,124
15	0,00	0,00	0,82	1,15	0,49	0,00	0,00	0,206	0,159
16	0,00	0,02	0,57	0,80	0,40	0,00	0,00	0,151	0,166
17	0,00	0,07	0,59	0,70	0,43	0,21	0,00	0,167	0,190
18	0,00	0,10	0,62	0,87	0,60	0,19	0,06	0,204	0,225
19	0,00	0,47	0,86	1,12	0,68	0,41	0,22	0,314	0,276
20	0,03	0,41	0,78	1,15	0,70	0,37	0,37	0,316	0,297
21	0,03	0,44	0,70	0,81	0,48	0,51	0,50	0,292	0,306
22	0,03	0,33	0,70	0,80	0,50	0,64	0,56	0,293	0,280
23	0,06	0,40	0,55	0,70	0,51	0,51	0,52	0,265	0,257
24	0,03	0,35	0,46	0,50	0,26	0,39	0,46	0,201	0,225
Moyenne	0,011	0,146	0,480	0,683	0,345	0,406	0,154	0,168	...

Nombre d'aurores observées à chaque heure de la journée:

HEURE	NOMBRE d'observations	IDEM	HEURE	NOMBRE d'observations	IDEM
0 ^h — 1 ^h	171	162	12 ^h — 13 ^h	57	51
1 — 2	130	135	13 — 14	59	65
2 — 3	118	121	14 — 15	79	83
3 — 4	93	109	15 — 16	112	100
4 — 5	124	106	16 — 17	111	113
5 — 6	105	100	17 — 18	114	137
6 — 7	52	63	18 — 19	152	153
7 — 8	34	44	19 — 20	273	189
8 — 9	24	34	20 — 21	238	231
9 — 10	44	35	21 — 22	307	263
10 — 11	35	36	22 — 23	248	230
11 — 12	26	39	23 — 24	154	189

Éclats moyens des aurores observées:

HEURE	ÉCLAT de l'aurore	IDEM	HEURE	ÉCLAT de l'aurore	IDEM
1 ^h	1,5	1,5	13 ^h	1,9	1,9
2	1,4	1,4	14	1,6	1,8
3	1,2	1,4	15	2,0	1,8
4	1,4	1,3	16	1,5	1,7
5	1,7	1,5	17	1,6	1,7
6	1,5	1,5	18	1,7	1,7
7	1,3	1,4	19	1,9	1,8
8	1,5	1,4	20	1,9	1,8
9	1,4	1,5	21	1,8	1,8
10	1,5	1,6	22	1,7	1,7
11	1,9	1,8	23	1,6	1,6
12	2,0	1,9	24	1,5	1,5

J'ai compté également, pour chaque heure de la journée, le nombre de fois que l'aurore a été observée. (Voir le tableau au bas de la page précédente). J'ai calculé ensuite l'éclat moyen des aurores observées à chaque heure de la journée. (Voir le tableau ci-dessus.)

La fréquence apparente de l'aurore boréale est sujette à une grande variation diurne. Elle montre un maximum à 20^h 50^m, un minimum à 8^h 50^m, un maximum secondaire à 4^h 20^m, un minimum secondaire à 3^h 30^m.

Si l'on tient compte de toutes les observations faites, la fréquence montre un maximum à 21^h 30^m, un minimum à 8^h 50^m, et un faible indice d'un maximum secondaire à 5^h 0^m, et d'un minimum secondaire à 4^h 30^m.¹

L'éclat moyen de l'aurore boréale offre une variation analogue. Il présente un maximum à 19^h 40^m, un minimum à 7^h 40^m, un maximum secondaire à 4^h 20^m, un minimum secondaire à 3^h 10^m.²

L'éclat vrai des aurores visibles, aux différentes heures de la journée, a une marche un peu différente. Il est le plus grand de 11^h à 22^h (moyenne 16^h 30^m), il est le plus petit de 22^h à 11^h (moyenne 4^h 30^m).³

§ XVIII

INFLUENCE DU SOLEIL ET DES NUAGES SUR L'APPARITION DE L'AURORE BORÉALE

Dans les recherches sur les variations horaires et annuelles de l'aurore boréale et sur sa distribution autour des maxima et des minima barométriques, il faut se rendre compte de l'influence du soleil et des nuages sur l'apparition de l'aurore boréale.

¹ On exprime toujours les heures en temps moyen de Göttingue. Pour avoir le temps local de l'observatoire, il faut y ajouter 23^m.

² En discutant les observations faites par l'expédition suédoise à Mosselbaie en 1872-1873 M. Fritz a également obtenu deux maxima à 22^h 30^m et à 4^h 30^m et deux minima à 12^h 30^m et à 1^h 30^m. Voir FRITZ, *Das Polarlicht*, page 103. M. Sherman trouve une période semblable à Ananito (*Professional Papers of the Signal Service*, n° XI, Washington 1883, page 199).

³ Les nombres consignés dans les dernières colonnes des tableaux sont les moyennes de cinq valeurs consécutives. En calculant ces moyennes, on a donné à l'heure précédente et à la suivante un poids égal à $\frac{1}{2}$ de celui de l'heure en question, et aux deux autres le poids $\frac{1}{4}$.

On pourrait faire diverses hypothèses pour éviter ces sources d'erreurs; nous avons préféré déterminer cette influence au moyen des observations mêmes par un procédé purement empirique.

J'ai dressé, dans ce but, un tableau contenant, pour chaque heure de l'année, l'angle de dépression du soleil apprécié à un degré près ainsi que la quantité de nuages, et j'ai noté également toutes les heures où l'aurore boréale a été visible.

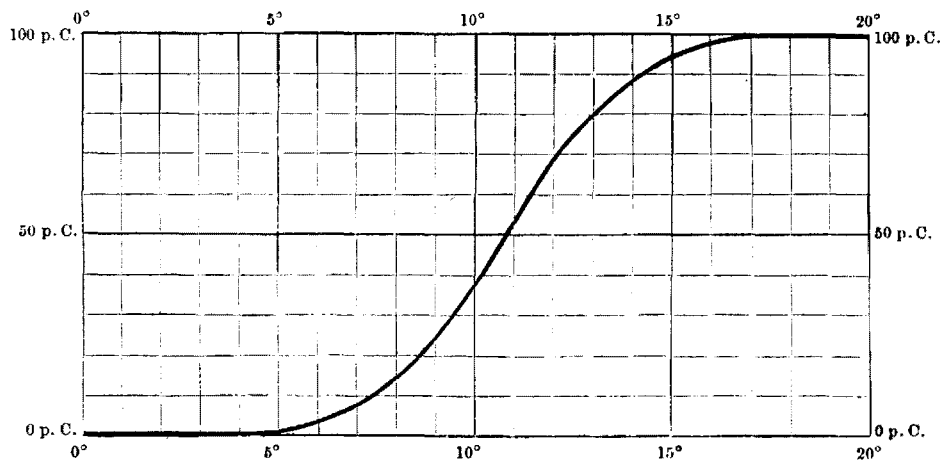
J'ai calculé ensuite pour chaque angle de dépression du soleil, la fréquence apparente de l'aurore boréale c'est-à-dire le nombre de fois que l'aurore boréale a été visible à cet angle de dépression du soleil, divisé par le nombre de fois que cet angle de dépression de l'astre est noté dans les tableaux horaires. La quantité moyenne de nuages n'est pas la même pour les angles de dépression différents, et il faut par conséquent changer un peu les fréquences apparentes obtenues. On peut supposer dans une première approximation que la fréquence apparente est en raison inverse de la quantité de nuages. Voici les nombres obtenus:

ANGLE DE dépression du soleil	NOMBRE		FRÉQUENCE apparente	QUANTITÉ moyenne de nuages	FRÉQUENCE réduite à la quantité moyenne de nuages (6,9)	IDEM	IDEM pour cent
	d'aurores	d'heures					
0,5	0	141	0,000	7,8	0,000	0,0000	0,00
1,5	0	124	0,000	8,5	0,000	0,0000	0,00
2,5	0	139	0,000	7,9	0,000	0,0000	0,00
3,5	0	126	0,000	8,4	0,000	0,0000	0,00
4,5	0	131	0,000	8,4	0,000	0,0000	0,00
5,5	1	143	0,007	8,4	0,008	0,0071	2,25
6,5	1	136	0,007	7,5	0,008	0,0133	4,21
7,5	3	147	0,020	7,8	0,023	0,0305	9,65
8,5	5	146	0,034	7,9	0,039	0,0549	17,38
9,5	17	157	0,108	7,1	0,111	0,0992	31,40
10,5	19	171	0,111	7,3	0,117	0,1400	44,32
11,5	49	210	0,233	6,3	0,213	0,1868	59,13
12,5	58	199	0,291	5,8	0,245	0,2342	74,14
13,5	47	160	0,294	6,6	0,281	0,2663	84,30
14,5	42	147	0,286	6,2	0,257	0,2778	87,94
15,5	56	154	0,364	6,1	0,322	0,3041	96,26
16,5	40	122	0,328	6,3	0,299	0,3115	98,61
17,5	39	110	0,355	7,0	0,360	0,3284	103,96
18,5 ¹	524	1632	0,321	6,4	0,298	0,3159	100,00

¹ Ou, pour être exact, supérieur à 18°,5.

La marche irrégulière de ces nombres dépend sans doute du nombre insuffisant des observations. J'ai donc construit une courbe régulière en prenant l'angle de dépression du soleil pour abscisse et la fréquence apparente pour ordonnée.

Fig. 4.



On a déduit de cette courbe le tableau suivant. Il contient dans la première colonne l'angle de dépression du soleil; dans la deuxième colonne la fréquence relative de l'aurore boréale correspondant à chaque angle de dépression de l'astre, la fréquence apparente à un angle de dépression de 18°,5 supposée égale à cent; il contient dans la troisième colonne l'inverse de la fréquence relative, c'est-à-dire le poids d'une observation pour chaque angle de dépression du soleil.

ANGLE DE dépression du soleil	FRÉQUENCE relative de l'aurore boréale pour cent	POIDS de chaque observation	ANGLE DE dépression du soleil	FRÉQUENCE relative de l'aurore boréale pour cent	POIDS de chaque observation
4,5	0,3	333,33	12,5	74,5	1,34
5,5	1,4	71,43	13,5	84,3	1,19
6,5	4,0	25,00	14,5	91,1	1,10
7,5	9,3	10,75	15,5	95,9	1,04
8,5	17,4	5,75	16,5	98,6	1,01
9,5	29,5	3,39	17,5	99,8	1,00
10,5	44,9	2,23	18,5 ¹	100,0	1,00
11,5	61,5	1,63			

¹ Ou pour être exact, supérieur à 18°,5.

L'influence du soleil sur la fréquence apparente de l'aurore boréale se fait encore sentir lorsque le soleil est à 17° 45' sous l'horizon; c'est alors que le sommet de l'arc de l'aube monte à l'horizon. Lorsque le soleil a monté jusqu'à 10° 47' sous l'horizon, la fréquence est réduite à la moitié de ce qu'elle était pendant l'obscurité de la nuit. Le ciel alors est bleu foncé au zénith, la hauteur de l'arc de l'aube est de 8° 50', la partie éclairée dans le spectre de l'aube croît rapidement en étendue et finit par s'étendre entre les raies D et F du spectre solaire.

Le tableau ci-dessous contient les cas où l'aurore a apparu à un angle de dépression du soleil inférieure à 9°:

ÉPOQUE		ANGLE de dépression du soleil
Mars	7 18 ^h .7 ^m	5.25'
Oct.	6 5.5	6.0
Sept.	25 20.0	7.0
Mars	23 21.3	7.0
"	1 ^r 18.5	8.5
Févr.	26 18.10	8.25
Mars	5 5.0	8.25
"	7 18.59	8.30
Janv.	21 11.0	8.45
Mars	25 1.5	9.10
Janv.	21 10.4	9.40

M. Weyprecht a noté spécialement huit cas où l'aurore boréale a été observée aux dépressions suivantes du soleil: 6° 48', 8° 20', 6° 47', 8° 57', 8° 34', 8° 10'.¹ Les observateurs à Bossekop en 1838 et 1839 ont vu l'aurore aux angles de dépression du soleil égaux à 4° 52', 5° 27', 6° 38', 7° 25' et quatre fois à un angle de dépression entre 8° et 9°.²

J'ai calculé ensuite pour chaque quantité de nuages la fréquence apparente de l'aurore boréale. On obtient cet élément en divisant le nombre de fois que l'aurore boréale a été observée à cette quantité de nuages, par le nombre total où cette quantité de nuages se répète dans les tableaux horaires. Pour éviter l'influence perturbatrice du soleil sur la fréquence apparente, il faut exclure toutes les heures où la dépression du soleil a été inférieure à 8° et substituer à l'unité à toutes les autres heures, le poids d'une observation à l'angle de dépression du soleil qui correspond à l'heure d'observation en question. Voici les nombres obtenus de cette manière:

QUANTITÉ de nuages	NOMBRE d'aurores	NOMBRE d'heures	FRÉQUENCE apparente de l'aurore boréale	FRÉQUENCE relative	IDEM moyenne de cinq valeurs consécutives
0	445,47	564	0,790	1,000	0,959
1	141,66	204	0,694	0,878	0,882
2	101,14	151	0,670	0,848	0,819
3	93,07	162	0,574	0,727	0,731
4	37,83	81	0,467	0,591	0,642
5	29,49	58	0,508	0,643	0,603
6	13,06	35	0,373	0,472	0,531
7	34,82	73	0,477	0,604	0,512
8	20,69	77	0,269	0,341	0,399
9	30,55	89	0,343	0,434	0,353
10	102,10	1714	0,060	0,076	0,216

La marche irrégulière des nombres s'explique par le nombre insuffisant des observations. La fréquence apparente de l'aurore boréale est probablement une fonction linéaire de la quantité de nuages. Si l'on calcule, d'après la méthode des moindres carrés, les constantes de cette

¹ WEYPRECHT, *Nordlichtbeobachtungen der Oesterreichisch-Ungarischen arctischen Expedition 1872-74.*

² GAIMARD, *Voyages en Scandinavie, en Laponie, etc.*, livraison 13.

fonction linéaire, on trouve la formule suivante, où f désigne la fréquence apparente de l'aurore boréale, et q la quantité de nuages:

$$f = 0,9516 - 0,06942 q,$$

ou

$$f' = 1 - 0,07295 q,$$

si l'on prend pour unité la fréquence apparente lorsque le ciel est complètement serein. On en déduit le tableau suivant, contenant le poids d'une observation pour chaque quantité de nuages:

QUANTITÉ de nuages	FRÉQUENCE apparente et relative	POIDS d'une observation
0	1,000	1,00
1	0,927	1,08
2	0,854	1,17
3	0,781	1,28
4	0,708	1,41
5	0,635	1,58
6	0,562	1,78
7	0,489	2,05
8	0,416	2,40
9	0,343	2,92
10	0,270	3,70

La fréquence apparente de l'aurore boréale ne décroît donc pas exactement en raison inverse de la quantité de nuages. L'aurore est en effet souvent visible à travers les nuages.¹

Du moment où l'influence du soleil et des nuages sur la fréquence apparente de l'aurore boréale est déterminée, on parvient à construire le tableau suivant, contenant les poids d'une observation à des dépressions différentes du soleil et à des quantités de nuages différentes:

Tableau du poids d'une observation à des dépressions différentes du soleil et à des quantités de nuages différentes:

DÉPRESSION du soleil	QUANTITÉ DE NUAGES										DÉPRESSION du soleil	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		10
8,5	5,75	6,21	6,73	7,36	8,11	9,09	10,24	11,79	13,80	16,79	21,28	8,5
9,5	3,39	3,66	3,97	4,34	4,78	5,36	6,03	6,95	8,14	9,90	12,54	9,5
10,5	2,23	2,41	2,61	2,85	3,14	3,52	3,97	4,57	5,35	6,51	8,25	10,5
11,5	1,63	1,76	1,91	2,09	2,30	2,58	2,90	3,34	3,91	4,76	6,03	11,5
12,5	1,34	1,45	1,57	1,72	1,89	2,12	2,39	2,75	3,22	3,91	4,96	12,5
13,5	1,19	1,29	1,39	1,52	1,68	1,88	2,12	2,44	2,86	3,47	4,40	13,5
14,5	1,10	1,19	1,29	1,41	1,55	1,74	1,96	2,26	2,64	3,21	4,07	14,5
15,5	1,04	1,12	1,22	1,33	1,47	1,64	1,85	2,13	2,50	3,04	3,85	15,5
16,5	1,01	1,09	1,18	1,29	1,42	1,60	1,80	2,07	2,42	2,95	3,74	16,5
17,5	1,00	1,08	1,17	1,28	1,41	1,58	1,78	2,05	2,40	2,92	3,70	17,5
18,5	1,00	1,08	1,17	1,28	1,41	1,58	1,78	2,05	2,40	2,92	3,70	18,5

Nous sommes parvenus à ce tableau par des procédés purement empiriques.

¹ Voir au bas de la page 175!

§ XIX

VARIATIONS HORAIRES ET ANNUELLES DE L'AURORE BORÉALE

Si l'on se propose de déterminer les variations horaires de la fréquence de l'aurore boréale, il faut éviter l'influence du soleil et des nuages. On peut choisir pour ces recherches une époque de l'année où la position du soleil permet à l'aurore boréale d'apparaître à toutes les heures de la journée; mais on n'évitera jamais l'influence troublante de la lumière du soleil, car à midi du solstice d'hiver où le soleil est à $11^{\circ} 55'$ sous l'horizon, la fréquence de l'aurore boréale est réduite à 0,68 de ce qu'elle est dans l'obscurité de la nuit. Mes recherches embrassent tous les jours de l'année où la dépression du soleil n'a pas été inférieure à 8° . Cette époque s'étend du 18 novembre au 22 janvier; elle comprend soixante-six jours.

HEURE	ANGLE de dépression moyen du soleil	POIDS d'une observation à cette position du soleil	NOMBRE d'aurores	IDEM calculé pour la nuit	FRÉQUENCE apparente	QUANTITÉ moyenne de nuages pour cent	POIDS d'une observation à cette quantité de nuages
1	...	1,00	21	21,00	0,318	59,5	1,77
2	...	"	17	17,00	0,258	57,7	1,73
3	...	"	17	17,00	0,258	60,3	1,79
4	...	"	20	20,00	0,303	60,4	1,79
5	...	"	22	22,00	0,333	56,2	1,70
6	...	"	19	19,00	0,288	56,7	1,71
7	17°.10'	1,01	16	16,16	0,245	58,6	1,75
8	14.45	1,08	11	11,88	0,180	57,7	1,73
9	12.45	1,27	16	20,32	0,308	55,9	1,69
10	11.20	1,69	15	24,00	0,364	55,9	1,69
11	10.40	2,08	15	31,20	0,473	57,1	1,72
12	10.45	2,01	14	28,14	0,426	56,4	1,70
13	11.30	1,62	16	25,92	0,393	57,3	1,72
14	13. 0	1,25	24	30,00	0,455	56,9	1,71
15	15. 0	1,07	31	33,17	0,503	55,2	1,68
16	17.30	1,00	29	29,00	0,440	54,9	1,67
17	...	"	25	25,00	0,379	54,4	1,66
18	...	"	27	27,00	0,409	50,2	1,58
19	...	"	30	30,00	0,455	52,9	1,63
20	...	"	29	29,00	0,439	54,2	1,66
21	...	"	26	26,00	0,394	54,9	1,67
22	...	"	22	22,00	0,333	55,0	1,67
23	...	"	20	20,00	0,303	54,9	1,67
24	...	"	15	15,00	0,227	61,8	1,82

Pour éviter l'influence perturbatrice du soleil et des nuages, je me suis servi des trois tableaux du § précédent, et contenant les poids d'une observation: 1° à des différentes dépressions du soleil; 2° à des différentes quantités de nuages; 3° à des dépressions différentes du soleil et à des quantités différentes de nuages. Les corrections convenables peuvent se faire d'après trois méthodes différentes:

1° J'ai calculé d'abord pour chaque heure de la journée la fréquence apparente et moyenne de l'aurore; puis j'ai corrigé les valeurs obtenues par les dépressions moyennes du soleil et les quantités moyennes de nuages à chaque heure de la journée pendant l'espace de temps examiné.

2° J'ai corrigé d'abord chaque observation de la dépression du soleil à l'heure de l'observation, et j'ai calculé ensuite pour chaque heure de la journée la fréquence moyenne de l'aurore. Puis j'ai corrigé ces valeurs de la quantité moyenne de nuages à chaque heure.

3° J'ai corrigé chaque observation de la dépression du soleil et de la quantité de nuages à l'heure de l'observation, et j'ai calculé ensuite, pour chaque heure de la journée, la fréquence moyenne de l'aurore boréale.

Voici les résultats obtenus par ces trois méthodes différentes:

FRÉQUENCE vraie selon la 1 ^{re} méthode	NOMBRE d'aurores rapporté à la nuit	IDEM calculé pour la nuit et pour un ciel dégagé	FRÉQUENCE vraie selon la 2 ^e méthode	NOMBRE d'aurores rapporté à la nuit et au ciel dégagé	FRÉQUENCE vraie selon la 3 ^e méthode	FRÉQUENCE vraie, moyenne des trois valeurs obtenues	IDEM moyenne de cinq valeurs consécutives
0,563	21,00	37,17	0,563	34,79	0,527	0,551	0,479
0,447	17,00	29,41	0,447	29,67	0,450	0,448	0,460
0,461	17,00	30,43	0,461	18,35	0,278	0,400	0,453
0,542	20,00	35,80	0,542	24,69	0,374	0,486	0,465
0,567	22,00	37,40	0,567	25,87	0,392	0,509	0,465
0,492	19,00	32,49	0,492	21,39	0,324	0,436	0,429
0,429	16,17	28,35	0,429	17,32	0,262	0,373	0,397
0,311	12,01	20,76	0,314	17,77	0,269	0,298	0,400
0,521	21,49	36,34	0,551	30,45	0,461	0,511	0,499
0,615	26,83	45,29	0,686	32,80	0,497	0,599	0,596
0,814	32,14	55,21	0,837	48,61	0,736	0,796	0,680
0,742	25,81	43,86	0,665	37,52	0,569	0,652	0,675
0,676	24,07	41,45	0,628	32,92	0,499	0,601	0,681
0,778	30,31	51,81	0,785	45,57	0,691	0,751	0,715
0,845	33,32	55,94	0,848	47,54	0,720	0,804	0,727
0,735	29,10	48,59	0,736	37,81	0,573	0,681	0,685
0,629	25,00	41,50	0,629	32,86	0,498	0,585	0,637
0,646	27,00	42,66	0,646	32,75	0,496	0,596	0,630
0,741	30,00	48,90	0,741	35,65	0,540	0,674	0,651
0,729	29,00	48,14	0,729	44,69	0,677	0,712	0,658
0,658	26,00	43,42	0,658	34,66	0,525	0,614	0,613
0,557	22,00	36,74	0,557	33,90	0,514	0,543	0,549
0,506	20,00	33,40	0,506	29,71	0,450	0,487	0,500
0,414	15,00	27,30	0,414	24,38	0,369	0,399	0,466

La dernière colonne du tableau contient les moyennes de cinq valeurs consécutives en tenant compte des poids. Ces nombres représentent les variations horaires de la fréquence vraie de l'aurore boréale. La variation diurne est peu marquée; l'aurore est le plus fréquente à 14^h 40^m, elle est le plus rare à 7^h 40^m.

L'éclat vrai des aurores visibles à chaque heure suit une marche sensiblement parallèle; il est le plus grand à 12^h 30^m, et le plus petit à 4^h. (*Voir* p. 191).

Un fait intéressant ressort de cette discussion: c'est que personne n'a jamais vu et que personne ne verra jamais l'aurore boréale déployer son plus haut degré de magnificence.

Voyons ensuite quelles sont les variations horaires de forme, de mode de distribution de lumière et de position de l'aurore boréale. On peut se servir, pour ces recherches, des tableaux descriptifs des cartes et des dessins qu'on trouvera joints à notre journal d'observation. J'ai construit un semblable tableau descriptif pour toutes les notes du journal d'observation; nous ne donnerons pas ici ce long tableau contenant deux milles observations. En voici seulement les résultats, ainsi que ceux des tableaux descriptifs des dessins et des cartes (z = zone, a = arc, b = bande, ps = pseudo-arc, t = tourbillon, f = fragments; d = lumière diffuse, r = lumière rayonnée; S = aurore dans le sud, z = au zénith, N = au nord):

Variations horaires de forme et de position de l'aurore boréale, tirées du journal d'observation:

HEURE	z	a	b	ps	t	f	d	r	S	z	N
0 ^h - 1 ^h	9	26	40	1	1	53	47	42	88	20	20
1 - 2	2	7	26	0	0	41	38	27	46	17	17
2 - 3	3	16	19	0	0	36	31	29	40	21	23
3 - 4	0	13	29	1	0	40	22	25	34	30	23
4 - 5	0	7	33	2	0	35	25	29	27	17	24
5 - 6	1	10	31	1	0	39	26	25	33	37	25
6 - 7	1	0	15	0	0	18	18	16	6	14	10
7 - 8	0	1	4	0	0	15	5	12	6	7	6
8 - 9	0	0	4	0	0	15	3	18	4	4	8
9 - 10	0	0	12	0	0	21	6	22	3	11	14
10 - 11	0	1	14	0	0	11	2	14	2	13	9
11 - 12	0	3	11	0	0	9	5	7	6	5	7
12 - 13	0	7	14	1	0	12	12	11	7	8	12
13 - 14	1	13	12	0	0	9	12	5	11	10	5
14 - 15	2	14	21	1	0	11	8	14	19	12	7
15 - 16	1	32	18	0	1	12	13	15	33	10	8
16 - 17	0	23	17	0	2	17	12	10	34	12	9
17 - 18	1	28	29	0	3	16	14	14	51	16	10
18 - 19	3	25	41	1	2	25	25	28	64	20	15
19 - 20	5	22	67	2	1	44	60	49	89	39	43
20 - 21	9	37	63	1	1	41	55	25	116	28	42
21 - 22	7	27	56	1	2	45	65	48	145	55	51
22 - 23	7	29	70	0	3	60	76	49	111	41	58
23 - 24	5	15	46	1	0	54	65	21	62	44	27
Total	57	356	692	13	16	679	645	555	...	...	...

Idem, tirées des grandes cartes célestes:

HEURE	z	a	b	ps	t	f	d	r	S	z	N
0 ^h - 1 ^h	0	1	1	1	0	3	1	4	5	1	0
1 - 2	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	2
2 - 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 - 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 - 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 - 6	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
6 - 7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 - 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 - 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 - 10	0	0	2	0	0	2	2	2	0	2	0
10 - 11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 - 12	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0
12 - 13	3	4	3	0	0	1	5	4	4	3	1
13 - 14	0	3	2	2	0	2	4	4	5	3	1
14 - 15	0	4	0	3	0	5	6	6	5	6	2
15 - 16	0	6	0	1	0	0	3	1	2	5	2
16 - 17	0	16	0	0	0	0	11	0	12	4	1
17 - 18	0	10	0	0	0	1	6	3	8	1	1
18 - 19	0	1	4	0	0	3	3	4	4	3	0
19 - 20	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1
20 - 21	0	2	1	1	0	0	2	1	2	0	1
21 - 22	0	3	8	1	3	9	7	9	10	4	3
22 - 23	0	1	0	1	1	1	2	2	2	1	1
23 - 24	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1

Idem, tirées des dessins:

HEURE	z	a	b	ps	t	f	d	r	S	z	N
0 ^h - 1 ^h	0	3	11	0	0	5	10	10	12	1	0
1 - 2	0	2	4	0	0	1	4	5	2	3	2
2 - 3	0	0	2	0	0	1	2	2	2	0	1
3 - 4	0	1	3	0	0	0	2	2	2	1	1
4 - 5	0	3	1	1	0	6	4	8	5	4	2
5 - 6	0	0	1	0	0	2	1	2	1	3	0
6 - 7	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
7 - 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 - 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 - 10	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0
10 - 11	0	1	3	0	0	2	2	3	0	1	2
11 - 12	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
12 - 13	0	1	4	0	0	2	3	3	0	0	2
13 - 14	0	0	2	1	0	2	3	4	1	1	0
14 - 15	0	4	4	3	2	0	7	10	8	2	3
15 - 16	0	5	6	0	0	2	8	6	8	2	1

HEURE	z	a	b	ps	t	f	d	r	S	z	N
16 ^h -17 ^h	0	2	5	2	2	1	6	6	6	2	1
17-18	0	1	2	1	0	0	3	3	5	1	0
18-19	6	6	14	3	0	7	18	22	19	10	7
19-20	6	1	29	5	1	7	18	26	22	14	8
20-21	5	6	19	3	1	16	21	29	27	8	6
21-22	3	7	13	1	8	13	25	30	21	17	7
22-23	5	2	14	0	3	3	13	13	18	7	4
23-24	0	0	2	0	0	0	1	1	0	0	2

Idem, tirées des petites cartes célestes:

HEURE	z	a	b	ps	t	f	d	r	S	z	N
0 ^h -1 ^h	0	12	2	1	0	16	15	17	14	11	4
1-2	1	20	5	2	0	15	19	23	20	14	7
2-3	1	19	5	0	1	22	24	21	18	23	6
3-4	0	14	5	1	0	18	22	19	12	20	4
4-5	0	14	12	1	0	29	28	25	20	31	12
5-6	0	13	7	1	0	17	22	11	11	22	10
6-7	1	7	1	0	0	12	7	11	5	5	5
7-8	0	4	0	0	0	2	4	1	1	2	3
8-9	0	2	0	0	0	0	2	0	0	2	0
9-10	0	3	0	0	0	4	3	4	0	5	4
10-11	0	3	1	0	0	4	4	7	0	4	4
11-12	0	4	1	0	0	4	4	6	2	2	2
12-13	1	13	0	0	0	8	11	12	5	9	6
13-14	0	12	1	3	0	8	13	11	4	14	11
14-15	2	18	3	1	0	8	21	13	10	20	8
15-16	4	33	5	1	0	17	32	16	21	28	10
16-17	0	23	7	3	4	10	32	17	20	24	10
17-18	0	18	2	1	0	6	20	8	10	13	3
18-19	0	22	7	5	8	15	26	22	26	19	14
19-20	1	25	33	3	15	53	56	61	63	49	46
20-21	3	26	17	0	9	29	37	33	38	31	13
21-22	2	26	9	2	2	20	27	25	27	11	11
22-23	2	16	15	4	8	27	25	37	31	20	17
23-24	0	8	3	1	0	7	12	11	11	7	4

Si l'on réunit dans un seul tableau toutes les observations, on obtient les tableaux suivants:

Variations horaires de la position de l'aurore boréale:

HEURE	S	z	N	NOMBRE D'AURORES		TOTAL	NOMBRE d'aurores dans le sud pour cent	IDEM moyenne de cinq valeurs consécutives
				au S. du zénith	au N. du zénith			
0 ^h — 1 ^h	119	33	24	135,5	40,5	176	76,9	68,74
1 — 2	68	34	28	85	45	130	65,4	65,80
2 — 3	60	44	30	82	52	134	61,2	62,32
3 — 4	48	51	28	73,5	53,5	127	57,9	58,27
4 — 5	52	52	38	78	64	142	54,9	54,93
5 — 6	45	63	35	76,5	66,5	143	53,5	51,90
6 — 7	11	20	15	21	25	46	45,7	47,54
7 — 8	7	9	9	11,5	13,5	25	45,9	43,76
8 — 9	4	6	8	7	11	18	38,9	38,72
9 — 10	3	19	18	12,5	27,5	40	31,3	35,81
10 — 11	2	18	15	11	24	35	31,5	36,55
11 — 12	8	8	10	12	14	26	46,2	42,33
12 — 13	16	20	21	26	31	57	45,6	47,31
13 — 14	21	28	17	35	31	66	53,0	53,75
14 — 15	42	40	20	62	40	102	60,8	59,67
15 — 16	64	45	21	86,5	43,5	130	66,5	65,36
16 — 17	72	42	21	93	42	135	68,9	68,90
17 — 18	74	31	14	89,5	29,5	119	75,2	70,37
18 — 19	113	52	36	139	62	201	69,2	68,59
19 — 20	174	102	98	225	149	374	60,2	66,13
20 — 21	183	67	62	216,5	95,5	312	69,4	66,66
21 — 22	203	87	72	246,5	115,5	362	68,1	66,01
22 — 23	162	69	80	196,5	114,5	311	63,2	65,99
23 — 24	73	52	34	99	60	159	62,3	66,29
Total	1624	992	754	2120	1250	3370	62,9	...

Variations horaires de la distribution de lumière dans l'aurore boréale:

HEURE	NOMBRE DES aurores		TOTAL	NOMBRE des aurores diffuses pour cent	IDEM moyenne de cinq valeurs consécutives	HEURE	NOMBRE DES aurores		TOTAL	NOMBRE des aurores diffuses pour cent	IDEM moyenne de cinq valeurs consécutives
	diffuses	rayonnées					diffuses	rayonnées			
0 ^h — 1 ^h	73	73	146	50,0	54,98	12 ^h — 13 ^h	31	30	61	50,8	47,18
1 — 2	61	56	117	52,1	53,29	13 — 14	32	24	56	57,1	52,84
2 — 3	57	52	109	52,3	51,13	14 — 15	42	43	85	49,4	54,67
3 — 4	46	46	92	50,0	50,82	15 — 16	56	38	94	59,6	58,47
4 — 5	57	62	119	47,9	50,25	16 — 17	61	33	94	64,9	59,80
5 — 6	49	39	88	55,7	50,39	17 — 18	43	28	71	60,6	57,86
6 — 7	25	28	53	47,2	45,16	18 — 19	72	76	148	48,6	53,64
7 — 8	9	13	22	40,9	38,64	19 — 20	135	137	272	49,6	52,21
8 — 9	5	18	23	21,7	29,94	20 — 21	115	88	203	56,7	53,31
9 — 10	12	29	41	29,3	29,15	21 — 22	124	112	236	52,5	54,99
10 — 11	8	24	32	25,0	31,11	22 — 23	116	101	217	53,5	56,55
11 — 12	10	15	25	40,0	39,80	23 — 24	79	34	113	69,9	59,12

Observations faites au cap Thorsden.

Variations horaires de la forme de l'aurore boréale:

HEURE	z	a	b	ps	t	f	NOMBRE DES AURORES			TOTAL
							régulières	plissées	complètes	
0 ^h —1 ^h	9	42	54	3	1	77	51	58	109	186
1—2	3	29	35	3	0	58	32	38	70	128
2—3	4	35	26	0	1	59	39	27	66	125
3—4	0	28	37	2	0	58	28	39	67	125
4—5	0	24	46	4	0	70	24	50	74	144
5—6	1	23	40	2	0	58	24	42	66	124
6—7	2	7	16	0	0	31	9	16	25	56
7—8	0	5	4	0	0	17	5	4	9	26
8—9	0	2	4	0	0	15	2	4	6	21
9—10	0	3	14	0	0	28	3	14	17	45
10—11	0	5	18	0	0	17	5	18	23	40
11—12	0	7	12	0	0	14	7	12	19	33
12—13	4	25	21	1	0	23	29	22	51	74
13—14	1	28	17	6	0	21	29	23	52	73
14—15	4	40	28	8	2	24	44	38	82	106
15—16	5	76	29	2	1	31	81	32	113	144
16—17	0	64	29	5	8	28	64	42	106	134
17—18	1	57	33	2	3	23	58	38	96	119
18—19	9	54	66	9	10	50	63	85	148	198
19—20	12	48	129	11	17	105	60	157	217	322
20—21	17	71	100	5	11	86	88	116	204	290
21—22	12	63	86	5	15	87	75	106	181	268
22—23	14	48	99	5	15	91	62	119	181	272
24—24	5	63	51	3	0	62	28	54	82	144

HEURE	NOMBRE des aurores complètes pour cent	IDEM arrondi	NOMBRE des aurores régulières pour cent	IDEM arrondi	HEURE	NOMBRE des aurores complètes pour cent	IDEM arrondi	NOMBRE des aurores régulières pour cent	IDEM arrondi
0 ^h —1 ^h	58,6	57,67	46,8	44,02	12 ^h —13 ^h	68,9	68,43	56,9	48,82
1—2	54,6	55,17	45,7	47,05	13—14	71,2	71,33	55,8	55,29
2—3	52,8	53,76	59,1	49,06	14—15	77,4	75,68	53,7	58,71
3—4	53,6	53,06	41,8	43,23	15—16	78,4	77,85	71,7	63,12
4—5	51,4	51,66	32,4	38,11	16—17	79,1	78,67	60,4	60,21
5—6	53,2	49,30	36,4	37,98	17—18	80,7	77,62	60,4	54,69
6—7	44,6	43,40	36,0	39,37	18—19	74,7	74,44	42,6	44,99
7—8	34,6	37,58	55,6	41,50	19—20	67,4	70,78	27,6	38,36
8—9	28,6	37,77	33,3	33,73	20—21	70,3	69,22	43,1	38,73
9—10	37,8	44,83	17,6	27,28	21—22	67,5	66,79	41,1	38,21
10—11	73,9	58,37	21,7	28,58	22—23	66,5	64,37	34,3	37,81
11—12	57,5	62,51	36,8	37,78	23—24	56,9	60,03	34,1	38,67

La position de l'aurore boréale est sujette à une variation diurne très régulière. Elle est le plus au sud de 17^h 15^m à 0^h 30^m, soit à 20^h 50^m; elle est le plus au nord à 9^h 45^m. Depuis 12^h 45^m à 6^h 0^m l'aurore boréale est plus fréquente au sud du zénith qu'au nord, pendant le reste de la journée, c'est le contraire qui a lieu. ¹

La variation diurne du mode de distribution de lumière est peu marquée. La lumière diffuse atteint son maximum à 16^h 10^m, et son minimum à 9^h 0^m. Les aurores diffuses dominent de 13^h 0^m à 5^h 40^m, les rayons de 5^h 40^m à 13^h 0^m.

Le mouvement tourbillonnant de l'aurore boréale a également une variation diurne, qui n'est pas cependant fortement marquée. Les bandes se contournent en tourbillons principalement à 9^h 50^m; elles sont le plus régulières à 15^h 30^m. Les bandes plissées dominent de 18^h à 12^h 40^m, les arcs seulement de 12^h 40^m à 18^h.

Les formes complètes de l'aurore boréale présentent une variation diurne régulière. Elles se manifestent principalement à 16^h 30^m, les formes fragmentaires apparaissent le plus fréquemment à 7^h 40^m. Les fragments sont supérieurs en nombre aux arcs complets, de 5^h 25^m à 10^h 0^m.

Les changements diurnes de fréquence, de forme, de mode de distribution de lumière, de position et de mouvement sont tous représentés sur la planche XXX de notre atlas.

L'éclat de l'aurore, sa décomposition en rayons, sa résolution en fragments, la formation des tourbillons, enfin sa position et sa direction de mouvement, ne sont donc point réglées par le hasard. La période diurne des phases successives est très évidente, et se fait même sentir à chaque jour spécial. ²

La période la plus brillante du météore se présente à quatre heures du soir; l'aurore alors a la forme d'un arc régulier, complet et diffus dans le sud, dont le mouvement se dirige vers le midi. La période de déclin a lieu à neuf heures du matin; l'aurore s'est alors résolue en fragments tourbillonnés et rayonnés, dans le nord et dont le mouvement se dirige vers le pôle. ³

Je me propose maintenant de déterminer, d'après les observations, les variations mensuelles de la fréquence de l'aurore boréale. L'influence perturbatrice du soleil oppose un grand obstacle à la réalisation de ce projet. Nous nous bornerons aux heures où la dépression du soleil a dépassé 8°. Si l'on veut déterminer la variation annuelle, il devient important que l'époque considérée soit aussi longue que possible et que le nombre d'heures de la journée auxquelles les recherches s'étendent, soit aussi grand que possible. Pour satisfaire à ces deux conditions nécessaires, j'ai compris dans mon examen toutes les observations entre 18^h et 6^h. De cette façon l'époque examinée embrasse tous les jours du 9 octobre jusqu'au 7 mars, soit cent cinquante-un jours. Pour éviter l'influence perturbatrice du soleil et des nuages, j'ai suivi la méthode employée déjà pour trouver les variations horaires de l'aurore. En voici les résultats:

¹ Ce phénomène curieux a été signalé par M. Tromholt dans un mémoire sur les aurores boréales observées par M. Kleinschmidt dans le Groenland occidental.

² On peut recourir par exemple au 2 janvier dans le journal de nos observations.

³ L'accord de ces résultats avec ceux d'autres voyageurs est complet. Voir les observations de la Commission scientifique du nord, etc.

MOIS	DÉCLINAISON moyenne du soleil	DÉPRESSION du soleil	QUANTITÉ moyenne de nuages	POIDS d'une observation	NOMBRE d'aurores	NOMBRE d'heures	FRÉQUENCE apparente	FRÉQUENCE vraie 1 ^{re} méthode
Oct.	10° 21' S.	au-dessous de 18°	8,09	2,45	55	276	0,199	0,488
Nov.	18 28 S.	" "	5,96	1,77	122	360	0,339	0,600
Déc.	23 2 S.	" "	5,12	1,60	146	372	0,392	0,627
Janv.	20 47 S.	" "	7,24	2,12	99	372	0,266	0,564
Févr.	12 48 S.	" "	7,54	2,22	93	336	0,277	0,615

MOIS	NOMBRE d'aurores rapporté à la nuit	FRÉQUENCE apparente	FRÉQUENCE vraie 2 ^e méthode	NOMBRE d'aurores corrigé de l'influence du soleil et de la quantité de nuages	FRÉQUENCE vraie 3 ^e méthode	MOYENNE	IDEM moyenne de cinq valeurs consécutives
Oct.	60,08	0,217	0,532	100,34	0,375	0,465	0,516
Nov.	122,06	0,339	0,600	193,57	0,538	0,579	0,547
Déc.	146,00	0,392	0,627	186,81	0,502	0,585	0,557
Janv.	99,00	0,266	0,564	146,58	0,394	0,507	0,550
Févr.	103,23	0,307	0,682	156,87	0,467	0,588	0,564

Aucune variation annuelle n'est mise en évidence.

Enfin, j'ai voulu savoir si la position de l'aurore mesurée dans la direction de son méridien subit des changements pendant le cours de l'année. J'ai donc calculé d'après les tableaux descriptifs des notes du journal, d'après ceux des dessins et des cartes, la position de l'aurore pendant chaque mois de l'année, et je suis arrivé au résultat suivant:

Variations mensuelles de la position de l'aurore boréale:

MOIS	S	z	N	NOMBRE DES AURORES		TOTAL	NOMBRE des aurores dans le sud pour cent
				au sud du zénith	au nord du zénith		
Sept.	14	5	3	16,5	5,5	22	74,9
Oct.	198	85	54	240,5	96,5	337	71,4
Nov.	306	199	167	405,5	266,5	672	60,3
Déc.	462	318	184	621,0	343,0	964	64,4
Janv.	307	207	181	410,5	284,5	695	59,1
Févr.	204	125	122	266,5	184,5	451	59,1
Mars	130	54	61	157,0	88,0	245	64,1
Année	1621	993	772	2117,5	1268,5	3386	62,5
				Sept., Oct., Nov., Févr., Mars		62,8 pour cent	
				Déc., Janv.		62,1 " "	

La fréquence relative des aurores boréales sur les moitiés boréale et australe du ciel n'obéit donc à aucune variation sensible pendant le cours de l'année.

MM. Weyprecht, Fritz et Tromholt ont émis l'opinion que la zone où les aurores boréales sont les plus fréquentes se porterait vers le nord au solstice d'hiver; qu'aux deux équinoxes elle reviendrait vers le midi. Nos observations sur le mouvement des bandes prouvent que le déplacement de la zone maximum ne peut dépendre de ce que les bandes aurorales se transportent vers le nord. Est-ce donc, peut-on se demander, que les bandes de l'aurore s'enflamment plus au nord au solstice d'hiver qu'aux équinoxes? Nos observations sur la position de l'aurore boréale semblent prouver qu'il n'en est pas ainsi non plus.

§ XX

CONNECTION DE L'AURORE BORÉALE AVEC LES GRANDS MOUVEMENTS DE L'ATMOSPHÈRE

Lorsqu'on s'efforce d'établir une connection entre deux phénomènes de la nature, on ne doit pas s'arrêter aux manifestations visibles des forces, mais recourir aux lois qui règlent les phénomènes.

J'ai donc étudié la distribution de l'aurore boréale autour des maxima et des minima barométriques. J'ai distingué dans les maxima et les minima barométriques cinq zones, selon que la pression barométrique a été:

- 1° au-dessous de 735 millimètres;
- 2° de 735 à 745 » ;
- 3° de 745 à 750 » ;
- 4° de 750 à 755 » ;
- 5° au-dessus de 755 » .¹

Dans chacune de ces zones plus ou moins circulaires, on distingue quatre aires, suivant que le gradient est dirigé vers l'est, le sud, l'ouest ou le nord, c'est-à-dire suivant que la direction du vent est entre l'ouest et le nord-nord-ouest, entre le nord et l'est-nord-est, entre l'est et le sud-sud-est, ou entre le sud et l'ouest-sud-ouest. D'abord il faut établir, à l'aide des observations météorologiques, dans quelle aire la station se trouve à chaque heure; puis calculer, d'après les tableaux horaires de l'aurore boréale, la fréquence moyenne pour les heures qui appartiennent au même groupe. Il faut aussi éliminer l'influence du soleil et des nuages sur l'apparition de l'aurore boréale, à l'aide du tableau communiqué dans le XVIII^e §. Le tableau suivant indique, pour chacune des aires dont nous venons de parler, la fréquence moyenne de l'aurore boréale au cap Thordsen:

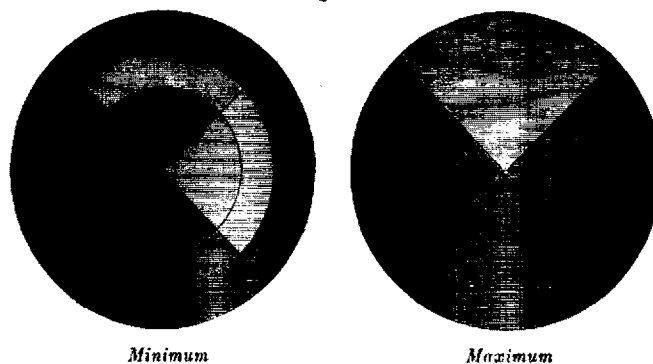
Fréquence de l'aurore boréale dans différents endroits autour des maxima et des minima barométriques:

SECTEUR	1 ^o ANNEAU		2 ^o ANNEAU		3 ^o ANNEAU		4 ^o ANNEAU		5 ^o ANNEAU		MOYENNES
	Fréquence	Nombre	Fréquence	Nombre	Fréquence	Nombre	Fréquence	Nombre	Fréquence	Nombre	
N.	0,43	22	0,37	93	0,46	154	0,31	90	0,34	60	0,39
O.	0,27	73	0,21	269	0,52	185	0,43	141	0,37	205	0,36
S.	0,95	26	0,41	112	0,67	146	0,38	181	0,56	291	0,53
E.	0,60	57	0,53	136	0,58	328	0,71	307	0,43	343	0,57
Moyennes	0,49	...	0,49	...	0,56	...	0,52	...	0,45	...	0,48

¹ La hauteur moyenne du baromètre au cap Thordsen pendant la moitié sombre de l'année était de 749,0 millimètres.

Comme on le voit, les valeurs sont un peu incertaines à cause du temps trop court que comprennent nos recherches. (Voir figure 5.) La fréquence est à peu près la même pour toutes les pressions barométriques; elle est plus grande lorsque le gradient est dirigé vers le

Fig. 5.



sud-est, que lorsqu'il est dirigé vers le nord-ouest. Malgré ce résultat la relation de l'aurore boréale avec les dépressions barométriques me semble au moins fort douteuse.

§ XXI

REMARQUES GÉNÉRALES

Les analogies qui unissent l'aurore boréale au magnétisme terrestre, et les beaux résultats de l'analyse spectrale, nous ont démontré que ce phénomène est dû aux courants électriques circulant dans les régions les plus hautes de notre atmosphère. C'est là une des plus importantes révélations que la science doive au spectroscopie; elle contribue à rendre immortel l'auteur de cette découverte, A.-J. Ångström.

Bien qu'il reste encore beaucoup de questions obscures dans le spectre de l'aurore boréale, les travaux exécutés jusqu'ici par les physiciens nous fournissent déjà de nombreux matériaux pour éclairer un peu notre ignorance. Ils prouvent que les lueurs rouges et violettes de l'aurore boréale sont dues à l'air rendu incandescent par le courant électrique. Les raies les plus éclatantes dans le spectre de l'aurore boréale sont les trois bandes dans le spectre de l'azote au pôle négatif, les deux bandes de l'azote au pôle positif, et les six raies qui caractérisent le spectre de l'éclair, savoir: les trois raies les plus longues du spectre de l'air, la raie F de l'hydrogène, et deux autres raies. Voici les longueurs d'onde de ces raies évaluées en dix-millionièmes de millimètre: 6294, 5776, 5664, 5353, 5280, 5226, 5003, 4862, 4702, 4636, 4286.¹

¹ Les longueurs d'onde sont calculées par la méthode des moindres carrés d'après les observations de plusieurs observateurs; la seconde et la troisième raie n'ont été mesurées que par l'auteur.

La densité et l'humidité des couches aériennes où la décharge électrique se produit détermine la composition du spectre. En effet, on peut rapporter à deux types principaux les spectres de l'aurore boréale: le premier type nous présente les trois bandes de l'azote au pôle négatif; les spectres du second type sont caractérisés par les bandes de l'azote au pôle positif.

La cause de ces courants électriques a été cherchée en vain depuis longtemps. M. Edlund a prouvé que l'induction unipolaire de la terre joue dans l'explication de ces phénomènes un rôle des plus importants. Il remarque à propos de la position de l'arc auroral que la composante verticale de l'induction unipolaire de la terre est nulle au pôle magnétique et que l'espace annulaire de l'atmosphère où le fluide électrique descend sur la terre se ferme autour de ce point. «Cet espace, dit-il, est caractérisé par la circonstance que la composante verticale de la force d'induction unipolaire de la terre a la même grandeur en chacun de ses «points.» J'admets donc cette supposition et je vais chercher jusqu'à quel point on peut la mettre d'accord avec les faits observés.

On peut représenter aux yeux l'état magnétique du globe de deux manières différentes: on peut construire les *méridiens magnétiques* d'après la condition qu'une aiguille de déclinaison qui les parcourt du nord au sud devra toujours être contenue dans leur plan; ou on peut réunir par des *lignes d'égale déclinaison* les points où la déclinaison magnétique est la même.

On représente d'une manière semblable sur une carte la position de l'arc de l'aurore boréale.

On peut mener sur l'hémisphère boréal de la terre une série de courbes caractérisées en ce que la direction de l'arc auroral en chaque point de leur longueur soit perpendiculaire à leur plan. Ce sont les *méridiens de l'aurore boréale*. (Voir fig. 6, pag. 210.) A mesure que l'on s'éloigne de l'équateur, les méridiens de l'aurore boréale tendent à se rapprocher et viennent enfin concourir en un point extrême; c'est le *pôle de l'aurore boréale*. On peut également tracer les *parallèles de l'aurore boréale*, à la condition qu'ils soient perpendiculaires aux méridiens en tous leurs points. Par conséquent ces lignes ont, en chaque point de leur longueur, la même direction que l'arc auroral.

J'ai tracé les méridiens de l'aurore boréale d'après les nombres contenues dans le tableau ci-dessous. En général l'arc de l'aurore boréale ne traverse pas le zénith de l'observateur. Pour les lieux situés en dehors de la *zone maximum* il est au nord de l'observateur, pour les lieux situés en dedans de cette zone il est au sud. La déclinaison de l'aiguille aimantée n'est pas la même dans un point juste au-dessous de l'arc, qu'au lieu d'observation. De là résulte une petite correction à appliquer à l'azimut du sommet de l'arc auroral pour avoir son azimut au lieu d'observation. La distance de l'arc à l'observateur, mesurée d'après un grand cercle du globe terrestre peut être estimée d'après l'élévation angulaire du sommet de l'arc dans le ciel. Dans une première approximation on peut supposer la hauteur moyenne de l'aurore boréale au-dessus de la surface terrestre égale à 100 kilomètres. La variation que subit la déclinaison de l'aiguille aimantée lorsqu'on se transporte du lieu d'observation au point situé juste au-dessous du sommet de l'arc a été déterminée d'après les cartes des lignes d'égale déclinaison publiées par l'amirauté anglaise.

LIEU	LONGI- tude ouest	LATI- tude nord	ÉPOQUE	AZIMUT moyen des arcs de l'au- rore boréale	IDEM (valeur corrigée)	HAUTEUR moyenne de l'arc	DISTANCE de l'arc à l'observa- teur	POSITION du méridien magné- tique	ANOMA- lie de l'an- rore boréale, du méridien magnétique	NOMBRE d'observa- tions
Godthaab.....	51° 40'	64° 11'	1873,0	154° 7	156° 0	49° 0	0° 8	302° 0	33° 8 E.	...
Floeberg Beach.....	63.13	82.6	1876,0	88,6	89,6	53,7	0,6	260,2	9,4 E.	18
Discovery Bay.....										
Ananito Harbor.....	66.56	66.20	1878,1	162,2	165,5	49,7	0,7	285,6	59,9 E.	53
Ile d'Hiver.....	83.10	66.11	1822,0	187,3	193,3	34,8	1,3	303,7	69,6 E.	26
Port Bowen.....	88.55	73.14	1825,0	201,2	201,2	40,8	1,0	236,6	144,6 E.	13
Fort Reliance.....	109.1	62.46	1834,5	19,9	19,9	87,7	0,0	35,3	15,4 O.	60
Håvre d'Hiver.....	110.49	74.47	1820,0	241,4	242,4	57,0	0,6	127,8	65,4 O.	19
Fort Franklin.....	123.0	65.0	1826,5	12,7	12,7	60,0	0,5	45,0	32,3 O.	...
Pitelkaie.....	173.23	67.5	1878,0	22,1	16,1	23,9	1,9	19,7	3,6 O.	73
Nis'hne Kolymsk.....	199.3	68.32	1822,0	11,3	347,3	4,0	6,9	9,9	22,6 O.	...
Mer Glaciale.....	291.0	78.49	1873,0	21,4	21,4	74,9	0,2	24,4	3,0 O.	37
Mer de Kara.....	295.50	70.40	1883,0	353,6	352,3	41,4	1,0	17,1	24,8 O.	201
Idem.....	295.50	70.40	1883,0	0,5	359,2	41,4	1,0	17,1	17,9 O.	152
Terre-François-Joseph	301.4	79.51	1874,0	11,5	11,5	76,6	0,2	18,9	7,4 O.	100
Kauford.....	336.55	69.56	1839,3	336,1	336,1	80,0	0,2	349,2	13,1 O.	51
Åbo.....	337.43	60.27	1829,9	338,2	336,9	15,0	3,0	348,2	11,3 O.	27
Bossekop.....	338.55	69.58	1839,0	337,7	337,7	77,9	0,2	349,2	11,5 O.	224
Upsal.....	342.22	59.57	1876,4	350,3	349,3	38,0	1,1	349,6	0,3 O.	41
Mosselbaie.....	343.55	79.53	1873,0	138,8	135,8	67,8	0,4	345,0	29,2 O.	76
Cap Thorsden.....	344.12	78.28	1883,0	155,8	152,8	67,8	0,4	347,5	14,7 O.	371
Christiania.....	349.15	59.54	1859,5	341,6	340,6	27,8	1,6	343,5	2,9 O.	17

¹ Sur les périodes de l'aurore boréale par Sophus Tromholt. (Institut météorologique danois. Extrait de l'annuaire 1880), pages XXVIII-XXX.

² Results derived from the arctic expedition, 1875-76. (Parliamentary Blue Book, London 1878.)

³ SHERMAN, Meteorological and Physical observations on the east coast of British America (Professional Papers of the signal service, n° XI, Washington 1883.)

⁴ PARRY, Journal of a second Voyage for the discovery etc. in the years 1821-22-23. London 1824.

⁵ PARRY, Journal of a third voyage in the years 1824-25. London 1826.

⁶ BACK, Narrative of the arctic land expedition in the years 1833, 1834, and 1835. Paris 1836.

⁷ PARRY, Journal of a Voyage for the discovery of a north-west passage, in the years 1819-20.

⁸ FRITZ, Das Polarlicht, page 55. (Observations de sir John Franklin.)

⁹ NORDENSKIÖLD, Vega-expeditionens Vetenskapliga arbeten. första delen.

¹⁰ WRANGEL, Reise längs der Nordküste der Sibirien etc. Berlin 1839.

¹¹ WEYPRECHT, Nordlichtbeobachtungen der Oesterreichisch-Ungarischen arctischen Expedition 1872-74.

¹² HOYGAARD (Voir le Résumé des travaux de l'Expédition polaire internationale danoise, Copenhague 1883.)

¹³ Zeitschrift der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie. Redigirt von Dr. J. Hann, tome XIV, page 483.)

¹⁴ WEYPRECHT, Nordlichtbeobachtungen etc.

¹⁵ GAIMARD, Voyages en Scandinavie, en Laponie, etc. livr. 13, Paris 1840. (Aurores boréales, rédigées par M. A. Bravais.)

¹⁶ Acta Societatis scientiarum Fennicae, tome VIII, 1^{re} partie. (ARGELANDER, Nordlichtbeobachtungen.)

¹⁷ GAIMARD, Voyages en Scandinavie, en Laponie, etc., livr. 13.

¹⁸ RUBENSON, Observations horaires: Bulletin météorologique mensuel de l'observatoire d'Upsal; Observations diverses des MM. Fineman et Carlheim-Gyllenskiöld.

¹⁹ WIJKANDER, Observations météorologiques de l'expédition arctique Suédoise 1872-1873 (Mémoires de l'Académie des Sciences de Suède, tome XII, n° 7.)

²⁰ Voir plus haut, Chapitre II, § 1^{er}.

²¹ Forhandlinger i Videnskabs-Selskabet i Christiania Aar 1859, p. 117-149. (FEARNLEY, Nordlysets Høide bestemt med Iagttagelser paa eet og samme Sted.)

Après avoir tracé les méridiens de l'aurore boréale, on reconnaît qu'ils vont concourir à un point situé à peu près à égale distance du pôle magnétique et du pôle géographique; là

est le pôle de l'aurore boréale.¹ Les parallèles de l'aurore, ou ce qui revient au même, les bandes aurorales se ferment autour de ce point.² C'est encore là que la composante tangentielle de la force d'induction unipolaire de la terre est nulle. Les lignes qui joignent les points où cette composante horizontale a partout la même valeur se ferment autour de ce même point. Il me paraît donc vraisemblable que l'arc de l'aurore boréale suit, en chaque lieu la direction des courbes qui joignent les lieux où la composante horizontale de la force d'induction a une même valeur. J'avoue cependant que la zone maximum de l'aurore n'est pas nécessairement parallèle à la direction des bandes.

On peut mener ensuite une série de courbes satisfaisantes à la condition que la déclinaison du méridien de l'aurore boréale du méridien magnétique serait la même en tous les points de chacune d'elles. Ce sont les *isanomales* de l'aurore boréale. (Voir figure 7.) Parmi toutes ces lignes, il y en aurait une où l'anomalie de l'aurore boréale serait nulle dans toute son étendue; il y aurait donc une ligne *sans anomalie*. — Cette ligne passe entre Fort Reliance et l'île d'Hiver, puis elle traverse le pôle magnétique et celui de l'aurore boréale et continue sa route à travers la partie septentrionale du Grœnland, pour se plonger ensuite dans l'Atlantique, où elle coupe la côte occidentale de la Scandinavie. Cette courbe coupe l'hémisphère septentrional en deux parties. Dans l'une de ces parties, contenant l'Est de l'Europe, l'Asie et la Pacifique, le sommet de l'arc de l'aurore boréale dévie à l'ouest du pôle nord de l'aiguille aimantée. L'autre contient l'Atlantique, le Grœnland et la moitié orientale de l'Amérique du Nord; le sommet de l'arc auroral y dévie à l'est du plan du méridien magnétique.

Les détails dans lesquels nous sommes entrés dans le II^e § de ce chapitre me paraissent concilier la théorie d'Eddlund avec la position de la couronne. Cette position dépend de l'action de l'aimant terrestre sur les courants de décharge.

La bande de l'aurore boréale qui est la forme absolument prédominante dans ce phénomène, est la conséquence nécessaire de la double tendance qu'ont les lueurs aurorales à se coordonner d'une part en de longues strates perpendiculaires au méridien de l'aurore boréale, d'autre part en des rayons parallèles à l'aiguille aimantée suspendue librement.

Il est vrai que l'aurore se présente encore sous une autre forme, mais beaucoup plus rare que la bande... cette forme est la zone, c'est-à-dire une couche horizontale faiblement lumineuse et remplissant l'espace occupé par deux ou plusieurs bandes. Ce voile couvre quelquefois tout le ciel à l'exception de quelques points; alors le spectateur a devant lui l'apparence singulière des formes peu éclairées de l'aurore boréale, qui ont joué un rôle si important dans les anciennes théories sur cette matière.

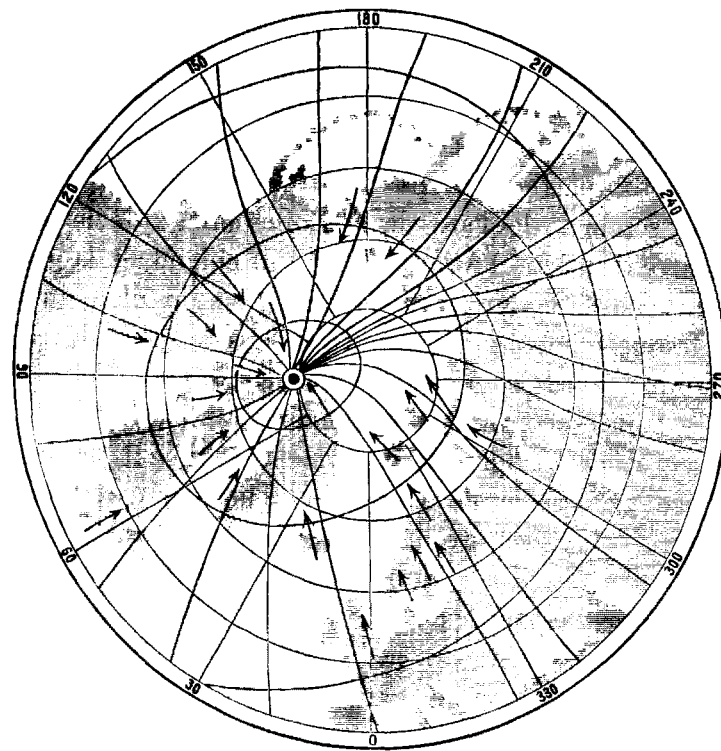
Le mouvement tourbillonnant de l'aurore boréale semble être causé par les mouvements du fluide électrique dans l'atmosphère, mouvements qui résultent de la force d'induction unipolaire de la terre, de la raréfaction du fluide électrique produite par son écoulement vers la terre, et par la rotation du globe. Ces causes sont les seules qui me semblent expliquer l'analogie qui existe entre ce mystérieux phénomène et les *tourbillons d'eau de la première espèce* de M. Hirn, ainsi que le sens constant dans lequel ils sont tordus et dans lequel ils se meuvent.

¹ Ce point est situé à 79' de latitude nord et à 80° de longitude ouest. Ayant recours à la carte des *isochasmes* de M. Fritz on reconnaît que le centre de la zone maximum est situé à 81° de latitude nord et à 70° de longitude ouest. (Voir page 68 de son traité sur l'aurore boréale). Ce point s'accorde assez exactement avec le point où l'axe du méridien magnétique perce la surface de l'hémisphère boréale. Ce dernier point est situé à 79° 11' de latitude nord, et à 78° 20' de longitude ouest, selon M. Duperrey.

² L'arc de l'aurore boréale déclinait au cap Thorsen de 11°,5 à l'ouest du méridien magnétique; sa courbure était sensiblement égale à celle des parallèles magnétiques en ce lieu.

Les conditions qui déterminent la hauteur de l'aurore boréale nous sont parfaitement inconnues. La hauteur de l'aurore est très variable. Il semble résulter de nos observations de la parallaxe et de l'amplitude de l'arc que ce phénomène a son siège à une hauteur de cinquante à soixante kilomètres environ; l'aurore s'abaissa une fois jusqu'à une hauteur de douze kilomètres seulement; cependant si jamais elle descend jusqu'à une hauteur de cinq kilomètres, cela doit être tout à fait exceptionnel. Ces remarques me paraissent ruiner toute hypothèse qui rattacherait l'aurore boréale aux cirrus des hautes régions de l'atmosphère. L'analogie qui existe entre ces deux phénomènes semble être purement accidentelle, puisque l'orientation moyenne des bandes de cirrus convergeantes court au cap Thorsden de l'O. 79° N. à l'E. 79° S., tandis que l'orientation moyenne des arcs de l'aurore court de l'E. 24° N. à l'O. 24° S.

Fig. 6.



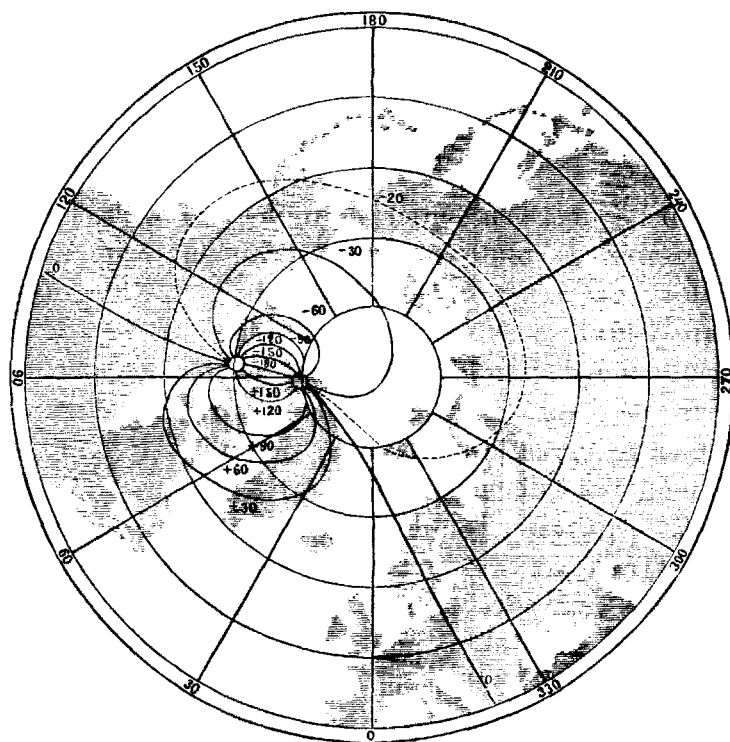
La raie caractéristique dans le spectre de l'aurore boréale ne coïncide avec aucune raie des spectres des gaz; il est quant à présent impossible de dire de quelle nature est la matière qui l'engendre. Ceci me paraît un argument en faveur d'une hypothèse qui attribuerait l'aurore boréale à une matière cosmique, originairement étrangère à notre globe. Les analogies qui unissent la lumière jaune à la fluorescence des corps solides dans le vide peuvent bien nous mettre sur la voie de nouvelles expériences à faire; mais elles sont insuffisantes pour trancher définitivement cette importante question.

Le spectroscope nous montre que la raie caractéristique dans le spectre de l'aurore boréale apparaît en même temps que les trois bandes de l'azote au pôle négatif, mais qu'elle s'affaiblit lorsque les deux bandes de l'azote au pôle positif apparaissent dans le spectre. Ceci explique le fait que l'éclat des lueurs jaunes de l'aurore ne dépend pas simplement de l'éclat des lueurs rouges. On comprend aussi par là le caractère accidentel et capricieux de la lumière aurorale.

Les variations horaires de l'aurore boréale impliquent l'influence indirecte du soleil sur la formation du phénomène; il en est de même des variations mensuelles.

L'apparition, à une certaine heure locale, de la phase brillante de l'aurore, prouve ce fait. La diminution de l'éclat de l'aurore, la résolution de sa lumière diffuse en rayons et des bandes complètes en fragments, ainsi que la formation des tourbillons semblent, de même que la naissance des ondes lumineuses, être les conséquences nécessaires de la progression de la décharge. Nous ne connaissons pas les causes qui influencent la position de l'aurore et la direction de son mouvement. Certainement on n'a pas affaire ici aux mouvements réels, mais seulement aux changements de place d'une forme lumineuse dont la position et le déplacement dépendent du mode de répartition du fluide électrique dans notre atmosphère.

Fig. 7.



Le fait que les aurores boréales sont plus fréquentes aux équinoxes qu'au solstice d'hiver, rattache le phénomène à la position de la terre dans son orbite. Mais les lois qui règlent la période annuelle nous sont encore inconnues. On a cru remarquer que la fréquence des aurores boréales suivrait une marche opposée dans les régions arctiques et aux latitudes moins élevées.¹ On a cru aussi que ces deux périodes pourraient se superposer, de façon à former des périodes plus compliquées.² Mais jamais on n'a éliminé l'influence perturbatrice du soleil et des nuages. On a aussi cru que les aurores s'enflammeraient davantage vers le nord au solstice d'hiver qu'aux équinoxes. Cependant si l'éclat apparent des aurores boréales est plus grand au solstice d'hiver qu'aux équinoxes et que les aurores boréales les plus faibles échappent

¹ Ainsi M. Weyprecht dans les *Nordlichtbeobachtungen der Oesterreichisch-Ungarischen Expedition*, et M. Tromholt dans son mémoire *Sur les périodes de l'aurore boréale à Godthaab (Grønland occidental)*.

² Ainsi M. Rubenson dans son *Catalogue des aurores boréales suédoises*.

à l'observateur, on peut facilement croire à une plus grande fréquence relative des aurores au nord du zénith en hiver qu'à l'automne et qu'au printemps.

Nos observations ne montrent aucune période annuelle, ni de fréquence, ni de position, ni de direction de mouvement pendant la période considérée, qui comprend cent cinquante-un jours.

CHAPITRE TROISIÈME

OBSERVATIONS FAITES SUR LES AURORES BORÉALES

Ce chapitre est consacré à la description des aurores boréales que nous avons vues pendant notre séjour au Spitzberg.

Nous croyons devoir donner en entier notre journal d'observations, les faits détaillés étant le fondement nécessaire de toute théorie à venir sur cette matière. Toutes les notes ayant été écrites en suédois sont rendues ici en français.

Les heures de notre journal sont exprimées en temps moyen de Goettingue.

Les relèvements sont donnés d'après le méridien astronomique; l'azimut est compté du N. par l'E.

Lorsque la position de l'aurore est indiquée par rapport aux étoiles, le temps sidéral correspondant est inscrit entre parenthèses et suivi des initiales T. S., afin que l'angle horaire de l'étoile puisse être obtenu immédiatement sur un catalogue.

Pendant notre séjour au cap Thorsden nous avons pu réunir neuf cent soixante-dix dessins d'aurore boréale. Tous sont exécutés d'après nature et pendant la durée même du phénomène observé. J'aurais voulu les publier tous, mais j'ai dû renoncer à ce projet. Si je me trouve actuellement en mesure d'en publier environ la cinquième partie, je le dois à l'extrême bienveillance de M. D.-G. Lindhagen, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences de Stockholm et président de la Commission du cap Thorsden, qui a bien voulu m'accorder la somme nécessaire, sur les crédits de l'Académie.

Dans les petits dessins, l'aurore n'a été souvent que vaguement esquissée; je n'ai pas cru devoir y changer quoi que ce soit. Ce n'est donc que dans les grandes planches qu'on a essayé d'en reproduire tous les détails de forme et d'éclat. Quelquefois on n'a pu dessiner que le bord inférieur de l'aurore boréale, comme par exemple pour les aurores qui sont tordues dans de grands tourbillons. Les changements en étaient tellement rapides, qu'il était presque impossible d'en reproduire un seul trait. Cependant ils n'ont pas tout à fait échappé à notre crayon.

Les gravures ont été exécutées dans l'atelier xylographique de M. W. Meijer, 5 rue Oxtorgsgatan, à Stockholm. Les planches ont été passablement lithographiées au Centraltryckeriet (l'Imprimerie centrale) à Stockholm.

Quant aux cartes et aux dessins qu'il ne m'a pas été possible de publier ici, je n'ai pas cru nécessaire d'en donner de longues descriptions. Ces documents sont déposés avec toutes les autres observations dans les archives de l'Académie royale des sciences de Stockholm. Ils

m'ont servi à déterminer les coordonnées des arcs, leur largeur et leur vitesse angulaire. On donne en appendice du journal d'observations des tableaux descriptifs de ces cartes et dessins, en indiquant seulement la forme et la position du phénomène et le mode de distribution de la lumière. Comme on le voit, je n'ai pas employé le formulaire de M. Weyprecht, auquel on peut faire plusieurs objections fondées; nous renvoyons le lecteur, pour les détails, au X^e §. Il suffira ici d'indiquer que, pour désigner la forme de l'aurore boréale, on s'est servi des expressions suivantes: zone, arc, bande, tourbillon, pseudo-arc, fragment. On a marqué par un E les pseudo-arcs ayant les pieds à l'est et par un O ceux ayant les pieds à l'ouest. Pour indiquer le mode de distribution de la lumière dans l'aurore boréale, on n'a employé que deux expressions: aurore diffuse et aurore rayonnée. La position n'est indiquée que dans trois régions différentes: au sud du zénith, au zénith, au nord du zénith, suivant que la hauteur de l'arc a été de 0° à 60°, de 60° à 120°, de 120° à 180° au-dessus de l'horizon sud. Les fragments sont supposés avoir la même position que les bandes dont elles font partie. La position d'un pseudo-arc oriental est désignée par E, z, O, suivant que sa hauteur est de 0° à 60°, de 60° à 120°, de 120° à 180° au-dessus de l'horizon à l'est et la position d'un pseudo-arc occidental est désignée par O, z, E, suivant que sa hauteur est de 0° à 60°, de 60° à 120°, de 120° à 180° au-dessus de l'horizon à l'ouest.

Les tableaux basés sur les dessins et les cartes ont été employés pour trouver les périodes de forme, de distribution de lumière, et de position de l'aurore boréale.

La disposition abrégée et uniforme de ces tableaux me semble répondre aux exigences d'une série ininterrompue d'observations sur les aurores boréales.

AURORES BORÉALES OBSERVÉES AU CAP THORSEN, PENDANT L'HIVER DE 1882 à 1883.

Le 23 août

0^h 0^m. Une bande de cirrus s'étend du N. O. jusqu'au S. E. à 60' au-dessus de l'horizon du S. O. Elle se meut avec une grande rapidité depuis le S. O.¹ Cette bande de cirrus ressemble beaucoup à un faible arc auroral. Le 23 août.

0^h 30^m. La bande est à 45° au-dessus de l'horizon du N. E.

0^h 32^m. La bande se partage en fils minces qui convergent de l'O. N. O. à l'E. S. E.; elle n'est donc qu'une bande ordinaire de cirrus. GYLLENSKIÖLD.

Le 26 août

0^h. Espèce et quantité de nuages: Cirrus, Alto-cumulus 4. Les bandes de cirrus convergent au N. N. O. en formant une sorte de couronne. Ces bandes rappellent des arcs d'aurore; elles sont pourtant sombres et tranquilles, exception faite de la marche qui les caractérise.² Le 26 août.
EKHOLM.

Le 20 septembre

1^h. Espèce et quantité de nuages: Nimbus 10. Le zénith s'éclaircit. Les nuages supérieurs dans le N. sont éclairés par le soleil. Le ciel au zénith est tout à fait sombre. Le 20 sep-
tembre.

¹ L'angle de dépression du soleil au-dessous de l'horizon astronomique était de 0° 0'. C.-G.

² L'angle de dépression du soleil était de 1° 0'. C.-G.

Le 20 sep-
tembre. 1^h 30^m. Une lueur apparait de l'autre côté du fjord du S. E. au S. S. E. vers l'horizon. Elle est cachée par un banc de nimbus, et de quelques stries sombres de cirro-stratus. On dirait que c'était une aurore. La lumière présente une polarisation distincte, et donne un spectre continu; elle n'est donc que le reflet du soleil.¹
GYLLENSKIÖLD.

Le 24 septembre

Le 24 sep-
tembre. 23^h. Les nuages vivement éclairés dans le nord.²
23^h 25^m. Le nord s'éclaircit et quelques stries éparses apparaissent du N. N. O. au N. N. E.
GYLLENCREUTZ.

Le 25 septembre

Le 25 sep-
tembre. 0^h 4^m (0^h 41^m 46^s T. S.). Rayons au S. O. et au S. E. (Voir tableau n° 2.)
0^h 15^m (0^h 52^m 48^s T. S.). Rayon sous α , β Gémeaux, mouvement vers le nord: à gauche.
0^h 17^m (0^h 54^m 48^s T. S.). Rayon dans Pégase, mouvement à gauche.
0^h 34^m (1^h 9^m 51^s T. S.). (Voir tableau n° 2.)
0^h 40^m (1^h 15^m 52^s T. S.). (Voir tableau n° 2.)
0^h 45^m. Voici la position du bord inférieur de l'arc:

	AZIMUT	HAUTEUR
Le rayon perpendiculaire au plan de l'horizon...	173°.13'	47°.44'
Un point dans l'E.....	62.48	4.39
Un point dans l'O.....	237.53	6.32

0^h 53^m. Voici la position du sommet de la bande:

Azimet..... = 179°.23',
Hauteur des deux bords..... = 36°.9' et 45°.44'.

L'arc s'élève.

0^h 58^m. L'arc se dissout dans des rayons. Mouvement vers la gauche.

1^h. L'aurore est presque disparue.

1^h 5^m (1^h 40^m 56^s T. S.). Des rayons s'enflamment. (Voir tableau n° 1.) Mouvement de lumière de l'O. à l'E. Les rayons convergent à ce qu'il paraît vers un point au milieu de δ et ϵ Cassiopée pour disparaître de suite après.

1^h 20^m. Les rayons re-apparaissent. Mouvement vers la gauche, plaques çà et là qui ressemblent à des nuages et passent dans les rayons.

1^h 25^m. Idem.

Éclat faible tout le temps. Couleur jaune-blanchâtre.

20^h. Aurore.

20^h 20^m. Aurore au S. O. (Voir tableau n° 1.)

21^h. Bande du S. O. au S. (Voir tableau n° 1.)

Après 21^h. Trace de bande de l'E. au S. O.

21^h 25^m et 21^h 40^m (22^h 6^m 15^s et 22^h 21^m 18^s T. S.). Mouvement de l'O. à l'E, à gauche. Éclat: fort. Couleur jaune-blanchâtre tirant sur le rouge et le vert.

Avant 22^h. (Voir tableau n° 1.) Une couronne se forme. Les rayons s'étendent de l'E. au S. O.

Après 22^h (22^h 41^m 21^s T. S.). Arc faiblement lumineux de l'E. au S. O. par Cassiopée.

Avant 23^h. Rien.

Après 23^h. Des rayons très faibles du S. O. et de l'E. N. E. vers le zénith magnétique; ils disparaissent aussitôt.
GYLLENSKIÖLD.

Le 26 septembre

Le 26 sep-
tembre. 0^h 30^m (1^h 9^m 46^s T. S.). Éclat 1 à 2. Couleur jaune-blanchâtre. Direction des mouvements S.-N. (Voir tableau n° 3.)

¹ L'angle de dépression du soleil au-dessous de l'horizon astronomique était de 8° 55'. C.-G.

² C'était certainement l'aurore, puisque l'angle de dépression du soleil était de 11° 50'. C.-G.

1^h. Rien.

Avant 2^h (2^h 42^m 1^s T. S.). Éclat 2. Couleur jaune-blanchâtre. (Voir tableau n° 3.) Arc au S. de la Polaire par α , β grande Ourse.

Le 26 sep-
tembre.

2^h, après les observations dans l'observatoire magnétique. Même apparence. L'aurore s'est déplacée un peu vers le S. E. Des rayons se forment, extrêmement faibles, aux deux extrémités. Éclat 1.

GYLLENSKIÖLD.

Le 27 septembre

23^h. Une faible lueur d'un blanc bleuâtre apparaît à l'horizon au N. E. Est-ce une aurore? ou n'est-ce que le reflet de la lune?

EKHOLM.

Le 27 sep-
tembre.

Le 28 septembre

Environ 22^h 50^m (23^h 43^m 20^s T. S.). Aurore. (Voir tableau n° 1.)

23^h 0^m. L'aurore est partie.

STJERNSPETZ.

Le 28 sep-
tembre.

Le 1^{er} octobre

Rien.

GYLLENSKIÖLD.

Le 1^{er} octobre.

Le 2 octobre

23^h, avant les observations magnétiques. Ciel uniformément couvert. Espèce et quantité de nuages: Strato-cumulus 10. Au-dessus de *Tempelberget* et de *Gipshook* apparaît une lueur qui est peut-être une aurore.

23^h, après les observations magnétiques. Lueur plus forte de l'E. N. E. à l'E. S. E. Contre cette lueur se dessinent des strato-cumulus. Dans le spectroscopie je vois, quoique très indistinctement après avoir élargi la fente, une raie lumineuse. J'en ai trouvé la position par des pointés différents:

DIVISION D'ÉCHELLE	LONGUEUR D'ONDE
219	5659
223	5602
224	5587
224	5587
226	5559

Les instruments magnétiques sont agités comme ils l'ont été pendant toute la journée.

Avant 24^h (1^h 9^m 15^s T. S.). La lune brille faiblement entre les nuages à l'E. S. E. Lueur entre les nuages. Il est incertain si c'est la lune seule ou peut-être une aurore.

GYLLENSKIÖLD.

Le 3 octobre

Après 0^h. Même état.

GYLLENSKIÖLD.

Le 3 octobre.

Le 5 octobre

20^h, avant les observations magnétiques. (21^h 20^m 28^s T. S.). Arc sous Cassiopée et sous α Cygne. Aucun mouvement de lumière. Éclat 2. Couleur jaune-blanchâtre. (Voir tableau n° 3.)

Après 20^h. Deux rayons dans Persée, qui s'allongent. (Voir tableau n° 3.) Quand l'observateur remonte à la maison d'habitation une couronne se forme. Mouvement de lumière de l'E. à l'O. La couronne est d'abord complète au S., puis au N., puis elle s'affaiblit et disparaît avant 20^h 30^m.

ANDRÉE.

De 20^h 45^m à 20^h 46^m (22^h 5^m 35^s à 22^h 6^m 35^s T. S.). Mouvement de lumière de l'O. à l'E. Éclat 1. (Voir tableau n° 3.) Voir les figures nos 8 et 9, p. 216.

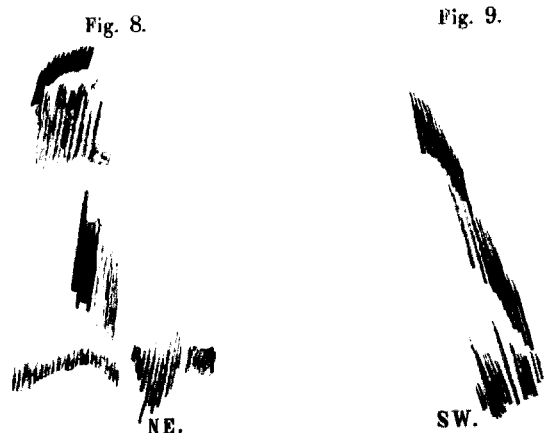
20^h 48^m. Les rayons se déplacent vers l'E. et deviennent plus forts. Éclat 2 à 3.

21^h, synchroniquement avec les lectures magnétiques (22^h 20^m 38^s T. S.). Rayon par β Pégase vers le haut, mouvement de l'O. à l'E.

De 21^h à 23^h j'ai lu les instruments de variation chaque cinq minute et j'ai observé les aurores immédiatement avant et après chaque lecture.

Avant 21^h 6^m. Rien.

Le 5 octobre.



- Après 21^h 6^m. Rien.
- Avant 21^h 10^m 20^s. Rien.
- Après 21^h 10^m 20^s. Rien.
- Avant 21^h 15^m. Rien.
- Après 21^h 15^m. Rien.
- Avant 21^h 21^m. Rien.
- Après 21^h 21^m. Rien.
- Avant 21^h 30^m 23^s. Rien.
- Après 21^h 30^m 23^s. Rien.
- Avant 21^h 35^m 20^s. Le brouillard au S. E. du *fiord* apparaît très-éclairé.
- Après 21^h 35^m. Même état.
- Avant 21^h 40^m. Rien.
- Après 21^h 40^m. Rien.
- Avant 21^h 45^m. Lueur douteuse dans le N.
- Après 21^h 45^m (23^h 5^m 45^s T. S.). (Voir le tableau n° 3.) Bande dans le N. Éclat 1. Couleur jaune-blanchâtre.
- Avant 21^h 50^m. Idem.
- Après 21^h 50^m (23^h 10^m 46^s T. S.). (Voir le tableau n° 3.)
- Avant 21^h 55^m. Idem, faible.
- Après 21^h 55^m. Rien.
- 22^h 0^m, synchroniquement avec les observations magnétiques. Rien.
- 22^h 10^m (23^h 30^m 49^s T. S.). (Voir le tableau n° 3.) Éclat 1.
- 22^h 15^m (23^h 35^m 50^s T. S.). (Voir le tableau n° 3.) Éclat 1 à 2. Couleur jaune-blanchâtre.
- Après 22^h 15^m. Même état, mais l'aurore est plus faible dans le S., plus forte dans le N. E.
- 22^h 20^m. L'aurore s'élève dans le N. et devient plus intense. (Voir le tableau n° 3.)
- 22^h 25^m (23^h 45^m 52^s T. S.). (Voir le tableau n° 3.) Éclat 3.
- Avant 22^h 30^m. L'aurore est forte.
- Après 22^h 30^m (23^h 50^m 52^s T. S.). (Voir tableau n° 3.)
- Avant 22^h 35^m. Même état.
- Après 22^h 35^m. Même état. Les bandes dans le S. sont un peu plus fortes.
- Avant 22^h 40^m (0^h 0^m 54^s T. S.). Même état qu'après 22^h 35^m.
- Après 22^h 45^m. (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement: la bande s'allonge vers le haut rapidement, et descend de l'autre côté vers le S. O. Éclat 2 à 3. Couleur jaune-blanchâtre.
- 22^h 45^m. (Voir tableau n° 3.)
- Après 22^h 45^m. L'aurore s'est affaiblie. Voir l'observation suivante.
- 22^h 50^m. Rayons vers le zénith du S. O. et surtout du N. Mouvement de lumière: aucune rotation perceptible. Éclat 2. (Voir tableau n° 3.) A 22^h 55^m (0^h 15^m 56^s T. S.), la position approximative du point de concours est: Azimut 178° 9', Hauteur 70° 20'. Cette position est incertaine, car le phénomène entier était trop diffus pour être relevé.

23^h 5^m. Masses diffuses du N. par l'E. au S.

Le 5 octobre.

23^h 12^m (0^h 32^m 59^s T. S.). Le point de concours se trouve au milieu entre γ Cassiopée et la Polaire.

GYLLENSKIÖLD.

23^h 55^m (1^h 16^m 6^s T. S.). Tache lumineuse ou bande au-dessus de Cassiopée. Direction de l'O. S. O. à l'E. N. E.

STJERNSPETZ.

Le 6 octobre

0^h 5^m. Rayons dans le nord vers le zénith.

STJERNSPETZ.

Le 6 octobre.

0^h 15^m (1^h 36^m 9^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2. Couleur jaune-blanchâtre.

GYLLENSKIÖLD.

0^h 55^m. Plaques vagues au nord et au zénith d'un faible éclat.

1^h 6^m. Trois rayons dans le nord s'élançant vers le zénith.

STJERNSPETZ.

3^h 40^m (5^h 1^m 44^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. vers le S. Éclat 2.

3^h 43^m (5^h 4^m 44^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Le rayon au S. O. a presque disparu.

3^h 48^m (5^h 9^m 44^s T. S.). (Voir tableau n° 3.)

4^h. Pas d'aurore.

4^h 17^m (5^h 38^m 49^s T. S.). Un faible et court rayon paraît encore par ϵ grande Ourse et se meut au S.

4^h 30^m. Encore une bande par le zénith, extrêmement faible, du S. O.

5^h. Avant les observations magnétiques. Une bande se forme autour de l'horizon. Les sommets des rayons atteignent le zénith, les pieds se trouvent à environ 20° de hauteur suivant l'estimation de l'œil.

5^h. Après les observations magnétiques. Même état, très faible par suite de la lumière du soleil.

GYLLENSKIÖLD.

20^h 50^m (22^h 14^m 32^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Une zone extrêmement faible par le zénith (n° 1), et une plaque diffuse au sud (n° 2). Éclat 1 pour n° 1, éclat 3 pour n° 2, qui en une minute était très intense. Couleur blanche.

21^h 0^m. L'aurore a disparu.

21^h 4^m (22^h 28^m 34^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Avant une minute l'aurore a disparu. Éclat 3. Couleur blanche. L'horizon tout autour est bordé de strato-cumulus. Des rayons d'aurore sortent de ces nuages.

22^h 10^m (23^h 34^m 45^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 3. Couleur blanche.

22^h 25^m (23^h 49^m 47^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2. Couleur blanche.

EKHOLM.

23^h 10^m (0^h 34^m 55^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2. Couleur jaune-blanchâtre.

23^h 30^m (0^h 54^m 58^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2. Couleur jaune-blanchâtre.

ANDRÉE.

Le 7 octobre

Aurore boréale à 1^h 8^m. Le ciel semble couvert d'un voile léger de lumière aurorale. Son éclat res- Le 7 octobre.
semble à celle de la Voie lactée. Elle est à peine perceptible dans le zénith, mais elle est plus frappante dans le voisinage de l'horizon. Des bandes isolées mieux tranchées apparaissent principalement au nord, à l'ouest et au sud-ouest. Celles qui sont à l'ouest sont masquées par les montagnes. Le phénomène est moins frappant du côté de l'est et du sud-est du ciel, probablement parce que la lumière de la lune émane de ce côté-là. En général le voile auroral a été plus ou moins complet depuis 22^h 30^m. Les variations des instruments magnétiques n'étaient certainement pas faibles, mais les instruments n'étaient pas agités, bien au contraire. (On a inscrit cette observation à 11^h 19^m).

ANDRÉE.

Le 8 octobre

20^h. Ciel uniformément couvert par des strato-cumulus. La neige couvrait les trois dixièmes de la Le 8 octobre.
surface du sol. Sur les montagnes de l'autre côté du *fjord* paraît une pâle lueur blanche, tirant un peu sur le jaune, et plus jaunâtre que la neige sur la terre autour de la maison. C'est difficile à décider si c'est une aurore ou seulement le reflet de la neige sur les nuages. Les montagnes ne sont pas complètement couvertes de neige et la lueur est beaucoup plus forte qu'on ne pourrait l'attendre du reflet de la neige, mais on ne voit rien du tout dans le spectroscope. A l'aide du polariscope Arago on ne peut découvrir aucune polarisation.

La même lueur continue toute la soirée à 21^h, à 22^h, à 23^h, à 24^h et à 1^h.

GYLLENSKIÖLD.

Le 9 octobre

Le 9 octobre. 0^h 13^m. Au-dessus de l'observatoire magnétique dans l'azimut 152° 49' la hauteur du bord inférieur est de 0° 19', la hauteur du bord supérieur de 2° 9'. L'éclat de la lumière change très rapidement et le maximum de la lumière se déplace, le segment lumineux s'élève et s'abaisse. A 23^h 55^m éclat 2, à 0^h 5^m éclat 1. La limite à l'ouest se trouve environ à l'azimut 198° 49'. Le *Tempelberget* paraît être devant la lueur, mais dans le sud je ne peux pas distinguer clairement les montagnes, je crois voir de noirs flancs de montagnes aux azimuts 154° 9', 163° 19', 171° 39'. Ici à l'azimut de 154° à 172° le brouillard descend jusqu'à une hauteur de 0° 11' au-dessous de l'horizon et s'élève jusqu'à 3° 39' au-dessus du même plan à 0^h 29^m. Dans l'est la lueur s'étend jusqu'au *Diabaskam*.¹

2^h (3^h 33^m 16^s T. S.). Même état. La lune brille à travers les nuages au S. E. juste au-dessus de la place où la lueur était le plus forte à l'horizon. Peut-être était-ce seulement le reflet de la lune?

GYLLENSKIÖLD.

23^h. Deux bandes aurorales distinctes l'une au S. E., l'autre au S. O. La forme et la position changent rapidement. La bande au S. O. est courbée dans la forme d'un cercle qui n'est pas complètement fermé.

24^h. Un arc s'élève environ du S. E. jusqu'au S., de là il continue en forme de bande. Voici la position du point culminant:

Azimut 109° 19'
Hauteur 40° 59'

SOLANDER.

Le 10 octobre

Le 10 octobre. 1^h. Des masses lumineuses de forme irrégulière se montrent surtout au S. O.

2^h. Arc faible à contours indistincts presque dans le zénith.

SOLANDER.

2^h 53^m (4^h 34^m 18^s T. S.). Un arc faible mais assez large au milieu passant entre la Polaire et la grande Ourse sous les Gémeaux.

3^h 8^m (4^h 49^m 21^s T. S.). Plusieurs arcs parallèles faiblement éclairés dont la partie principale passe à travers la grande Ourse. Les arcs s'arrêtent près de l'horizon et leur direction était du N. O. au S. E. Du reste le ciel au N. et à l'O. était entièrement couvert de vapeurs aurorales.

3^h 26^m (5^h 7^m 24^s T. S.). Des rayons parallèles passent sous la grande Ourse et par le petit Chien. Ils semblent converger à l'E. S. E. de l'horizon avec de nouveaux arcs traversant Cassiopée.

4^h 10^m. Les relevements suivants ont été faits d'après le système des bandes aurorales qui couvrent une grande partie du ciel. Les points de concours des bandes à l'horizon apparent étaient situés à l'azimut 150° 59' et 348° 29'. Il est plus exact de dire que ce sont les extrémités de l'arc central qu'on a mesurées. La largeur du système entier des arcs mesurait 316° 50' à l'azimut 249° 39', la hauteur de l'arc le plus austral étant de 26° 9', celle du plus boréal 162° 59'.

ANDRÉE.

18^h 55^m. Rien.

19^h 5^m. On voit au-dessus des montagnes une bande s'étendant à peu près du S. au S. E.

19^h 13^m. Des bandes semblables très fortes se montrent au-dessus des montagnes. (Voir tableau n° 1.) Les rayons sont coupés en bas par les sommets des montagnes, en haut par les nuages. Éclat 3 à 1. Mouvement à droite et à gauche. Ça et là s'enflamme un groupe de rayons qui prend alors la teinte rouge d'un côté, vert-bleuâtre pâle de l'autre. Pendant le mouvement, le rouge paraît toujours le premier, le vert-bleuâtre après.

19^h 19^m. Plus faible. Ces rayons occupent l'espace entier du *Diabaskam* oriental jusqu'au S. S. O., mais ils sont plus forts de l'azimut 94° 54' à 179° 54'.

19^h 22^m. Le segment éclairé contenant les rayons a une hauteur au-dessus de l'horizon d'environ 8'. Il est limité en bas par les montagnes hautes d'environ 2'. Le rouge est en bas dans les bandes, le blanc en haut.

¹ Plus tard j'ai constaté que des flancs de montagnes dégagés en partie de neige se trouvaient dans les azimuts: 153° 50', 162° 30', 167° 30', 171° 0'. Le bord escarpé dans l'azimut 167° 30' était un peu plus éloigné que les autres. C.-G.

19^h 55^m. Une lueur diffuse apparaît dans le segment clair à peu près entre l'E. et le S. Faibles traces de bandes au S. E., çà et là des groupes de rayons s'enflamment. Intensité 2. Le ciel ne paraît pas clair derrière l'aurore: on croirait plutôt que c'est un voile de cirro-stratus. Les montagnes et les strato-cumulus se dessinent distinctement devant l'aurore.

20^h 5^m. Idem, le plus fort au S. et du S. E. à l'E. S. E.

GYLLENSKIÖLD.

22^h 5^m (23^h 54^m 27^s T. S.). Peut-être l'aurore est-elle dans le bord du nuage. Bandes lumineuses au-dessus des nuages à plusieurs azimuts. (Voir tableau n° 3.)

EKHOLM.

Le 11 octobre

19^h.¹ Couronne magnifique. Une masse de bandes passent en avant et en arrière dans le zénith du N. O. au S. E. et en sens contraire. Elles forment des couronnes. Dans les mouvements le rouge est en avant. Les bandes sont extraordinairement distinctes. (Voir tableau n° 3.)

19^h 18^m 37^s (21^h 2^m 0^s T. S.). Couronne vue au S. Les mouvements ne sont plus si vifs. (Voir tableau n° 3.) La position du centre de la couronne a été marquée sur le dessin.

19^h 19^m 37^s. La couronne se voit au N.; la bande a passé le zénith à 19^h 19^m 17^s.

19^h 19^m 57^s (21^h 3^m 20^s T. S.). La bande formant la couronne descend jusqu'au Chariot.

19^h 20^m 23^s (21^h 3^m 46^s T. S.). La bande s'étend au-dessous des étoiles inférieures du Chariot. (Voir tableau n° 3.)

19^h 20^m 43^s. La bande se relève.

19^h 21^m 3^s. Elle s'élève encore davantage.

19^h 21^m 23^s. Elle atteint le zénith de nouveau. (Voir tableau n° 3.)

19^h 22^m 23^s. Éclat 4, comme du fer chauffé à blanc. Je n'ai jamais rien vu de si beau, de si transparent et de si léger que cette bande vibrante avec la rapidité de l'éclair.

19^h 23^m 23^s. Toute la moitié septentrionale du ciel est couverte de bandes.

19^h 23^m 43^s. L'aurore est devenue diffuse excepté dans l'O., où elle est forte.

19^h 24^m 43^s. Elle est très forte à l'O.; mouvement de lumière de l'O. à l'E.

De 19^h 24^m 43^s à 19^h 24^m 48^s. Les bandes à l'ouest se déplacent vers le nord.

19^h 26^m 33^s. Plus diffuses à l'O.

19^h 26^m 53^s. L'aurore est très faible partout.

19^h 27^m 23^s. De faibles rayons dans le N., mouvement de l'O. à l'E., aussi de l'E. à l'O.; bandes faibles et diffuses au N. vers le zénith.

19^h 29^m 53^s. Arc dont le plus haut point du bord inférieur est à l'azimut 0° 24', hauteur 45° 14'. Il disparaît immédiatement. L'extrémité occidentale est située au *Diabaskam* de l'ouest environ à l'azimut 281° 54', hauteur 14° 49'.

19^h 34^m 8^s. De très faibles bandes apparaissent au ciel du côté du sud.

19^h 36^m 3^s. Rien qu'une faible lueur du N. par l'E. et le S. jusqu'au S. O.

19^h 36^m 23^s (21^h 19^m 49^s T. S.). Éclat 1. Rayons dans la grande Ourse; ils s'allongent, mouvement de l'E. à l'O. (Voir tableau n° 3.) Éclat 2 à 3.

19^h 39^m 3^s. Une couronne extrêmement faible au zénith.

19^h 40^m 23^s. Une lueur diffuse s'élève de l'E. et du N. vers le zénith.

19^h 41^m 38^s. Cette lueur est plus forte surtout à l'E. Éclat 1.

19^h 41^m 48^s. Un voile s'étend presque sur tout le ciel. Éclat 1.

19^h 42^m 23^s. Le voile a presque disparu; le ciel se couvre de rayons extrêmement faibles et diffus.

19^h 43^m 53^s. Idem.

19^h 44^m 23^s (21^h 27^m 50^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) La bande au N. s'élève. Éclat 2. Couleur blanche. Elle accroît en intensité mais s'est effacée de nouveau avant 19^h 47^m 23^s.

19^h 47^m 23^s (21^h 30^m 50^s T. S.). Rien que deux rayons de la grande Ourse et de Persée vers le zénith. Une faible lueur a été observée tout le temps; elle continue maintenant sous les nuages du S. O. au S. E. dans le voisinage des montagnes.

¹ Des lectures synchroniques des instruments magnétiques ont été faites toutes les 20 secondes de 19^h 14^m 37^s à 20^h 3^m 37^s.

Le 11 octobre. Après 19^h 47^m 23^s, aucun changement avant 19^h 50^m 8^s. On aperçoit alors dans le S. deux bandes dans les nuages d'une hauteur au-dessus de l'horizon d'environ 9° 49', mesurée au théodolite. Elles disparaissent immédiatement.

19^h 53^m 53^s. Rien que des traces diffuses au S.

19^h 56^m 23^s. L'aurore croit en intensité. Deux faisceaux de rayons apparaissent au S. et au S. O., et disparaissent immédiatement.

19^h 57^m 53^s (21^h 41^m 22^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1. Couleur blanche. L'aurore disparaît immédiatement.

19^h 58^m 53^s (21^h 42^m 22^s T. S.). (Voir tableau n° 3.)

19^h 59^m 43^s (21^h 43^m 12^s T. S.). Une bande extrêmement faible se forme au N. O. sous la grande Ourse. (Voir tableau n° 3.)

20^h 1^m 23^s. L'aurore a complètement disparu; les montagnes de l'autre côté du fjord sont enveloppées d'un brouillard éclairé. Le *Tempelberg* est vu à travers le brouillard. Un amas de strato-cumulus très sombres s'étend au-dessus de la chaîne des montagnes. Plus haut encore le ciel est clair. Les strato-cumulus se rapprochent.

20^h 6^m. Des rayons extrêmement faibles s'enflamment sur tout le ciel et se rapprochent du zénith, mais disparaissent tout de suite après.

20^h 34^m. Arc au sud. Le sommet de son bord inférieur est à l'azimut 131° 34', hauteur 15° 44'.

20^h 35^m. Un autre arc plus bas encore. La hauteur de son bord supérieur est de 7° 9'. Le bord inférieur touche les montagnes.

20^h 40^m (22^h 24^m 13^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement à gauche, de l'E. à l'O. Couleur blanche. (Voir le tableau n° 1.)

20^h 42^m. Une bande au S. O. se porte vers le S. et forme une couronne au zénith. (Voir tableau n° 1.) Voyez la figure ci-dessous:

Fig. 10.



20^h 47^m. Arc lumineux au S. E. dont le point culminant du bord inférieur est à l'azimut 135° 39', hauteur 3° 49'. Segment obscur très bien marqué en dessous. Le bord supérieur n'est pas bien tranché. La bande qu'on a dessinée à 20^h 42^m s'est portée vers le sud, et forme à 20^h 51^m presque un arc dont le point culminant est à l'azimut d'environ 138° 54', hauteur 19° 9'. Cet arc est désigné dans ce qui suit par n° 2, le précédent par n° 1.

20^h 52^m. Le sommet de l'arc n° 1 est à l'azimut 136° 14', hauteur 3° 44'.

20^h 53^m. Le sommet de la bande n° 2 est à l'azimut 136° 14', hauteur 16° 24'.

20^h 55^m. Le sommet de l'arc n° 1 est à l'azimut 162° 54', hauteur 2° 59'. La hauteur de la bande n° 2 est de 11° 29'.

20^h 57^m. Sommet de l'arc n° 1: azimut 136° 39', hauteur 3° 19'.

21^h 5^m. Sommet de l'arc n° 1: azimut 138° 14', hauteur 2° 49'. Sommet de la bande n° 2: azimut 145° 54', hauteur 8° 4'. A l'azimut 162° 54' les arcs sont cachés par les strato-cumulus qui s'élèvent.

21^h 15^m. Le banc de nuages s'est élevé encore davantage. On ne voit de l'aurore qu'une lueur diffuse de l'E. au S. O. au-dessus du banc de nuages.

21^h 48^m. Arc complet et régulier au S., formé probablement par la vieille bande n° 2. Sommet à Le 11 octobre. l'azimut 149° 44', hauteur du bord inférieur 6° 39', du bord supérieur environ 9° 59'.

21^h 50^m. Sommet de l'arc n° 2: azimut 162° 54', hauteur du bord inférieur environ 5° 54', bord supérieur environ 8° 39'.

21^h 53^m. Sommet de l'arc n° 2: azimut 193° 54', hauteur du bord inférieur 2° 59'. L'extrémité à droite repose sur des strato-cumulus.

21^h 54^m. L'arc a disparu. Rien qu'une faible lueur diffuse de l'E. S. E. au S. au-dessus des nuages.

21^h 55^m. De faibles rayons se forment au sud: leurs pieds ont une hauteur estimée à 6° au-dessus de l'horizon.

22^h 3^m. (Voir tableau n° 1.)

22^h 8^m. J'ai relevé au théodolite la hauteur des trois arcs différents désignés sous les numéros 1, 2 et 3. Tous les relevements ont été faits à l'azimut 162° 54'. Arc n° 1: 9° 49', n° 2: 5° 49', n° 3: 2° 59'.

22^h 11^m. La hauteur de l'arc n° 1 à l'azimut 209° 4' est de 2° 19'.

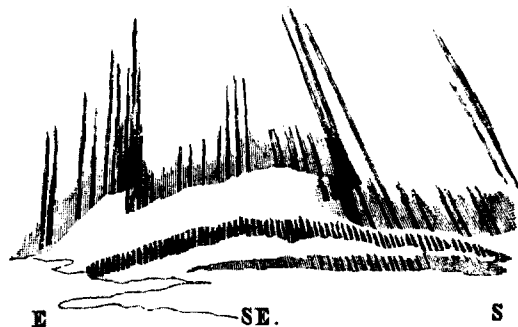
22^h 12^m. La hauteur de l'arc n° 3 à l'azimut 180° 34' est de 2° 9'. L'arc n° 2 a disparu.

22^h 27^m. Hauteur de la bande supérieure n° 1: 18° 9', hauteur de la bande inférieure n° 3: 10° 19'.

22^h 30^m. De l'horizon jusqu'à une hauteur de 6° 9' la lumière diffuse, à 10° 19' et de 12° 4' à 15° 59' deux arcs, à 22° 19' le bord inférieur d'une bande.

22^h 33^m. (Voir tableau n° 1.) Les bandes s'élèvent d'une manière continue. Voyez la figure n° 11.

Fig. 11.



22^h 38^m. Hauteur d'un arc 13° 49' à l'azimut 162° 54'. Un arc plus bas se trouve au-dessous et une lueur diffuse se montre à l'horizon. Une bande est au-dessus, qu'on ne peut mesurer. Éclat 3 à 1. Tous ces arcs et ces bandes se rejoignent à l'E. et au S. O., à l'E. à l'azimut 58° 34', hauteur 7° 34'. C'est la bande la plus élevée qu'on a mesurée à 22^h 44^m.

22^h 40^m. L'arc s'est élevé. Sa hauteur est de 17° 19' à l'azimut 162° 54'.

22^h 42^m. Les arcs n° 1 et 2 se sont joints en un seul. La hauteur est de 3° 19' à l'azimut 229° 44'.

22^h 45^m. Une bande se trouve à la hauteur de 15° 49' à l'azimut 162° 54'. Une lumière diffuse s'étend jusqu'à cette hauteur.

22^h 46^m. Hauteur d'un arc: 8° 4'.

22^h 47^m. Tout est diffus.

22^h 52^m. Les strato-cumulus s'élèvent au S. et cachent en partie l'aurore. Plus diffus encore; on entrevoit au sud deux bandes, l'une au-dessus de l'autre.

22^h 56^m. Même état.

23^h 4^m (0^h 48^m 37^s T. S.). Encore plus diffus. Jupiter est entouré d'une couronne.

23^h 56^m. Lueur du S. E. au S. O.

GYLLENSKIÖLD.

Le 12 octobre

0^h 4^m. Bande du S. au S. O. près de l'horizon. Ciel entièrement couvert.

Le 12 octobre.

0^h 55^m. Faible lueur du S. O. au S. E.

1^h 5^m. Idem, groupes de rayons au S. S. E. à 10° de hauteur au-dessus de l'horizon.

Le 15 octobre

Le 15 octobre.

De 0^h à 1^h. Rien.

GYLLENSKIÖLD.

19^h 55^m. Aurore au S., lueur diffuse de l'E. N. E. par le S. au S. O.; elle s'étend à 30° de hauteur environ au-dessus de l'horizon derrière les strato-cumulus. La lueur est plus forte au S. E. et au S. On dirait que ce sont des groupes de rayons qui s'enflamment. Éclat 2. (Voir tableau n° 1.)

20^h 0^m (21^h 59^m 53^s T. S.). Bandes diffuses au S. E. et du S. O. au S. On voit au S. O. à travers la bande une étoile à 20° de hauteur au-dessus de l'horizon. Éclat 2.

20^h 5^m. Idem, plus faible, l'étoile est cachée. Éclat 1.

20^h 10^m. Bords de nuages lumineux de l'E. au S. O. jusqu'à 60° de hauteur au-dessus de l'horizon.

20^h 15^m. Idem, plus fort au S. E.

20^h 30^m. Rien qu'une lueur diffuse de l'E. au S. O.

20^h 35^m. Idem, plus fort au S. E.

20^h 40^m. Idem.

20^h 45^m. Idem.

20^h 50^m. Lueur de l'E. S. E. au S. O., plus forte au S. E.

20^h 55^m. Idem, le segment sous les nuages a une hauteur estimée à environ 5°.

21^h 0^m. Lueur de l'E. S. E. au S. O. Éclat 2.

21^h 5^m. Idem.

21^h 10^m. Idem.

21^h 15^m. Segment lumineux assez régulier de l'E. au S. O. à 3° de hauteur sous les nuages.

21^h 20^m. Idem.

21^h 25^m. Idem.

21^h 30^m. Idem, éclat 1.

21^h 35^m. Idem.

21^h 40^m. Idem.

21^h 45^m. Idem. Une lueur à peine perceptible au-dessus des montagnes dans le sud.

21^h 55^m. Idem, la lueur est plus forte du S. E. au S. O.

22^h 0^m. Idem.

J'ai dû interrompre pendant une heure étant obligé de faire les observations magnétiques.

23^h 5^m. Faible lueur vers les montagnes au S. Éclat 1.

24^h 0^m. Lueur de l'E. au S. O. au-dessus du *fiord* à environ 10° de hauteur. Éclat 2.

GYLLENSKIÖLD.

Le 16 octobre

Le 16 octobre.

1^h. Lueur de l'E. au S. O. au-dessus du *fiord*.

2^h. Lueur très faible de l'E. au S.

GYLLENSKIÖLD.

18^h 56^m 14^s. On aperçoit au S. plusieurs arcs bas les uns au-dessus des autres limités à l'E. et au S. O. par les *Diabaskams*. Ils s'élèvent assez rapidement et prennent la forme de bandes. Vers 19^h 11^m 14^s (21^h 14^m 15^s T. S.), une couronne se forme incomplète du côté du N. Son centre est environ à β Céphée.

19^h 16^m 14^s. Mouvement de l'E. à l'O. (Voir tableau n° 1.) Mouvement de lumière de l'O. à l'E. Couleur rouge. Le rouge se trouve dans le bord inférieur, il reste en arrière.

19^h 21^m 14^s (21^h 24^m 16^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement de l'E. à l'O. Éclat 3 à 2. Couleur blanche, rouge et verte.

19^h 24^m 14^s (21^h 27^m 17^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement de l'E. à l'O. Couleur blanche.

19^h 26^m 14^s. Cinq bandes l'une au-dessus de l'autre, elles s'élèvent vers le zénith.

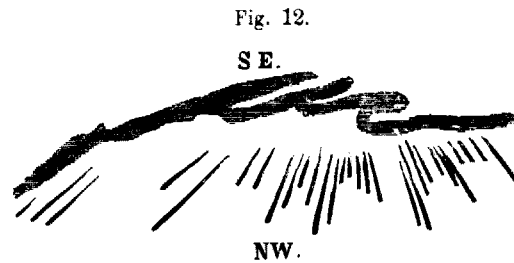
19^h 28^m 14^s. Une couronne commence à se former.

19^h 31^m 14^s. La couronne se forme.

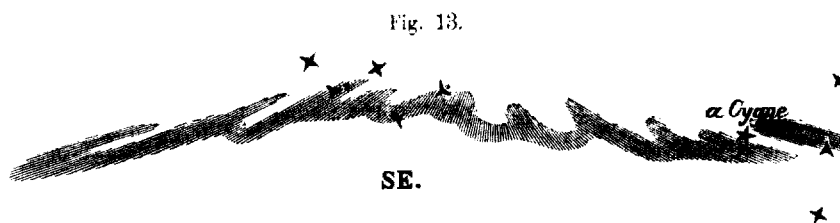
19^h 32^m 14^s. Couronne. (Voir tableau n° 1.)

¹ Des lectures synchroniques des instruments magnétiques ont été faites toutes les 20 secondes de 19^h 26^m 41^s à 19^h 54^m 41^s.

19^h 35^m 14^s (21^h 38^m 18^s T. S.). Couronne. (Voir tableau n° 1). Direction de mouvement du N. au S. Le 16 octobre. Voyez fig. n° 12.



19^h 41^m 14^s (21^h 44^m 19^s T. S.). (Voir tableaux nos 3 et 1.) La couronne s'efface un peu. Voyez fig. n° 13.



19^h 44^m 44^s (21^h 47^m 50^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) L'aurore s'abaisse du côté du S. Mouvement de lumière de l'O. à l'E. Éclat 3. Couleur blanche.

19^h 49^m 14^s (21^h 52^m 21^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Elle s'abaisse encore davantage. Aucun mouvement de lumière. Éclat 2. Couleur blanche. Des rayons très faibles apparaissent au zénith; ils forment une bande indistincte; puis cette bande se dissout en une tache nébuleuse.

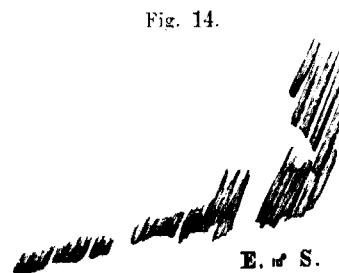
19^h 51^m 14^s (21^h 54^m 21^s T. S.). (Voir tableau n° 3.)

19^h 51^m 44^s. La bande au zénith devient plus forte.

19^h 58^m 14^s (22^h 1^m 22^s T. S.). (Voir tableaux nos 3 et 1.)

20^h 1^m 14^s (22^h 4^m 23^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2.

20^h 2^m 14^s. (Voir tableau n° 3.) Voyez figure n° 14.



20^h 4^m 14^s (22^h 7^m 23^s T. S.). L'aurore semble avoir pâli. La bande la plus élevée passe par les étoiles supérieures du carré de Pégase.

20^h 11^m 14^s (22^h 14^m 24^s T. S.). Tout est diffus. La plus haute bande passe par les étoiles inférieures de Pégase.

20^h 16^m 14^s. Le phénomène s'accroît un peu.

20^h 32^m 14^s (22^h 35^m 28^s T. S.). Plusieurs bandes. La bande la plus élevée a le point culminant de son bord inférieur situé entre β Pégase et ζ Cygne. Les pieds sont à l'E. N. E. et à l'O. S. O.

20^h 44^m 14^s. Couronne du S. O. par le S. E. au N. E.

20^h 56^m 14^s. Lueur diffuse de l'E. N. E. à l'O. S. O., éclat 2; traces de bandes au ciel S. intensité 2 à 1.

21^h 6^m 14^s (23^h 9^m 33^s T. S.). Idem.

GYLLENSKIÖLD.

- Le 16 octobre. 20^h 55^m. Masses irrégulières de lumière presque en forme de cumulus surtout au S. S. E.
Vers 21^h 5^m. Les masses de lumière se sont réunies en un arc presque parabolique dont le point culminant est environ au milieu du carré de Pégase.
22^h. Arc faible et très irrégulier dentelé horizontalement environ du S. E. au S. O.
23^h. Masses de lumière irrégulières et pas très fortes au N. E. (*Vapeurs aurorales*).
24^h. Bande demi-circulaire à peu près au N. E. SOLANDER.

Le 17 octobre

- Le 17 octobre. 1^h. Arc irrégulier à peu près au S. E.
2^h. Bande irrégulière à peu près au S. S. O. SOLANDER.
3^h 31^m (5^h 36^m 4^s T. S.). Bande magnifique. Éclat 2. Couleur jaune-blanchâtre. (*Voir tableau n° 3*).
3^h 37^m (5^h 42^m 5^s T. S.). Bande. (*Voir tableau n° 3*).
3^h 43^m (5^h 48^m 6^s T. S.). Bande par le zénith; l'aurore en dehors du zénith est assez diffuse. Éclat 1. Couleur jaune-blanchâtre. (*Voir tableau n° 3*).
3^h 49^m (5^h 54^m 7^s T. S.). Bande diffuse. Éclat 1. Couleur jaune-blanchâtre. (*Voir tableau n° 3*).
4^h 10^m (6^h 15^m 10^s T. S.). Tout est diffus. Phénomène entièrement nébuleux. (*Voir tableau n° 3*).
4^h 15^m (6^h 20^m 11^s T. S.). Bande. (*Voir tableau n° 3*).
4^h 19^m (6^h 24^m 12^s T. S.). Nébulosité semblable à une bande. (*Voir tableau n° 3*).
4^h 20^m (6^h 25^m 12^s T. S.). Bande, diffuse aux extrémités. (*Voir tableau n° 3*).
4^h 23^m (6^h 28^m 12^s T. S.). Bande. (*Voir tableau n° 3*).
4^h 24^m¹ (6^h 29^m 12^s T. S.). Nébulosité. (*Voir tableau n° 3*).
4^h 34^m (6^h 39^m 14^s T. S.). Nébulosité. (*Voir tableau n° 3*).
4^h 40^m (6^h 45^m 15^s T. S.). Nébulosité faible. (*Voir tableau n° 3*).
4^h 44^m (6^h 49^m 16^s T. S.). Faible nébulosité. (*Voir tableau n° 3*).
4^h 44^m 30^s (6^h 49^m 46^s T. S.). Bande, dissipée presque à l'instant. (*Voir tableau n° 3*).
5^h 7^m (7^h 12^m 20^s T. S.). Forte nébulosité, presque une bande.
5^h 12^m (7^h 17^m 20^s T. S.). Nébulosité. (*Voir tableau n° 3*).
5^h 14^m (7^h 19^m 21^s T. S.). Bande faiblement lumineuse. (*Voir tableau n° 3*).
5^h 17^m. Un faisceau de rayons me paraît s'élaner du sommet d'une montagne peu éloignée. Mais il faut remarquer qu'en même temps plusieurs faisceaux semblables paraissent dans la même partie du ciel.
5^h 18^m 30^s (7^h 23^m 51^s T. S.). Arc faible. (*Voir tableau n° 3*).
5^h 23^m (7^h 28^m 22^s T. S.). Bande assez forte. (*Voir tableau n° 3*). De faibles nébulosités restent toujours au zénith, s'étendant sur au moins quatre dixièmes du ciel.
5^h 27^m (7^h 32^m 23^s T. S.). (*Voir tableau n° 3*).
5^h 28^m 30^s (7^h 33^m 53^s T. S.). Une forte plaque nébuleuse paraît dans la partie supérieure d'Orion; elle se dissipe immédiatement.
5^h 31^m (7^h 36^m 23^s T. S.). Un arc large et d'une lueur faible paraît sur les Gémeaux et passant par dessus la grande Ourse descend jusque tout près de l'horizon.
5^h 33^m 30^s (7^h 38^m 54^s T. S.). Nébulosité fibreuse. (*Voir tableau n° 3*).
5^h 39^m². Des nébulosités et des rayons paraissent et disparaissent d'une manière continue; les derniers particulièrement au S. et au S. O.
5^h 43^m 45^s (7^h 49^m 11^s T. S.). Un rayon assez intense s'allume vers la queue de la grande Ourse. Il n'a duré que quelques secondes, mais son mouvement a été très rapide et distinct de l'E. à l'O.

ANDRÉE.

Le 18 octobre

- Le 18 octobre. 19^h (21^h 11^m 33^s T. S.). Trois ou quatre bandes de l'E. N. E. au S. S. O. La bande supérieure est composée de rayons distincts; elle n'atteint pas les étoiles inférieures de Pégase. Mouvement dans les groupes de rayons de l'E. à l'O. et de l'O. à l'E. Soit que le mouvement aille de l'E. à l'O. ou en sens contraire,

¹ Le journal indique 4^h 34^m. Erreur sans doute. C.-G.² Le journal indique 5^h 49^m. Erreur sans doute. C.-G.

la couleur rouge se trouve en arrière. Le point de concours de la couronne est situé à l'étoile de Céphée qui le 18 octobre est le quatrième en éclat.¹

19^h 6^m. Couronne.

19^h 7^m. Elle est devenue diffuse.

19^h 9^m. Encore plus diffuse. Elle atteint cependant le zénith.

19^h 13^m 30^s. Elle atteint de nouveau le zénith, mais elle est complètement diffuse. Éclat 2 à 1.

19^h 15^m 30^s. La couronne s'abaisse graduellement; elle est encore plus diffuse.

19^h 17^m (21^h 28^m 36^s T. S.). L'aurore s'accroît, une bande paraît, dont le mouvement de l'E. à l'O. est très rapide. Dans l'E. le bord inférieur tire un peu sur le rouge. La bande forme deux crochets à droite et à gauche. (Voir tableau n° 1.) Du crochet au S. O. partent deux bandes diffuses, qui s'allument successivement vers l'E. L'aurore atteint Cassiopée.

19^h 20^m. L'aurore s'affaiblit subitement et s'abaisse.

19^h 22^m (21^h 32^m 36^s T. S.). L'aurore s'est abaissée encore davantage. Le bord inférieur de la bande supérieure passe par le milieu de Pégase.

19^h 23^m. L'aurore est diffuse, éclat 1.

20^h 0^m (22^h 11^m 43^s T. S.). Une bande diffuse s'étend vers le zénith, éclat 2. Une bande assez distincte se forme du N. E. au S. O. par α Taureau et la partie inférieure de Pégase. J'ai mesuré la vitesse angulaire du mouvement de l'O. à l'E. Le parcours entre β Andromède et β Triangle boréal était de 12^s,8, entre α Bélier et Saturne 18^s,8.

20^h 3^m (22^h 14^m 43^s T. S.). La même bande s'est divisée en rayons. Une nouvelle bande diffuse paraît sous la précédente.

20^h 13^m (22^h 24^m 45^s T. S.). Deux bandes du S. O. au N. E. La plus haute traverse le centre de Pégase.

20^h 14^m (22^h 25^m 45^s T. S.). La bande inférieure a disparu à l'exception d'un fragment au S. O.; et la bande supérieure s'est élevée jusqu'aux étoiles supérieures du carré de Pégase, α Andromède, β Pégase.

20^h 31^m (22^h 42^m 48^s T. S.). Deux faibles arcs de l'E. N. E. au S. O. Le bord supérieur de l'arc le plus élevé passe par θ Pégase, ι Poissons. Son bord inférieur passe par α et γ Verseau. L'arc inférieur est coupé par l'horizon. Intensité 1, couleur blanche, aucun mouvement perceptible.

20^h 35^m. Les arcs se sont abaissés et effacés.

20^h 50^m. Les arcs se sont abaissés encore davantage. Une lueur diffuse reste seule de l'E. au S. O. La hauteur du bord supérieur est estimée à environ 10°.

21^h 0^m (23^h 11^m 53^s T. S.). Deux arcs apparaissent; l'arc supérieur a son point culminant entre η et α Poissons. Les deux bords coupent la ligne qui joindrait ces deux étoiles, le bord supérieur aux deux cinquièmes depuis α et le bord inférieur à un cinquième. L'arc coupe l'horizon environ à l'E. et au S. O., mais on ne le voit pas distinctement à cause d'un banc de strato-cumulus qui s'élève. Le bord inférieur de l'arc le plus bas est coupé par le banc de nuages à environ 3° de hauteur, le bord supérieur est diffus; éclat 1, couleur blanche.

21^h 5^m. L'arc supérieur a presque disparu. Il se trouve toujours à la même hauteur.

21^h 34^m. (Voir tableau n° 1.) Voyez fig. n° 15.

Fig. 15.



21^h 35^m (23^h 46^m 58^s T. S.). Arc complet et régulier du S. O. à l'E. ou au N. E., dont le point culminant est sous η Poissons, à peine à mi-chemin entre l'horizon et cette étoile. Il se partage à l'est en rayons et se sépare à l'O. en deux arcs qui se coupent l'un et l'autre. Éclat 1.

21^h 37^m (23^h 48^m 59^s T. S.). Arc diffus du S. O. à l'E. dont le point culminant est à la même place que celui de l'arc précédent, éclat 1; l'arc se dissout en faisceaux de rayons. GYLLENSKIÖLD.

22^h 10^m. Lueur diffuse du S. E. à l'O. au-dessus des nuages qui bordent l'horizon. Un faisceau de rayons un peu indistinct monte vers le zénith au S. S. E. Une tache plus lumineuse se trouve au S. S. O. Un faisceau de rayons s'éclanche de cette tache vers le zénith. (Voir tableau n° 1.)

¹ ι Céphée. C.-G.

Observations faites au cap Thordsen.

- Le 18 octobre. 23^h 5^m. Une lueur diffuse et très faible au-dessus des nuages à l'horizon du S. E. à l'O.
24^h 0^m. Une lueur diffuse et encore plus faible entre les nuages du N. E. au S. STJERNSPETZ.

Le 19 octobre

- Le 19 octobre. 1^h. Une lueur extrêmement faible de l'E. au S.
2^h. Une lueur à peine perceptible du N. E. au S. STJERNSPETZ.
3^h 5^m. Une lueur diffuse au-dessus d'un banc de strato-cumulus de l'E. au S. O. Le ciel entier est couvert d'un léger voile de nuages à travers lequel on voit les étoiles indistinctement. Ce voile de nuages paraît être faiblement éclairé.
4^h 5^m. Lueur diffuse du N. E. au S. S. O. derrière et par-dessus le banc de strato-cumulus. J'ai cru distinguer deux bandes l'une sur l'autre; la bande inférieure est située au bord supérieur des nuages à environ 10° de hauteur, la bande supérieure est environ à 20° de hauteur. On voit dans cette bande une tache lumineuse qui se meut de l'O. à l'E. Couleur blanche. Éclat 1. Les bandes s'élèvent vers le zénith. L'aurore est le plus forte au point le plus bas entre les montagnes au N. E. ¹
5^h. Aucune aurore visible. L'aube fait peut-être déjà pâlir la faible lueur diffuse qui a été vue dans l'observation précédente. GYLLENSKIÖLD.
18^h 50^m (21^h 5^m 28^s T. S.). Un arc apparaît. Il n'y a aucun mouvement, ni du phénomène entier, ni de sa lumière. Éclat 2. Couleur blanche. (Voir tableau n° 3.)
19^h. Chasse-neige. Aurore derrière les nuages.
19^h 5^m. Le ciel s'est tellement couvert de nuages, que l'aurore est cachée. Elle brille çà et là entre les nuages. EKHOLM.
19^h 30^m. Aurore. Une lueur diffuse de l'E. au S. S. O. De l'E. au S. E. apparaît une faible bande diffuse. Éclat 1. Le tout se trouve derrière quelques strato-cumulus. GYLLENSKIÖLD.
23^h 54^m. Des rayons épars au S. O. ANDRÉE.

Le 20 octobre

- Le 20 octobre. 0^h 6^m. Lueur diffuse dans le ciel à l'E. et au S. E. ANDRÉE.
18^h 15^m. Lueur faible et diffuse derrière les nuages au S. E. et à S. O.
18^h 45^m. Quelques faisceaux de rayons du S. E. à l'E. S. E. GYLLENSKIÖLD.

Le 30 octobre

- Le 30 octobre. 16^h. Arc faible dans le N. Masses de lumière faibles et irrégulières au N. E. SOLANDER.
17^h 2^m. Trois arcs allant du S. O. au N. E., celui du milieu est le plus clair, le plus septentrional passe par le zénith. ANDRÉE.
17^h 14^m (20^h 12^m 34^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Bande. Direction de mouvement du N. au S. Aucun mouvement de lumière. Éclat 1. Couleur blanche.
17^h 15^m (20^h 13^m 35^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Bande et arc. Direction du mouvement du N. au S. Aucun mouvement de lumière. Éclat 1. Couleur blanche.
17^h 19^m (20^h 17^m 35^s T. S.). Très faible apparence de couronne dans Cassiopée.
17^h 20^m (20^h 18^m 35^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction du mouvement du N. au S. Aucun mouvement de lumière. Éclat 1. Couleur blanche.
17^h 28^m. L'aurore à peine perceptible. GYLLENSKIÖLD.
18^h 5^m. Bande large au-dessus de l'horizon entre le N. E. et le S. E. ANDRÉE.
18^h 57^m (21^h 55^m 51^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Bande. On ne peut apercevoir aucun mouvement. Le mouvement de lumière est assez changeant. Éclat 1. Couleur blanche. Le ciel est assez couvert de sorte que ce fragment seul est visible. GYLLENSKIÖLD.
19^h 4^m. Bande fortement lumineuse s'étendant sur le ciel entier du N. N. E. au S. S. O. Elle se meut avec une grande rapidité de l'E. à l'O. et passe par le zénith, en gardant sa direction. ANDRÉE.

¹ Cette lueur au N. E. ne vient probablement que de l'aube.

19^h 10^m (22^h 8^m 53^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Le ciel entier est couvert de bandes s'étendant en- Le 30 octobre. viron du S. O. au N. E. Mouvement de lumière du S. O. au N. E. Éclat 2. Couleur blanche, tirant faiblement sur le rouge dans quelques rayons. Pendant le mouvement le rouge est en arrière. Une couronne se forme entre Cassiopée et Céphée.

19^h 12^m (22^h 10^m 54^s T. S.). Une bande descend avec une grande rapidité du zénith vers l'horizon septentrional. J'ai mesuré la vitesse angulaire du mouvement latéral. Le parcours entre δ et λ Dragon était de 17^s,6 et entre λ Dragon et α grande Ourse plus de 32^s,4 et environ 35^s.

19^h 29^m (22^h 27^m 57^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Deux bandes, dont l'une est diffuse. L'intervalle qui les sépare est faiblement lumineuse. Éclat 2 à 1. Couleur blanche.

19^h 30^m 30^s (22^h 29^m 27^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1 à 2. Couleur blanche.

19^h 34^m 30^s (22^h 33^m 27^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1 à 2. Couleur blanche.

19^h 35^m. Le ciel est presque entièrement couvert. Sous les nuages près des montagnes on voit la base d'un faisceau de rayons coloré et brillant. GYLLENSKIÖLD.

23^h 4^m (2^h 3^m 32^s T. S.). Arc ou bande faiblement éclairé dans le S. Quelques faibles rayons s'élançant de là juste à droite des Pléiades. STJERNSPETZ.

Le 31 octobre

4^h 0^m (7^h 0^m 20^s T. S.). Un faisceau de rayons extrêmement faible au S. O. Il descend presque verti- Le 31 octobre. calement de Saturne vers le *Diabaskam* le plus éloigné dans le S. O. Couleur blanche.

4^h 11^m (7^h 11^m 22^s T. S.). Un faisceau de rayons s'enflamme au N. N. E. tout près de la montagne, sous les nuages qui couvrent tout le ciel. Éclat 3. Le faisceau paraît coloré en rouge et en vert. Le rayon passant par le Taureau s'est transporté un peu vers le nord. Il coupe la ligne qui joindrait Saturne et α Bélier environ à un quart de la distance depuis Saturne. Éclat 1. Le mouvement continue lentement du S. au N. Couleur blanche. GYLLENSKIÖLD.

17^h 5^m (20^h 7^m 29^s T. S.). On voit une faible bande qui va de l'horizon droite au zénith par Cassiopée. (Voir tableau n° 3.) Éclat 1. Couleur blanche. Bande nébuleuse. STJERNSPETZ.

17^h 27^m (20^h 29^m 33^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Bande diffuse. Direction de mouvement du N. au S. Des rayons indistincts apparaissent. Éclat 1. Couleur blanche.

18^h 5^m (21^h 7^m 39^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) La direction du mouvement n'est pas perceptible. La bande s'allonge à droite, à l'O. Éclat 1 à 2, plus fort à l'E. Couleur blanche. Au N. des bandes très faibles dans le voisinage des Gémeaux. La lune se trouve derrière le sommet de la montagne et couronne de lumière sa crête.

18^h 56^m (21^h 58^m 47^s T. S.). Bande. (Voir tableau n° 3.) Éclat 1. Couleur blanche. Elle a disparu à 19^h 15^m.

19^h 30^m. Bande du S. O. au N. E. Peu de mouvements. J'ai analysé la bande au spectroscopie Wrede, et j'ai trouvé une raie lumineuse. Voici sa position, obtenue par trois pointés différents:

PAS DE VIS	LONGUEUR d'onde approximative
18,95	5542
19,25	5608
19,27	5614

20^h 0^m (23^h 1^m 58^s T. S.). Arc. Éclat 1. A peine visible. Couleur blanche.
De 20^h 50^m à 21^h on a observé la raie spectrale suivante dans une bande tranquille au S.:

PAS DE VIS	LONGUEUR d'onde approximative
19,18	5570
19,20	5597
18,98	5549

Le 31 octobre. 21^h 10^m (0^h 13^m 9^s T. S.). Arc diffus de l'E. au S. O. (Voir tableau n° 3.) Une draperie indistincte se forme. Éclat 2. Couleur blanche A 21^h l'état de l'aurore était probablement le même.

GYLLENSKIÖLD.

22^h 4^m. Bande faiblement lumineuse au-dessus de l'horizon au S. E.

23^h 5^m. Bande faiblement lumineuse le long de l'horizon de l'E. au S. O.

ANDRÉE.

Le 1^{er} novembre

Le 1^{er} novembre.

0^h 15^m (3^h 18^m 39^s T. S.). Au S. une bande s'étend vers les Pléiades au-dessus de Menkar.

0^h 20^m. Rien.

0^h 25^m. Rien.

0^h 30^m (3^h 33^m 42^s T. S.). Faible bande nébuleuse montant entre Pégase et les Pléiades, plus près des dernières.

0^h 35^m. Rien.

0^h 40^m (3^h 43^m 44^s T. S.). Un faible rayon à l'horizon à la partie inférieure à gauche du carré de Pégase.

0^h 45^m (3^h 48^m 44^s T. S.). Des nébulosités très faibles au même endroit.

0^h 50^m (3^h 53^m 45^s T. S.). Une large bande lumineuse montant entre Cassiopée et les Pléiades jusqu'au carré de la grande Ourse.

0^h 55^m (3^h 58^m 45^s T. S.). La bande s'est dissoute, laissant seulement une plaque nébuleuse large, mais faible devant la grande Ourse.

1^h 0^m (4^h 3^m 47^s T. S.). Une bande composée de plaques monte juste à gauche du carré de Pégase au-dessus de Cassiopée.

ANDRÉE.

2^h 20^m. Une faible lueur ressemblant à un stratus au S. E. Elle s'accroît lentement en intensité. Elle a disparu à 2^h 25^m.

2^h 30^m. Lueur extrêmement faible à l'E. S. E.

SOLANDER.

4^h 10^m. Bande faible de rayons au N. Elle a disparu à 4^h 12^m.

4^h 38^m (7^h 42^m 23^s T. S.). Une faible bande de rayons au même endroit. Elle n'atteint pas Véga. 4^h 40^m tout est fini.

GYLLENCREUTZ.

5^h 5^m (8^h 9^m 27^s T. S.). Faible arc au S. par α petit Chien et Aldébaran; ces étoiles sont juste au bord supérieur de l'arc.

De 6^h 5^m à 6^h 20^m (De 9^h 9^m 37^s à 9^h 24^m 39^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Faible arc nébuleux au S., dont le bord supérieur passe par α petit Chien et α Orion. Aucun mouvement de translation ni de lumière. Éclat 0 à 1. Couleur blanche. Le bord inférieur est mal tranché et l'arc manque de segment sombre. A peine si l'on distingue à l'œil nu l'arc d'un léger nuage, on ne voit rien non plus dans le spectroscopie.¹

7^h 5^m (10^h 9^m 47^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) On dirait que l'arc précédent s'est élevé et a formé un arc nébuleux, désigné comme arc n° 2 sur la carte. Il passe de Régulus au milieu des Gémeaux et de la lune par Saturne. On voit en outre une plaque nébuleuse près de la grande Ourse. Une bande nébuleuse faible et irrégulière sort de cette plaque et va par le zénith vers le N. O. Des rayons auroraux se projettent aussi de cette plaque vers le nord.²

En d'autres endroits du ciel, surtout à l'E., apparaissent des bandes distinctes de cirrus ou de cirro-stratus, qui s'étendent du N. au S., ou du N. N. O au S. S. E.

Vers l'aube tout le phénomène de l'aurore donne l'impression de se condenser en nuages. Ne serait-ce qu'une illusion?

7^h. Les cirrus peuvent à peine se distinguer de faibles arcs auroraux. Les cirrus convergent du N. au S.

EKHOLM.

On voit cependant que les bandes de cirrus prennent une teinte brunâtre en se projetant sur l'arc crépusculaire.

GYLLENSKIÖLD.

Le 2 novembre

Le 2 novembre.

19^h. Lueur diffuse derrière les nuages du S. O. au S. E.

GYLLENSKIÖLD.

¹ Pendant cette observation l'angle de dépression du soleil au-dessous de l'horizon variait de 12° 0' à 11° 15'. C.-G.
² A cette heure l'angle de dépression du soleil était de 9° 25'. C.-G.

Le 5 novembre

21^h 5^m. Ciel entièrement couvert de strato-cumulus. Lueur jaune-blanchâtre à l'E. C'est probable-**Le 5 novembre.** ment une aurore derrière les nuages.

22^h 5^m (1^h 28^m 1^s T. S.). Espèce et quantité de nuages: strato-cumulus 8. Le ciel s'éclaircit à l'E. Des rayons auroraux s'élancent de l'horizon vers le zénith. Ils apparaissent entre les nuages dans le Taureau et les Gémeaux.

22^h 19^m (1^h 42^m 3^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) La partie supérieure du rayon oscille dans le sens horizontal. Éclat 2. Couleur blanche. Des rayons s'élancent, mais ne sont pas bien définis.

De 23^h 5^m à 23^h 10^m. Espèce et quantité de nuages: Strato-cumulus 7. Les nuages semblent converger de l'O. à l'E. Ça et là entre les bandes de nuages on voit des plaques aurorales nébuleuses. Il est difficile de décider si ces plaques sont le reflet de l'aurore contre les nuages ou de véritables bandes aurorales, ou si c'est l'aurore même qui émane des nuages. A l'E. et juste à gauche du zénith apparaissent pourtant de même qu'à l'heure précédente des plaques lumineuses qui sont certainement de véritables aurores.

23^h. Strato-cumulus 7. Les nuages sont éclairés par une faible aurore. Ils convergent de l'E. à l'O. Il est à peine possible de distinguer avec sûreté les nuages éclairés par l'aurore des plaques nébuleuses aurorales. **EKHOLM.**

Le 6 novembre

0^h 5^m. Faible lueur à l'E.; elle provient probablement d'une aurore éloignée. **EKHOLM. Le 6 novembre.**

3^h 10^m. Lueur assez forte au zénith; elle est composée de rayons mal définis. Le ciel est presque entièrement couvert de nuages, aucune étoile n'apparaît.

4^h 5^m (7^h 29^m 0^s T. S.). Une bande assez forte passe entre la grande Ourse et la Polaire parallèle avec le timon du Chariot. Des plaques éparses semblables à des nuages apparaissent au zénith, mais il n'y a pas de couronne distincte.

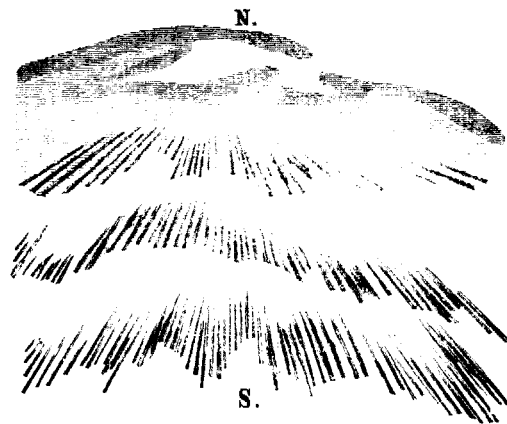
4^h 15^m (7^h 39^m 2^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction du mouvement de l'E. à l'O.¹ Mouvement de lumière de droite à gauche. Éclat 2. Couleur blanchâtre.

5^h 3^m (8^h 27^m 10^s T. S.). Rayons dans le voisinage du Cygne. **GYLLENCREUTZ.**

19^h 1^m 43^s ² (22^h 27^m 46^s T. S.). (Voir tableau n° 3.)

19^h 2^m 43^s. Couronne. (Voir tableau n° 1.) Voyez la figure n° 16.

Fig. 16.



19^h 4^m 43^s (22^h 30^m 46^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction du mouvement vers le nord. C'est surtout l'extrémité orientale qui marche vers le nord. Le mouvement de lumière est extrêmement rapide et étincelant. Éclat 4. Couleur blanche, rouge et verte.

¹ C.-à.-d. du S. au N. C.-G.

² On a fait des lectures synchroniques des instruments magnétiques toutes les 20 secondes de 19^h 24^m 25^s à 20^h 0^m 25^s.

Le 6 novembre. 19^h 8^m 43^s (22^h 34^m 47^s T. S.). Le centre de la couronne est situé dans *l* Céphée. Les bandes oscillent dans toutes les directions comme un rideau mince avec une rapidité inconcevable. Couleur rouge et blanche. La couronne forme une masse de lumière tout à fait éblouissante. Dans cette mer de lumière s'enflamment de nombreuses bandes qui serpentent enchevêtrées les unes dans les autres et qui sont colorées en rouge et en vert. (Voir tableau n° 1.)

19^h 28^m 43^s. De fines aiguilles de glace tombent; c'est bientôt terminé.

19^h 30^m 13^s (22^h 56^m 21^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction du mouvement du N. au S. vers le zénith. Éclat 2. Couleur blanche.

La marche de la bande la plus forte a été observée ainsi de suite:

19^h 31^m 13^s. Une demi-couronne s'est formée au N.

19^h 31^m 53^s. L'aurore passe le zénith. Arrivée là elle s'efface et n'a plus que l'éclat 1.

19^h 32^m 18^s (22^h 58^m 26^s T. S.). L'aurore est à peine visible dans le zénith. La partie la plus forte passe par Cassiopée, éclat 1.

19^h 32^m 53^s (22^h 59^m 1^s T. S.). L'aurore est dissipée dans le zénith. Une bande passe sous la grande Ourse, plus forte au S. O. et au N. E. Une lueur diffuse et basse se montre du S. O. au S. E.

19^h 33^m 53^s. La bande au N. s'élève vers le zénith. — On n'a pu suivre plus longtemps la marche de la bande.

19^h 34^m 53^s (23^h 1^m 1^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction du mouvement du N. au S. Éclat 2. Couleur blanche.

19^h 36^m 3^s (23^h 2^m 12^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction du mouvement du N. au S. Éclat 2. Couleur blanche. L'aurore s'est élevée vers le zénith; elle continue à s'élever. Éclat 2.

19^h 37^m 53^s (23^h 4^m 2^s T. S.). L'aurore passe par β et ν petite Ourse. (Voir tableau n° 3.)

19^h 38^m 48^s. L'aurore passe par le zénith.

19^h 39^m 43^s (23^h 5^m 52^s T. S.). (Voir tableau n° 3.)

19^h 40^m 43^s. La bande au N. croît en intensité et s'élève.

19^h 41^m 13^s. L'aurore s'efface de nouveau; une bande apparaît au S.; probablement c'est celle qui vient de passer le zénith.

19^h 42^m 28^s. Mouvements rapides de l'aurore au N.; mouvement de la lumière de l'E. à l'O.

19^h 44^m 13^s (23^h 10^m 23^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction du mouvement du N. au S. Mouvement de lumière de l'E. à l'O. Éclat 2. Couleur blanche.

19^h 46^m 43^s (23^h 12^m 53^s T. S.). (Voir tableau n° 1.)

19^h 47^m 33^s. Tout devient diffus.

19^h 51^m 3^s (23^h 17^m 14^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) L'aurore passe le zénith. Direction du mouvement du N. au S.

19^h 51^m 43^s. L'aurore s'efface un peu.

19^h 52^m 13^s. Quelques rayons épars sur le côté septentrional du ciel, éclat 2. Une bande au S. à l'éclat 2.

19^h 52^m 53^s. Même rayon, éclat 1; même bande, éclat 2. De faibles traces apparaissent entre Cassiopée, Capella et les étoiles gauches de Pégase.

19^h 54^m 3^s. Les traces réunies en une bande se sont abaissées jusqu'à Andromède.

19^h 54^m 43^s (23^h 20^m 55^s T. S.). (Voir tableau n° 3.)

19^h 56^m 13^s (23^h 22^m 25^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction du mouvement du N. au S. Éclat 3. Couleur blanche.

19^h 56^m 43^s. Idem, plus faible. Éclat 2.

19^h 58^m 53^s. Forte tache au S.; elle s'accroît rapidement, mouvement de lumière de l'E. à l'O. Elle s'élève vers le zénith; éclat 3.

19^h 59^m 53^s. L'aurore s'est affaiblie; éclat 2.

Vers 20^h 1^m 43^s (23^h 27^m 56^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction du mouvement du S. au N. On ne peut pas distinguer la direction du mouvement de lumière. Éclat 2. Couleur blanche.

On a analysé l'aurore au spectroscope Wrede. On a trouvé une raie lumineuse, dont voici la position:

HEURE	PAS DE VIS	LONGUEUR
20 ^h 6 ^m 43 ^s	19,22	5586
20 ^h 7 ^m 43 ^s	19,09	5561

Le 6 novembre.

L'éclat a été pendant tout le temps environ 2. Environ 20^h 15^m lumière diffuse à l'horizon, plus forte du S. O. à l'E., éclat 1.

20^h 40^m. Rien qu'une lueur diffuse du S. O. à l'E.; éclat 2.

21^h 0^m. Lueur diffuse de l'E. à l'O., bande de l'E. N. E. au S. S. O. juste au-dessus de la crête de montagne; elle est plus forte du S. au S. S. O.; elle se dissout en groupes de rayons; éclat 2.

21^h 5^m. Idem, un peu plus faible.

21^h 10^m. Lueur diffuse de l'E. au S. O., éclat 1. Un banc de strato-cumulus s'élève au S. au-dessus des montagnes. GYLLENSKIÖLD.

22^h. Une faible lueur diffuse au-dessus des nuages à l'horizon de l'E. au S. O. Elle devient plus forte à l'E. Là se forme une tache lumineuse sans forme déterminée.

23^h 5^m (2^h 32^m 8^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction du mouvement de l'E. à l'O. L'éclat des rayons change de 1 à 3. Couleur blanc-jaunâtre.

22^h 55^m (3^h 22^m 16^s T. S.). Une lueur diffuse s'étend des nuages qui bordent l'horizon de l'E. N. E. au S. jusqu'au zénith. A 0^h 5^m (3^h 32^m 18^s T. S.) la lueur a pris une forme plus déterminée. Une couronne indistincte apparaît juste à l'E. de Cassiopée. Elle continue en bande par les Pléiades au S. O. L'aurore s'efface rapidement. STJERNSPETZ.

Le 7 novembre

0^h 12^m (3^h 39^m 19^s T. S.). (Voir tableau n° 3.)

Le 7 novembre.

1^h 11^m (4^h 38^m 29^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2. La lumière diffuse est assez forte.

2^h (5^h 27^m 37^s T. S.). La lumière diffuse au-dessus de l'horizon continue. Une faible lueur nébuleuse apparaît au zénith entre Cassiopée et la grande Ourse. STJERNSPETZ.

2^h 55^m (6^h 22^m 46^s T. S.). Arcs diffus dans les éclaircies entre les nuages du S. S. O. au S. S. E. et de l'O. N. O. sous Andromède. Rayon au N. des Pléiades. Éclat 2.

3^h 10^m. Le groupe de rayons à l'O. s'est déplacé vers le N.; il continue à s'avancer du S. au N. Lueur diffuse du N. O. à l'O. N. O. et de l'E. N. E. au S. E.; une bande s'enflamme du S. O. vers le zénith, éclat 2.

3^h 57^m (7^h 24^m 56^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction du mouvement du S. au N. Éclat 2. Couleur blanche.

3^h 58^m (7^h 25^m 56^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) L'une des bandes a passé le zénith et se trouve au N.; elle passe sur Cassiopée. L'autre reste immobile.

4^h 5^m. Lueur diffuse derrière les nuages du N. N. E. au S. E. Un groupe de rayons au N. N. O., éclat 1,5.

4^h 57^m. Rien qu'une lueur diffuse derrière des strato-cumulus de l'E. au S.

5^h 6^m. Le sud s'est un peu éclairci, de sorte que la lueur s'étend maintenant entre l'E. et le S. O.

5^h 57^m. Lueur blanche extrêmement faible et diffuse de l'E. au S. Éclat 0,5. Une tache plus forte se montre au bord d'un strato-cumulus. Couleur jaune-orange, éclat 1,5.

6^h 5^m (9^h 33^m 17^s T. S.). Idem. La tache jaune-orange dont on vient de parler ne provenait que de la lune qui sort maintenant par une éclaircie dans les nuages. GYLLENSKIÖLD.

15^h 11^m (18^h 40^m 46^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Bande nébuleuse. Elle peut à peine se distinguer d'abord d'un cirrus, mais ensuite elle s'enflamme en une aurore bien marquée. La lumière monte et descend à travers la bande. Éclat 2. Couleur blanche.

18^h 5^m. Aurore. Des rayons s'élancent entre et par-dessus les nuages de l'E. au S. jusqu'à environ 25° de hauteur au-dessus de l'horizon. Éclat 2. EKHOLM.

Le 8 novembre

3^h. Masses de lumière irrégulières du S. au S. E. Sont-ce des nuages lumineux?

Le 8 novembre

4^h. Idem.

5^h. Idem.

SOLANDER.

Le 8 novembre.

16^h (19^h 33^m 51^s T. S.). Lueur diffuse assez forte entre les nuages de l'E. N. E. au S. O. à la hauteur des Pléiades. La quantité de nuages est de 10.

17^h. La lueur diffuse continue; à l'O. un faisceau de rayons diffus monte environ à 60° de hauteur au-dessus de l'horizon. La quantité de nuages est de 8.

18^h 56^m (22^h 30^m 20^s T. S.). Une bande de l'éclat 3 passe par la Polaire de l'E. à l'O. à l'horizon. Elle se trouve dans un plan perpendiculaire avec une ligne qui joindrait les étoiles α et β grande Ourse. Elle se dirige d'une manière lente et continue vers le S. et s'affaiblit en même temps. Les rayons de la bande étaient au commencement dirigés vers un point au S. de l'arc. STJERNSPETZ.

19^h 9^m (22^h 43^m 22^s T. S.). La bande s'est écoulée vers le S. Cassiopée apparaît dans son bord supérieur. A l'E. elle ne s'étend pas jusqu'au *Diabaskam*. Au S. O. elle prend la forme d'une draperie intense colorée de rouge et de vert et située juste au-dessus du *Diabaskam* le plus éloigné. Le rouge se trouve au bas des rayons et en arrière pendant le mouvement vers le S. A l'E. on voit une autre bande qui s'étend plus au N. que celle qu'on vient de décrire. Éclat 2, au S. O. éclat 3.

19^h 14^m (22^h 48^m 23^s T. S.). Trois bandes de l'E. à l'O. (Voir tableau n° 1.) La bande la plus élevée passe par Cassiopée, le sommet de la seconde est à 0,7 de la hauteur de Cassiopée, celui de la troisième à 0,4.

19^h 19^m (22^h 53^m 24^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Les bandes montent et descendent. Mouvement de lumière de l'O. à l'E. Des rayons s'enflamment et se meuvent très vite de l'E. à l'O. Éclat 2. Couleur blanche, rouge et vert-bleuâtre.

19^h 40^m (23^h 14^m 27^s T. S.). Bande par Cassiopée, α Taureau et vers le *Diabaskam* le plus proche du S. O. La limite septentrionale de la bande passe par ces étoiles. Éclat 2. Direction de mouvement du N. au S. La direction du mouvement de lumière ne peut pas se distinguer.

20^h 0^m (23^h 34^m 31^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction du mouvement du N. au S.; le mouvement est très rapide. Mouvement de lumière de l'E. à l'O. Éclat 2. Couleur blanche; rouge dans le bord inférieur de la bande septentrionale. L'aurore s'abaisse jusqu'à ce que son bord inférieur touche les alto-cumulus. Lueur diffuse au S. de l'horizon.

20^h 11^m (23^h 45^m 32^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction du mouvement du N. au S. Mouvement de lumière indécis. Éclat 1,5. Couleur blanc-laiteux tirant faiblement sur le rouge. J'ai observé la vitesse angulaire de l'une des bandes. Le parcours entre la Polaire et Cassiopée était de 50°,8; ici la bande s'arrête et oscille en avant et en arrière.

Vers 20^h 20^m (23^h 54^m 34^s T. S.). (Voir tableau n° 1.)

Vers 20^h 24^m (23^h 58^m 35^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction du mouvement du S. au N. Éclat 1,5. Couleur blanche.

20^h 29^m 30^s (0^h 4^m 5^s T. S.). Même bande; son bord inférieur passe par Cassiopée.

20^h 32^m 10^s (0^h 6^m 46^s T. S.). Même bande; elle passe par β Andromède.

20^h 35^m 30^s (0^h 10^m 6^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction du mouvement du S. au N. Éclat 1,5. Couleur blanche; le bord inférieur est rougeâtre, le supérieur vert. GYLLENSKIÖLD.

22^h 55^m (1^h 29^m 50^s T. S.). Une bande au N. O. juste au-dessus de la grande Ourse. (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement de l'O. à l'E. ¹ Mouvement de lumière de gauche à droite. Éclat 3. Couleur blanc-jaune.

22^h 5^m. Une bande large et diffuse. Des rayons apparaissent aux deux extrémités au N. et au S.

22^h 8^m (1^h 42^m 52^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction du mouvement de l'E. à l'O. ² Mouvement de lumière de droite à gauche. Éclat 5. Couleur blanc-jaunâtre.

22^h 30^m (2^h 4^m 55^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction du mouvement de l'ouest à l'est. ³ Mouvement de lumière de gauche à droite. Éclat 4. Couleur blanc-jaunâtre.

22^h 55^m (2^h 29^m 59^s T. S.). Rayons épars autour du zénith. Après un moment ils forment une bande assez forte au-dessus de Cassiopée et des Pléiades. Mouvement de l'ouest à l'est. Mouvement de lumière de droite à gauche. Couleur blanc-jaunâtre.

23^h 5^m. Pas d'aurore.

¹ Si l'aurore observée était un pseudo-arc le mouvement ne se rapporte qu'au pli. C.-G.

² Si l'aurore observée est un arc ordinaire le mouvement a été du S. au N. C.-G.

³ Si c'est un arc ordinaire, du N. au S. C.-G.

23^h 55^m (3^h 30^m 9^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement de l'O. à l'E. Mouvement de lumière de droite à gauche. Éclat 4. Couleur blanc-jaunâtre. Un rayon assez fortement tranché passe par la Polaire et par Cassiopée. Puis il se dissout en une bande qui va à l'E. GYLLENCREUTZ.

Le 9 novembre

0^h 5^m. Dans le N. O. apparaît une bande diffuse, faible et large.

Le 9 novembre.

1^h 5^m. Une lueur assez forte apparaît au-dessus des nuages dans le S. E.

1^h 55^m. Quelques plaques semblables à des nuages au S.

2^h 5^m (5^h 40^m 31^s T. S.). Une bande. (Voir tableau n° 3.) Direction du mouvement de l'O. à l'E. Mouvement de lumière de gauche à droite. Éclat 3. Couleur blanc-jaunâtre. GYLLENCREUTZ.

3^h. Aurore faible. 3^h 10^m (6^h 56^m 41^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Aucun mouvement, ni du phénomène, ni de sa lumière. Éclat 0,5. Couleur blanche. Bandes et taches, faibles et nébuleuses.

4^h. Aurore. 4^h 6^m (7^h 41^m 50^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Aucun mouvement, ni du phénomène, ni de sa lumière. Éclat 0,5. Couleur blanche. Faibles lueurs nébuleuses.

6^h 5^m. Quantité de nuages 8, les étoiles brillent çà et là. Du N. E. au S. environ à 30° de hauteur au-dessus de l'horizon apparaissent çà et là des taches lumineuses ou des nuages éclairés. On dirait que c'est une faible aurore.

7^h. Aurore.

EKHOLM.

7^h 5^m (10^h 41^m 20^s T. S.). Les lueurs observées n'étaient probablement que l'aube. (Voir tableau n° 3.) Éclat 0,5. Couleur blanche. Faibles bandes et plaques du N. au N. O. Elle disparaissent et re-apparaissent après avoir changé de forme et de position.

23^h 55^m. Un fragment de bande apparaît à travers les nuages juste au S. environ à 20° de hauteur au-dessus de l'horizon. GYLLENSKIÖLD.

Le 10 novembre

0^h 5^m. Une masse confuse de bandes au S. O. Une bande paraît s'étendre du S. O. au N. E. environ à 10° au N. du zénith. Des groupes de rayons s'enflamment çà et là et se meuvent de l'E. à l'O. L'éclat de la bande est 1, et celui des rayons 2. Le 10 novembre.

0^h 10^m. La bande s'est déplacée par le zénith vers le S.

Un brouillard enveloppe les montagnes de l'autre côté du *fiord*. Une faible lueur brille tout le temps dans ce brouillard. Cette lumière est extrêmement faible. Dans le spectroscope on ne voit rien du tout. Dans le polariscope on ne découvre aucune polarisation.

0^h 55^m. Traces de bandes du S. O. au N. E. à la moitié sud du ciel; elles sont plus fortes au S. Éclat 1.

1^h 5^m. Même état, plus confus.

2^h. On voit une lueur au S. qui continue de l'autre côté du *fiord* vers les montagnes. Une autre lueur semblable se trouve au N. derrière les montagnes. — Au S. O. la plaine et le talus sont couverts de neige, et l'eau du *fiord* est très sombre. Le ciel est uniformément couvert d'un voile gris; à l'horizon il est éclairé probablement par le reflet de la neige qui couvre les montagnes de l'autre côté du *fiord*,¹ plus haut il est sombre à cause du reflet de l'eau ouverte du *fiord*.² GYLLENSKIÖLD.

3^h et 4^h. Quantité de nuages 10. Pas d'aurore visible.

5^h. Quantité de nuages 5. Le zénith est clair, les nuages bordent l'horizon. Çà et là apparaissent de faibles stries entre les nuages. Elles ressemblent beaucoup à de faibles bandes aurorales ou à des bords de nuages éclairés.

6^h. Quantité de nuages 1.

¹ *Snöhimmel*, ciel neigeux en suédois.

² Dans les mers arctiques l'eau est souvent couverte de glaces flottantes (*drifis* en suédois). Les nuages prennent alors une teinte grisâtre. S'il y a dans l'eau un espace dégagé il jette sur le ciel un reflet sombre, que les marins suédois appellent *vattenhimmel* (ciel d'eau).

- Le 10 novembre. 5^h 56^m (9^h 36^m 5^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1 à 2. Couleur blanche. Une bande étroite et quelques faibles rayons; l'éclat de la bande est très changeant.
 6^h 4^m (9^h 44^m 6^s T. S.). Il n'y a plus rien qu'une plaque nébuleuse à droite au-dessous de Cassiopée.
 7^h (10^h 40^m 15^s T. S.). Quantité de nuages 4. Quelques stries lumineuses apparaissent entre les nuages de l'E. par le S. à l'O. De semblables stries nébuleuses se montrent au N. O. sur le ciel clair. A l'E. N. E. il y a une lueur, probablement la lune. STJERNSPETZ.

Le 11 novembre

- Le 11 novembre. 16^h 54^m (20^h 39^m 49^s T. S.). Éclat 1,5. Arc, mouvement du N. au S. Éclat 1. (Voir tableau n° 2.)
 Vers 16^h 59^m (20^h 44^m 50^s T. S.). (Voir tableau n° 2.)
 17^h 7^m (20^h 52^m 51^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) Éclat 1,5 et 0,5.
 17^h 10^m (20^h 55^m 52^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) Éclat 1,5.
 17^h 28^m (21^h 13^m 55^s T. S.). (Voir tableau n° 1.) Lumière diffuse derrière les nuages au S.
 17^h 55^m. Lumière diffuse au S., éclat 1.
 18^h 5^m. Idem; la lumière est plus forte au S.
 18^h 55^m. Lumière diffuse de l'E. au S. O., plus forte au S.
 19^h 5^m. Idem; une plus forte bande apparaît d'une manière diffuse à travers les cirro-stratus à l'E. S. E.
 19^h 55^m. Lueur diffuse à l'horizon du S. O. par le S. et le N. E. au N. Éclat 1,5. Au S. S. E. une bande diffuse apparaît à travers un voile de cirro-stratus. Éclat 2. Espèce et quantité de nuages: Cirro-stratus, Strato-Cumulus 1.
 20^h 5^m (23^h 51^m 20^s T. S.). Idem, la bande se trouve à mi-chemin entre l'horizon et les étoiles inférieures de Pégase.
 De 20^h à 23^h j'ai analysé l'aurore à l'aide du spectroscope Wrede. Voici la position de la raie principale, telle qu'elle a été trouvée par cinq pointés différents:

PAS DE VIS	LONGUEUR d'onde approximative
19,12	5567
19,01	5542
19,29	5603
19,22	5586
19,22	5586

Outre cette raie j'ai observé quelques autres raies plus faibles dont voici la position:

PAS DE VIS	LONGUEUR d'onde	REMARQUES
17,19	5187	
17,58	5252	
17,40	5218	Forte.
17,69	5273	
17,52	5242	Forte.
17,56	5249	
18,04	5337	
18,11	5351	Position certaine.
17,74	5282	
12,90	4616	Raie large et assez forte.
13,13	4643	J'ai cru apercevoir une raie plus étroite et plus faible à droite de celle-ci.
13,94	4739	Faible.
14,03	4747	Bord le plus fort du spectre continu.
16,92	5146	
16,93	5147	Position certaine.

PAS DE VIS	LONGUEUR d'onde	REMARQUES	Le 11 no- vembre.
16,37	5056	Une raie plus étroite semble se trouver un peu plus vers le violet.	
15,46	4926	Raie très-douteuse observée à 22 ^h .	
15,54	4937	Assez faible.	
15,46	4925	Une raie se trouve à gauche de celle-ci.	
15,55	4937	Forte.	
16,08	5013	Une raie se trouve juste à gauche de celle-ci, et une autre un peu à droite.	

La position de la raie jaune dans le spectroscope Hofmann est à la division d'échelle 224.

- GYLLENSKIÖLD.
EKHOLM.
- 21^h 20^m. L'aurore commence.
- 21^h 20^m. L'aurore s'enflamme dans le S.; il se forme une couronne.
- Vers 21^h 25^m. Couronne. (Voir tableau n° 1.) Mouvement de lumière.
- 21^h 29^m (1^h 15^m 34^s T. S.). (Voir tableau n° 1.) Le centre de la couronne se trouve à l'E. de Cassio-
pée. (Voir tableau n° 1.) Mouvement de lumière de l'O. à l'E.
- 21^h 30^m (1^h 16^m 34^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Mouvement de lumière de l'E. à l'O. Éclat 3.
Couleur blanche, rouge en dessous.
- 22^h 5^m (1^h 51^m 40^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement imperceptible du N. au S.
Mouvement de lumière au N. de l'O. à l'E. Éclat 2. Couleur blanche.
- 23^h 10^m (2^h 56^m 51^s T. S.). Bande. Direction du mouvement du N. au S. Mouvement de lumière au
S. de l'O. à l'E. Éclat 3. Couleur blanche. L'aurore est extrêmement changeante. — A 22^h des bandes très
changeantes couvraient tout le ciel.
- GYLLENSKIÖLD.

Le 12 novembre

- 0^h. Aurore. 0^h 6^m (3^h 53^m 0^s T. S.). Un arc fortement lumineux s'étend du S. à l'O.S.O.; sa Le 12 no-
vembre.
hauteur mesurée au théodolite était d'environ 16° 48' (ceci est la mesure du bord inférieur de l'arc contre
le segment obscur). Quelques lueurs aurorales se trouvent en outre au banc de nuages du S. à l'E. Des
rayons s'élançant çà et là de l'horizon vers le zénith. Un de ces rayons passe d'Arcturus au côté nord de la
grande Ourse.
- 1^h. Aurore. 1^h 5^m. Lueur de l'E. à l'O.S.O. au-dessus du bord des nuages. C'est certainement
une aurore.
- 2^h. Aurore. 2^h 12^m (5^h 59^m 21^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Couronne. Éclat 2. Couleur blanche.
EKHOLM.
- 2^h 55^m (6^h 42^m 28^s T. S.). Un rayon fortement lumineux descend de la Polaire à travers la grande
Ourse presque jusqu'à l'horizon. Des rayons plus faibles et plus petits entourent le zénith dans la moitié sep-
tentrionale du ciel.
- 3^h 5^m (6^h 52^m 29^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction du mouvement de l'O à l'E.¹ Mouvement
de lumière de droite à gauche. Éclat 2. Couleur blanche.
- 3^h 55^m. Faibles rayons autour du zénith.
- 4^h 5^m (7^h 52^m 39^s T. S.). Une bande rayonnée et plusieurs rayons épars; plus fort au-dessus et à l'en-
tour d'Orion. (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement de gauche à droite. Mouvement de lumière de
droite à gauche. Éclat 2. Couleur blanche.
- 5^h 5^m (8^h 52^m 49^s T. S.). Une faible bande entre Orion et la grande Ourse.
- 5^h 55^m (9^h 42^m 57^s T. S.). Faible couronne. Un rayon rouge s'élançe d'Orion vers le zénith.
- 6^h 5^m (9^h 52^m 59^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction du mouvement de l'E. à l'O. Mouvement de
lumière de gauche à droite. Éclat 4. Couleur blanche au zénith. Rayons blanc-jaunâtre. Vers Orion et à
l'opposé les rayons sont extraordinairement rouges. Le centre de la couronne est juste au milieu de α petite
Ourse et α grande Ourse.

¹ Ou si c'est la translation, du N. au S. C.-G.

Le 12 novembre. 6^h 55^m (10^h 43^m 7^s T. S.). Demi-couronne. (Voir tableau n° 3.) Direction du mouvement de l'O. à l'E. 1 Éclat 2. Couleur blanc-jaunâtre.

7^h 5^m. Il ne reste plus qu'une faible esquisse de ce qu'on vient d'observer. GYLLENCREUTZ.

15^h 3^m (18^h 52^m 28^s T. S.). Une grande masse fortement éclairée semblable à un nuage au N. O. sous la grande Ourse et Capella.

16^h 4^m (19^h 53^m 38^s T. S.). Bande au S. S. E. Sous le Cygne. Quelques courts rayons se dirigent de la bande vers cette constellation. ANDRÉE.

16^h 55^m (20^h 44^m 46^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Une bande par le zénith forme une couronne; une autre bande au S.; leur contre les montagnes au S. au-dessous des strato-cumulus. Direction de mouvement du S. au N. La direction du mouvement de lumière ne peut pas être distinguée. Éclat 2,5. Couleur blanche; le bord inférieur de la bande australe est rouge. Le ciel se couvre rapidement de cirro-stratus. Le centre de la couronne est à β Céphée à 16^h 55^m.

A 17^h 0^m on a relevé les trois points suivants de la bande:

	AZIMUT	HAUTEUR
Point culminant.....	137°. 0'	26°.43'
Point à droite.....	206.30	6.53
Point à gauche.....	75. 0	6.53

22^h. Une faible lueur juste au-dessus des montagnes au S. E.

GYLLENSKIÖLD.
STJERNSPETZ.

Le 13 novembre

Le 13 novembre. 2^h. Taches aurorales nébuleuses au S. à environ 30° au-dessus de l'horizon, et au S. O. à 20°. Quantité de nuages 10. Quelques flocons de neige. STJERNSPETZ.

3^h 55^m (7^h 46^m 35^s T. S.). Masse de lumière du S. O. à l'E. Elle paraît être une bande vue indistinctement à travers la brume neigeuse; son bord inférieur passe par Arcturus et Castor; éclat 2.

4^h 2^m. Rien qu'une longue tache lumineuse au-dessus du *Diabaskam* dans l'E. On la voit à travers les nuages. Éclat 2.

4^h 58^m. Bande du S. O. au S. E. visible derrière les strato-cumulus, éclat 3.

5^h 5^m (8^h 56^m 46^s T. S.). Bande du S. O. à l'E. vue derrière les nuages; son bord inférieur passe sous le Lion à environ 10° de hauteur au S. S. E. Elle semble s'élever jusqu'au zénith; éclat 3. Mouvement de lumière de l'E. à l'O. Direction du mouvement du S. au N. contre le zénith. Couleur blanche, changeante un peu çà et là en rouge. (Voir tableau n° 1.) Le rouge est en bas. Pendant le mouvement latéral de l'E. à l'O. le rouge se trouve aussi en arrière sur toute la hauteur du rayon.

5^h 12^m. La bande précédente a presque disparu; une autre s'élève de l'O. S. O. contre le zénith. Éclat 2,5. Pendant tout le temps une lueur assez forte se montre vers la montagne au S. dans la forme d'un arc, éclat 2.

6^h 5^m. Bande de l'O. S. O. au S. O. visible à travers la brume de neige, éclat 2. Sur la partie nord du ciel et dans le zénith se trouve une faible lueur; on dirait que l'aurore s'est transportée vers le N. et se trouve au zénith. Cependant ceci est très incertain. La lueur à l'horizon sud a disparu.

7^h 30^m. La lueur diffuse au N. du ciel que j'ai observée à 6^h 5^m s'est accrue successivement jusqu'à présent; cette lueur vue à travers le spectroscopie ne montre pas de raie lumineuse, mais un spectre continu et assez large. La lueur observée n'était donc pas l'aurore boréale, mais l'aube. La position du maximum de lumière dans le spectroscopie Wrede est de

PAS DE VIS	LONGUEUR d'onde
18,66	5467
17,29	5209

14^h 55^m. Une bande apparaît dans une éclaircie du S. O. au S., éclat 3.

GYLLENSKIÖLD.

¹ Sans doute une méprise; on veut parler du mouvement de lumière. C.-G.

15^h 5^m. La même bande apparaît entre les nuages du S. E. au S. O., plus forte au S. O. Elle est colorée en rouge dans le bord inférieur puis en jaune blanchâtre, le dessus est blanc. Mouvement de lumière de l'O à l'E. Éclat 3. La hauteur du bord inférieur au-dessus de l'horizon au S. est de 8', celle du bord supérieur de 14'.
 GYLLENSKIÖLD.

17^h. Quantité de nuages 10. Aurore. Le ciel est plus clair au S. O. où l'aurore est forte.

16^h 58^m. L'aurore est derrière les nuages de l'E. au S. O.; elle s'étend environ jusqu'à 30° au-dessus de l'horizon.

17^h 5^m. Idem, une bande au zénith et des rayons au S. O. jusqu'à environ 30° de hauteur; les derniers sont extrêmement brillants.

De 17^h 30^m à 18^h 10^m. Des rayons d'aurore s'élancent de plusieurs places de l'horizon de l'E. au S. O. au-dessus des bords des nuages.¹

18^h. Aurore.

EKHOLM.

Le 14 novembre

15^h. Lueurs diffuses entre les nuages de l'E. au S. O. Quantité de nuages 10. STJERNSPETZ. Le 14 novembre.

15^h 27^m (19^h 24^m 25^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Des rayons s'élancent contre le zénith. Éclat 2; l'aurore est très forte au S. E. derrière les nuages à l'horizon, éclat 3. L'arc observé avait une forme très étrange. Il était plus fortement courbé dans sa partie occidentale que dans sa partie orientale et très convexe vers le zénith. (Voir tableau n° 1).

15^h 28^m 20^s. L'arc a presque disparu.

15^h 31^m (19^h 28^m 25^s T. S.). (Voir tableau n° 3.)

15^h 34^m 20^s (19^h 31^m 46^s T. S.). Un nouvel arc dont le point culminant est situé à 1° sur η Pégase;² il disparaît aussitôt. Éclat 1,5.

15^h 35^m 50^s (19^h 33^m 16^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction du mouvement du N. au S. Éclat 2. Couleur blanche. Brume de neige, chasse-neige, force du vent estimé d'après l'échelle Beaufort 8.

GYLLENSKIÖLD.

17^h. Une faible lueur au-dessus du bord de nuages à l'horizon de l'E. au S. O. STJERNSPETZ.

Vers 17^h 20^m (21^h 17^m 43^s T. S.). (Voir tableau n° 1.) Lueur diffuse vers l'horizon S., d'où s'élancent des rayons.

Un moment après la bande s'élève vers le zénith. (Voir tableau n° 1.) Éclat 3. Elle est rouge dans le bord inférieur.

17^h 30^m. Presque disparue.

GYLLENSKIÖLD.

18^h 3^m (22^h 0^m 49^s T. S.). La même faible lueur de l'E. au S. O.; en outre un rayon lumineux s'élance de l'horizon N. jusqu'à λ et μ grande Ourse dans la direction de la Polaire.

19^h 5^m (23^h 3^m 1^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) L'éclat de la lueur diffuse est 1, celui des rayons 2. Couleur blanche.

STJERNSPETZ.

19^h 40^m (23^h 38^m 6^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction du mouvement du S. au N.³ Éclat 2. Couleur blanche, rouge de sang, vert bleuâtre. Le rouge est dans les sommets des rayons. Le centre de la couronne est à ι Céphée. Les rayons avaient la couleur habituelle jaune-blanchâtre; çà et là apparaissaient de faibles masses de lumière, couleur rouge de sang. Ces lueurs rouges ne paraissaient pas si intimement liées avec les rayons qu'à l'ordinaire, lorsque les rayons mêmes sont colorés de rouge. Au contraire la lueur pourprée était indépendante des rayons; elle était d'un éclat beaucoup plus faible, ne se dessinait pas si nettement contre le ciel et paraissait dans les endroits où il n'y avait pas de rayons. Du reste ce n'était pas les parties inférieures des rayons qui étaient rouges, mais les supérieures.

A 19^h 40^m M. Stjernspetz a cru apercevoir une tache diffuse et verte un peu à droite de la lueur rouge dans le Cygne. La couleur en était très faible et blanchâtre.

A 19^h 40^m j'ai essayé d'observer dans le spectroscopie Wrede la raie rouge. Après avoir élargi la fente autant que possible j'ai réussi à la voir d'une manière indistincte en dirigeant le spectroscopie vers les parties

¹ Des lectures synchroniques des instruments magnétiques ont été faites toutes les 20 secondes de 17^h 46^m 26^s à 18^h 2^m 26^s.

² L'observateur a oublié d'inscrire le nom de l'étoile dans le journal, mais il se souviendra que c'était η . C.-G.

³ Sans doute c'est le mouvement latéral des rayons qu'on a observé. C.-G.

Le 14 novembre. du rouge le plus intense. Je n'ai pas pu en déterminer la position, parce qu'elle a disparu immédiatement avant que j'ai pu faire le pointé. Position supposée: pas de vis 20,33, soit longueur d'onde 5866. Dans le spectroscope Hofmann, je n'ai rien pu voir.

20^h 3^m (0^h 1^m 10^s T. s.). Quelques rayons s'élancent au-dessus de la crête des montagnes dans le N. O. (Voir tableau n° 1.) Les rayons sont blancs, leur éclat est 2. Ils sont enveloppés d'une lueur diffuse rouge-pourpre. Son éclat est 1. Un peu avant cela apparaît au N. E. une bande, qui se dirige vers le S. (Voir tableau n° 1.) La bande se compose de rayons blancs et de lueurs rouge-pourpre. Par derrière les rayons semblent être colorés en vert-bleuâtre.

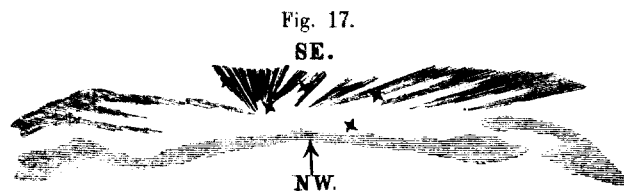
De 20^h 3^m à 20^h 5^m (De 0^h 1^m 10^s à 0^h 3^m 10^s T. s.). (Voir tableau n° 3.) Des rayons s'élancent du S. vers le zénith. Mouvement de lumière de droite à gauche. Éclat 2. Couleur jaune-blanchâtre, çà et là apparaissent quelques taches diffuses, rouge de sang. Lueur diffuse de l'E. au S. O. GYLLENSKIÖLD.

20^h 55^m. Aucune aurore.

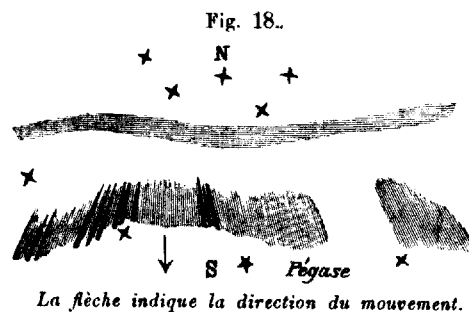
21^h 5^m (1^h 3^m 20^s T. s.). Deux faibles taches semblables à des nuages vers la grande Ourse.

GYLLENCREUTZ.

Vers 21^h 30^m (1^h 28^m 24^s T. s.). (Voir tableau n° 1.) Couronne. Voyez figure n° 17.



Vers 21^h 32^m (1^h 30^m 24^s T. s.). (Voir tableau n° 1.) L'aurore est au N. Voyez figure n° 18.



Vers 21^h 34^m. (Voir tableau n° 1.) Direction du mouvement du N. au S.

21^h 35^m (1^h 33^m 25^s T. s.). (Voir tableau n° 3.) Direction du mouvement du N. au S. Éclat 2. Couleur blanche.

Vers 22^h. (Voir tableau n° 1.) Arc auroral au N. E.

GYLLENSKIÖLD.

21^h 55^m (1^h 53^m 29^s T. s.). Quelques plaques semblables à des nuages apparaissent vers Cassiopée.

22^h 5^m. Lueur diffuse au-dessus du banc de nuages à l'O.

23^h 5^m (3^h 3^m 40^s T. s.). (Voir tableau n° 3.) Un arc étroit semblable à un nuage apparaît. Direction du mouvement de l'O. à l'E.¹ Le mouvement de lumière n'était pas perceptible. Éclat 1. Couleur blanche.

GYLLENCREUTZ.

Le 15 novembre

Le 15 novembre. Entre 2^h et 3^h. Ciel couvert. On a observé au N. une faible lueur diffuse autour des sommets des montagnes. Dans le spectroscope Wrede j'ai cru distinguer avec peine quelques raies très douteuses. La raie

¹ Si c'est le mouvement de translation c'est alors du N. au S. C.-G.

la plus à gauche était la plus forte; à droite de celle-ci paraissait une autre raie plus faible, et encore plus à droite une très-faible bande. La raie la plus à gauche était située au pas de vis 19,62. (Longueur d'onde 5676.)

3^h 10^m. La position du maximum de lumière est au pas de vis 16,54. (Longueur d'onde 5088.)

3^h 30^m. J'ai observé un spectre continu; voici la position des deux extrémités:

PAS DE VIS	LONGUEUR D'ONDE
De 15,11 à 23,30.	De 4883 à 6804.
De 15,30 à 22,30.	De 4908 à 6422.

La lueur qui enveloppe les sommets des montagnes doit alors tirer son origine soit du soleil, soit de la lune, soit des étoiles.

GYLLENSKIÖLD.

12^h 35^m (16^h 35^m 54^s T. S.). Quelques rayons épars apparaissent entre les nuages, le plus grand est situé vers Capella.

GYLLENCREUTZ.

12^h 40^m. Voici l'aspect du ciel dans le S. et le S. O. Les nimbus descendent jusqu'à 8° au-dessus de l'horizon, ils se meuvent vers le S.; un voile de cirro-stratus éclairés par le soleil s'étend en-dessous jusqu'à 4° au-dessus de l'horizon. L'horizon est enveloppé d'un banc de brouillard qui ondule vers le S. Les cirrus éclairés par le soleil ressemblent beaucoup à une draperie de l'aurore boréale. On trouve dans le spectroscopie un spectre continu, sans trace de la ligne principale de l'aurore boréale. Le bord à gauche du spectre continu est au pas de vis 18,92, soit longueurs d'onde 6340.¹

GYLLENSKIÖLD.

13^h 10^m. Des stries lumineuses vont par le zénith de l'O. N. O. à l'E. S. E.; c'est probablement une aurore. Un segment lumineux qu'on observe du S. S. E. au S. S. O. n'est que le crépuscule; il montre un faible spectre continu.

14^h 12^m (18^h 13^m 10^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Deux faibles rayons se dirigent vers le zénith.

EKHOLM.

14^h 20^m. Rien.

14^h 25^m. Rien.

14^h 30^m. Rien.

14^h 35^m. Quelques rayons au S. S. O. entre 10° et 20° au-dessus de l'horizon; ils s'enflamment et disparaissent immédiatement, éclat 2.

14^h 40^m. Faible lueur au N. E.

14^h 45^m. Rien.

De 14^h 50^m à 14^h 53^m. (De 18^h 52^m 16^s à 18^h 54^m 16^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Mouvement de lumière de droite à gauche. Éclat 2. Couleur blanche, rayons rougeâtres dans Cassiopée.

14^h 55^m. Lueur du N. à l'E.

15^h 0^m. Rien.

15^h 3^m (19^h 4^m 18^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2. Couleur blanche.

15^h 5^m (19^h 6^m 18^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction du mouvement du N. au S. Éclat 1,5. Couleur blanche, rouge çà et là.

15^h 10^m ² (19^h 11^m 19^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Les rayons ondulent en avant et en arrière. Éclat 1,5. Couleur blanche.

15^h 15^m (19^h 16^m 20^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction du mouvement du N. au S. Éclat 1,5. Couleur blanche.

15^h 20^m (19^h 21^m 21^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 0,5. Couleur blanche. GYLLENSKIÖLD.

15^h 25^m (19^h 26^m 21^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 0,5. Couleur blanche.

15^h 30^m (19^h 23^m 22^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 0,5. Couleur blanche. C'est à peu près la même bande que la précédente, seulement sans rayons latéraux. On voit une plaque diffuse au-dessus de la grande Ourse.

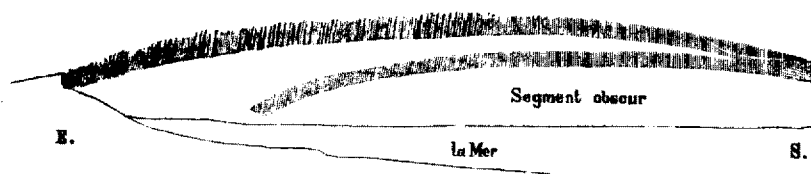
15^h 35^m (19^h 36^m 23^s T. S.). Un faisceau de rayons extrêmement faible passe depuis Arcturus vers le zénith.

¹ Ce phénomène ressembla beaucoup à une lueur observée par M. Lemström dans le *Southgat* dans le Spitzberg. Voir les *Comptes rendus de l'Académie des sciences de Suède* de 1869, n° 7, page 669.

² Dans le journal une faute de plume marque 2^h 10^m p. m. C.-G.

- Le 15 novembre. 15^h 40^m (19^h 41^m 24^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 0,5, l'aurore est à peine perceptible. Couleur blanche. La brume s'épaissit à l'O., il fait du vent, chasse-neige.
- 15^h 45^m (19^h 47^m 25^s T. S.). De très faibles rayons se changent en une lueur diffuse; ils vont d'Arcturus dans une direction en-dessous de Cassiopée.
- 15^h 50^m (19^h 51^m 26^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat de 0,5 à 1. Couleur blanche. Environ la même bande qu'avant, un peu plus intense dans le zénith.
- 15^h 55^m. La même bande extrêmement faible disparaît et re-apparaît plusieurs fois de suite.
- 16^h 0^m (20^h 1^m 27^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 0,5. Deux plaques diffuses près du zénith.
- 16^h 5^m. Plaques diffuses et indistinctes au zénith. STJERNSPETZ.
- 16^h 10^m (20^h 11^m 29^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1. Fragment de bande ressemblant à un rayon.
- 16^h 15^m. Rien.
- 16^h 20^m. Rien.
- 16^h 25^m (20^h 25^m 31^s T. S.). Faible rayon bien douteux à la même place qu'à 16^h 10^m.
- 16^h 30^m. Rien.
- 16^h 35^m. Rien.
- 16^h 40^m (20^h 41^m 34^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) D'abord apparaît un rayon dans l'E. Puis un autre rayon à l'opposé. Puis des rayons s'enflamment entre les deux et finissent par les réunir l'un à l'autre.
- 16^h 45^m. Rien.
- 16^h 50^m. Rien. ANDRÉE.
- 16^h 50^m (20^h 51^m 35^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Arc. Direction du mouvement du S. au N. Le mouvement est parfaitement calme. Aucun mouvement de lumière. Éclat 0,5. Couleur blanche. L'aurore disparaît immédiatement. GYLLENSKIÖLD.
- 16^h 55^m (20^h 56^m 36^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 0,5. Couleur jaune-blanchâtre.
- 17^h 0^m (21^h 1^m 37^s T. S.). Faibles bandes lumineuses dans Cassiopée.
- 17^h 5^m. Rien.
- 17^h 10^m (21^h 11^m 39^s T. S.). Rayons épars dans la région des Pléiades et sous la Lyre.
- 17^h 15^m (21^h 16^m 40^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Bande: éclat 0,5. Couleur jaune-blanchâtre.
- 17^h 20^m (21^h 21^m 40^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1,0. Couleur jaune-blanchâtre. ANDRÉE.
- 17^h 25^m. Faibles rayons principalement dans le S. E. Indication d'arc presque par le zénith.
- 17^h 30^m. Idem.
- 17^h 35^m. Deux stries lumineuses très faibles et larges au S. E. et S. S. E.
- 17^h 40^m. Arc bas et à peine perceptible au S.
- 17^h 45^m. Idem, un peu plus fort.
- 17^h 50^m. Même état.
- 17^h 55^m. Idem.
- 18^h 0^m. Même arc un peu plus élevé et plus lumineux.
- 18^h 5^m. Même arc assez fort.
- 18^h 10^m (22^h 11^m 49^s T. S.). Même arc. Son point culminant est un peu plus bas qu'un point qui serait situé au milieu des étoiles inférieures du carré de Pégase et de l'horizon. SOLANDER.
- 18^h 15^m (22^h 16^m 49^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement de l'E. à l'O. Mouvement de lumière de gauche à droite. Éclat 3. Couleur blanc-jaunâtre, les rayons vers Cassiopée sont rougeâtres.
- 18^h 20^m (22^h 21^m 50^s T. S.). Les rayons se sont allongés un peu plus vers le haut, même état du reste. GYLLENCREUTZ.
- Vers 18^h 20^m. (Voir tableau n° 1.) Un segment obscur est au-dessous de l'arc. Voyez figure n° 19. GYLLENSKIÖLD.

Fig. 19.



18^h 25^m (22^h 26^m 51^s T. S.). Une nouvelle bande en draperie a apparu. Elle s'étend des Pléiades en Le 15 novembre vers Cassiopée.

18^h 30^m (22^h 31^m 52^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. E. au S. O.¹ Mouvement de lumière de gauche à droite. Éclat 3. Couleur blanc-jaunâtre.

18^h 35^m. Voyez l'observation de M. Gyllenskiöld.

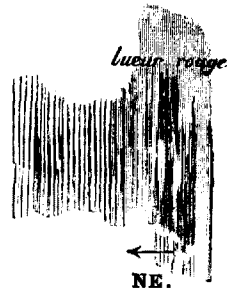
GYLLENCREUTZ.

18^h 35^m (22^h 36^m 53^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du S. au N. Couleur blanche. Au N. E. apparaissent quelques rayons blancs, dont les sommets sont pourpres. (Voir tableau n° 1.)

Vers 18^h 35^m. (Voir tableau n° 1.) On voit quelques rayons blancs formant une bande ondulée. Les rayons sont couronnés d'une lueur rouge-pourpre à leurs sommets; la bande forme un pli qui se dessine d'une manière bien tranchée contre le ciel. La couleur rouge accompagne ce pli tout le long du bord. Mouvement de lumière de l'E. à l'O. Voici l'apparence de cette bande:

GYLLENSKIÖLD.

Fig. 20.



La flèche indique la direction du mouvement.

18^h 40^m (22^h 41^m 54^s T. S.). La couronne est plus distincte. L'aurore se porte plus à l'O. Une bande est visible vers Castor et Pollux, une autre à l'opposé vers Pégase, et d'autres semblables à des nuages par-dessous.

18^h 45^m (22^h 46^m 54^s T. S.). Une faible bande passe le long de la Voie lactée. Plusieurs bandes entrelacées pareilles à des nuages entre Pégase et le Cygne; de plus une bande rayonnée plus forte allant de Castor et Pollux vers Capella.

18^h 50^m (22^h 51^m 55^s T. S.). Plusieurs bandes pareilles à des nuages; un fort rayon monte vers le zénith depuis l'horizon; il passe par Véga.

GYLLENCREUTZ.

18^h 55^m (22^h 56^m 56^s T. S.). La même chose qu'à 18^h 50^m.

Le vent a éteint la lampe, de sorte que les observations de 20 secondes n'ont pu commencer qu'à 19^h 2^m.

19^h 2^m 21^s (23^h 3^m 45^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2,5. Couleur blanche. Une autre partie de l'aurore a l'éclat 1. Mouvement de lumière de l'O. à l'E.

19^h 4^m 21^s (23^h 5^m 45^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Éclat 2,5. Couleur blanche.

19^h 6^m 1^s (23^h 7^m 26^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2.

19^h 6^m 41^s (23^h 8^m 6^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2.

19^h 8^m 11^s (23^h 9^m 36^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2. Le rayon dans l'E. a l'éclat 1,5.

19^h 9^m 21^s (23^h 10^m 46^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1,5, trois autres parties ont l'éclat 2, 1, 2.

19^h 10^m 41^s (23^h 12^m 6^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2.

19^h 12^m 31^s (23^h 13^m 57^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Mouvement du N. au S. Mouvement de lumière de l'O. à l'E.

19^h 13^m 51^s (23^h 15^m 17^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Toujours des bandes diffuses. Direction de mouvement du N. au S. Mouvement de lumière de l'E. à l'O. dans les bandes. Éclat 2. Couleur blanche tout le temps.

19^h 14^m 41^s (23^h 16^m 1^s T. S.). (Voir tableau n° 3.)

19^h 15^m 21^s. Tout a disparu.

¹ Si c'est le mouvement de translation c'est du N. au S. C-G.

Le 15 novembre.

19^h 15^m 41^s. (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Éclat 2. Couleur blanche. De 19^h 16^m 1^s à 19^h 16^m 51^s. (De 23^h 17^m 37^s à 23^h 18^m 17^s T. S.) (Voir tableau n° 3.) Même direction de mouvement, mouvement de lumière, éclat et couleur. Un moment après le mouvement de lumière passe de l'E. à l'O. et de l'O. à l'E.

19^h 17^m 41^s (23^h 19^m 8^s T. S.). Idem.

De 19^h 18^m 21^s à 19^h 19^m 21^s. (De 23^h 19^m 48^s à 23^h 20^m 48^s T. S.) (Voir tableau n° 3.) Éclat 1 et 2. Direction de mouvement du N. au S.

De 19^h 22^m 41^s à 19^h 23^m 41^s. (De 23^h 24^m 9^s à 23^h 25^m 9^s T. S.) (Voir tableau n° 3.) Éclat 0,5, 1,5. Direction de mouvement du S. au N.

19^h 27^m 1^s (23^h 28^m 29^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2. Une bande au N., elle se décompose en rayons; les rayons vont de l'E. à l'O. Une autre partie de l'aurore a l'éclat 0,5. Mouvement de lumière de l'E. à l'O.

Vers 19^h 29^m 21^s (23^h 29^m 49^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) La bande s'élève vers le zénith. Éclat 1, 2.

19^h 30^m 21^s (23^h 31^m 50^s T. S.). Une demi-couronne était presque formée vers le N. Le vent a éteint la lampe. Je n'ai pu continuer qu'à 19^h 34^m 21^s.

19^h 34^m 21^s (23^h 35^m 50^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1.

19^h 36^m 21^s (23^h 37^m 51^s T. S.). Arc fort au N., éclat 3.

De 19^h 36^m 21^s à 19^h 39^m 21^s. (De 23^h 37^m 51^s à 23^h 40^m 51^s T. S.) (Voir tableau n° 3.)

19^h 40^m 6^s (23^h 41^m 36^s T. S.). L'aurore a pâli un peu; son éclat 1,5.

19^h 42^m 21^s (23^h 43^m 52^s T. S.). L'aurore s'accroît au N., éclat 3; au S. fouillis de bandes entrelacées, éclat 1.

Vers 19^h 43^m 21^s (23^h 44^m 52^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S.

De 19^h 45^m 21^s à 19^h 47^m 21^s. (De 23^h 46^m 52^s à 23^h 48^m 52^s T. S.) (Voir tableau n° 3.) Mouvement de lumière de l'O. à l'E. Éclat 2. Couleur blanche.

19^h 47^m 51^s (23^h 49^m 23^s T. S.). L'aurore pâlit un peu.

19^h 49^m 36^s (23^h 51^m 8^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Les bandes au S. semblent flotter au gré du vent, éclat 2. De grandes plaques rouge-pourpre apparaissent et changent de position avec la rapidité de l'éclair.

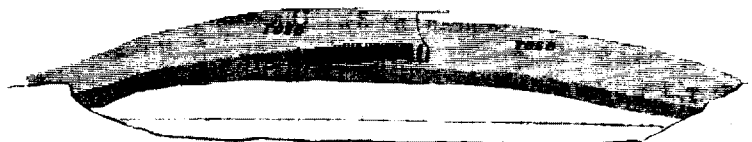
19^h 50^m 1^s (23^h 51^m 33^s T. S.). Bandes au S.

19^h 52^m 51^s (23^h 54^m 23^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) L'arc est rosé dans le haut, et d'un pâle bleu-verdâtre en dessous. Les couleurs bien-tranchées ne se confondent pas.

19^h 53^m 21^s (23^h 54^m 53^s T. S.). Idem, arc au S.; son point culminant est sous α Bélier, juste au milieu entre celui-ci et l'horizon. Éclat 2,5. L'aurore a presque disparu au N.

Un instant après, même état. Une faible lueur rosée apparaît dans le bord supérieur. (Voir tableau n° 1.) Voyez figure n° 21.

Fig. 21.



20^h 0^m 31^s (0^h 7^m 6^s T. S.). La bande au N. est un peu plus forte. Même état du reste.

20^h 5^m. Idem.

20^h 10^m. Idem, l'arc au S. s'est abaissé.

20^h 15^m. L'arc au S. a presque disparu, celui du nord est diffus, éclat 2.

20^h 20^m. L'arc du S. est devenu très distinct, il s'est abaissé; un segment obscur se trouve au-dessous.

Bande au nord. (Voir tableau n° 1.)

20^h 25^m. Idem.

20^h 30^m. L'arc au S. est encore un peu plus bas, éclat 1,5; des bandes au N. il ne reste plus que quelques flammes qui s'élèvent au-dessus du sommet de 600 mètres, dans le N. E., éclat 2,5.

20^h 35^m. Plus rien qu'une lueur dans le creux au N., éclat 2,5, et un rayon à l'E. au-dessus du sommet de 200 mètres, éclat 2. Arc au S., extrêmement faible, éclat 1.

Le 15 novembre.

- 20^h 40^m. Rien qu'une lueur au N.; du reste même état.
- 20^h 45^m. Idem.
- 20^h 50^m (0^h 52^m 15^s T. S.). Plus forte lueur au N., éclat 2,5. Fragment de bande entre Orion et le Cocher, éclat 2.
- 20^h 55^m. Idem.
- 21^h 0^m. Idem.
- 21^h 5^m. Idem.
- 21^h 10^m. Bandes diffuses du N. à l'E. S. E., éclat 2. Faible lueur au S., éclat 0,5.
- 21^h 15^m (1^h 17^m 19^s T. S.). (Voir tableau n° 3.)
- 21^h 20^m. Idem.
- 21^h 25^m (1^h 26^m 21^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2. Couleur blanche, dans la bande, le bord inférieur est d'un rouge faible. L'arc est faible, son éclat 1.
- 21^h 30^m. Même état.
- 21^h 35^m (1^h 37^m 22^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2. Couleur blanche.
- 21^h 45^m (1^h 47^m 24^s T. S.). (Voir tableau n° 1.) Bandes diffuses au N. E. On entrevoit à travers la bande les Gémeaux, et Procyon en dessous.
- 21^h 55^m. (Voir tableau n° 1.) Couronne.
- 22^h 0^m (2^h 2^m 26^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Les bandes tournent irrégulièrement autour du ciel. Éclat 2. Couleur blanche. Cette aurore est représentée sur la petite carte n° 1, planche XXI.
- 22^h 5^m (2^h 7^m 27^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) La direction générale du mouvement est du S. au N. Les bandes tournent et changent sans cesse. Mouvement de lumière de l'O. à l'E.¹ Couleur blanche laiteuse. La lumière est tranquille, sans aucun mouvement d'ondulation. Les bandes aurorales tournent l'une dans l'autre comme les couleurs qui ornent les feuilles de garde des reliures de livres datant du XVIII^e siècle. (Voir tableau n° 1.)
- 22^h 10^m. Rien qu'une seule plaque au N., éclat 1. GYLLENSKIÖLD.
- 22^h 20^m (2^h 22^m 30^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1. Couleur jaune-blanchâtre.
- 22^h 25^m (2^h 27^m 30^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 0,5. Couleur jaune-blanchâtre.
- 22^h 30^m (2^h 32^m 31^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1. Couleur jaune-blanchâtre.
- 22^h 35^m (2^h 37^m 32^s T. S.). (Voir tableau n° 3.)
- 22^h 40^m (2^h 42^m 33^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1. Couleur jaune-blanchâtre.
- 22^h 45^m (2^h 47^m 34^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1. Couleur jaune-blanchâtre.
- 22^h 50^m (2^h 52^m 35^s T. S.). Nébulosité dans Orion et devant la grande Ourse, mais principalement entre Pégase et Andromède et entre Pégase et le Cygne.
- 22^h 55^m (2^h 57^m 35^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 0,5. Masses nébuleuses.
- 23^h 0^m (3^h 2^m 36^s T. S.). Nébulosités autour de presque tout l'horizon, commençant entre Andromède et les Pléiades, passant le carré de Pégase, le Cygne, puis ensuite en dessous de la queue de la grande Ourse. Les lueurs les plus fortes et les plus étendues se trouvaient dans le carré de Pégase. Çà et là dans la bande se trouvent des parties plus éclairées.
- 23^h 5^m (3^h 7^m 37^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 0,5. Il y a en outre une nébulosité extrêmement faible dans le carré de Pégase.
- 23^h 10^m (3^h 12^m 38^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 0,5. ANDRÉE.
- 23^h 15^m (3^h 17^m 39^s T. S.). Une faible lueur diffuse sur toute la partie S. du ciel. Une bande large, assez forte et régulière, descend de Cassiopée presque verticalement contre l'horizon.
- 23^h 20^m (3^h 22^m 39^s T. S.). Deux arcs ou bandes, semblables à la bande précédente. Le premier passe comme précédemment par Cassiopée, le second va du nord au sud, son bord méridional passe exactement par la Polaire.
- 23^h 25^m. Même état; en outre indication d'un troisième arc plus à l'E. que les deux autres. L'arc du milieu est maintenant presque complet du N. au S. de l'horizon.
- 23^h 30^m. L'arc du milieu reste à la même place; il s'est accru en largeur, et son extrémité septentrionale se courbe un peu vers l'E. En outre de faibles taches lumineuses et irrégulières sont répandues çà et là.

¹ Probablement le sens de l'observateur est mal exprimé; il s'agit du mouvement des plis. C.-G.

- Le 15 novembre. 23^h 35^m (3^h 37^m 42^s T. S.). Une grande nébulosité un peu plus forte que les précédentes sur Cassiopée. Cette nébulosité s'allonge en s'amincissant vers le N. et vers le S.
- 23^h 40^m (3^h 42^m 43^s T. S.). Même arc qu'à 23^h 30^m, mais son milieu passe maintenant par l'étoile la plus élevée de Cassiopée. Même éclat qu'à 23^h 35^m.
- 23^h 45^m. Idem. De plus une faible et diffuse lueur du S. au S. E. vers l'horizon.
- 23^h 50^m. L'arc s'est divisé dans son milieu en deux arcs plus étroits et assez lumineux.
- 23^h 55^m (3^h 57^m 45^s T. S.). Bande repliée et bien lumineuse au S.; elle se courbe en replis ondulants jusque dans le voisinage des Pléiades. De plus une quantité de flocons lumineux plus faibles sont répandus à l'E. et à l'O. de la bande.
- 24^h 0^m. Masses nébuleuses faiblement lumineuses au S. S. O. SOLANDER.

Le 16 novembre

- Le 16 novembre. 2^h 5^m. Le banc de nuage au sud-est est faiblement éclairé en blanc. GYLLENCREUTZ.
- 5^h 5^m. Lueur de l'E. au S. jusqu'à environ 20° au-dessus de l'horizon; c'est probablement une aurore derrière les nuages.
- 7^h. Lueur de l'E. au S. O.
- 8^h. Lueur de l'E. au S. O.; elle semble n'être que l'aube. EKHOLM.
- 15^h 17^m. (Voir tableau n° 3). Éclat 2. Couleur blanche. Quelques rayons diffus se dirigent vers le zénith. EKHOLM.
- 16^h. Arc à peine perceptible à l'O. N. O. de l'horizon jusqu'à moitié chemin du zénith.
- 19^h. Bande de l'éclat 3 du S. au N. O.; elle s'élève dans son extrémité septentrionale. Du reste lueur diffuse vers l'horizon du S. S. E. au N. N. E. de l'éclat 1.
- 20^h. Lueur diffuse, éclat 1; elle s'étend jusqu'à quelques degrés de hauteur tout autour de l'horizon. SOLANDER.
- 20^h 55^m. Faible lueur, éclat 1, tout autour de l'horizon, plus forte de l'O. par le N. à l'E. Quelques faibles rayons de l'éclat 1,5 au S. et au S. S. O.
- 21^h 5^m. Idem, de plus quelques rayons vers l'horizon à l'O. et de l'E. au N.
- 21^h 10^m (1^h 16^m 14^s T. S.). Une bande s'étend du Cygne à la grande Ourse, éclat 2. (Voir tableau n° 3.) Couleur blanche.
- 21^h 55^m (2^h 1^m 22^s T. S.). Lueur diffuse autour de l'horizon. Au N. E. un rayon juste entre les deux pieds de derrière de la grande Ourse, et l'horizon. Éclat 1,5.
- 22^h 10^m (2^h 16^m 24^s T. S.). Idem, le rayon dans la grande Ourse a disparu. Éclat 1,5.
- 22^h 55^m. Lueur diffuse autour de l'horizon, faibles rayons au N. E. et au N. O., éclat 1,5.
- 23^h 5^m (3^h 11^m 33^s T. S.). Idem. Un rayon passe par β et γ petite Ourse, un autre par α et β grande Ourse, éclat 1. Ça et là j'ai cru voir des plaques lumineuses d'un faible rouge-pourpre; elles apparaissaient dans plusieurs places de la grande Ourse et au N. E., éclat 0,5. Elles changeaient de position avec la rapidité de l'éclair. Au S. O. et au N. E. apparaissaient quelques bandes très faibles, éclat 1, aucun mouvement de lumière. L'une de ces bandes passait par les étoiles les plus occidentales de Cassiopée. Les étoiles paraissaient à travers la bande un peu obscurcies et légèrement rougeâtres comme l'étoile α Taureau. Même à travers les plaques rouges les étoiles paraissaient plus sombres et moins scintillantes. Pendant tout ce temps, un banc de strato-cumulus s'étendait de l'E. au S. O. et au-dessus de son bord supérieur se trouvait un brouillard d'aiguilles de glace. Pendant que j'observais les susdites bandes et plaques, un brouillard pareil s'étendit sur les autres parties du ciel et obscurcit les étoiles tout à fait de la même manière que les bandes et les plaques. A 23^h 10^m le ciel entier était couvert. On aurait dit que la lumière aurorale émanait du brouillard. Il est cependant incertain que ce que j'ai vu était de vraies plaques et bandes aurorales, car elles avaient disparu avant que j'eusse pu me servir du spectroscope. Les aiguilles magnétiques étaient assez agitées.
- Le 17 novembre à 2^h du matin on a ajouté la remarque suivante:
Il est incertain que c'était la lueur de l'aurore qui obscurcissait les étoiles, car j'ai vu plusieurs étoiles s'assombrir et devenir plus rouges dans des endroits où aucune aurore n'apparaissait. C'est donc peut-être un

¹ ν , ξ grande Ourse. C.-G.

hasard fortuit que justement ces deux étoiles dans Cassiopée par lesquelles la bande aurorale a passé se fussent obscurcies. Le 17 novembre.

GYLLENSKIÖLD.

0^h 55^m. Aucune aurore.

1^h 5^m. Une bande de l'E. au S. environ à 15° au-dessus de l'horizon; elle apparaît indistinctement à travers le brouillard d'aiguilles de glace derrière les nuages neigeux. Éclat 2.

1^h 55^m. Bande du S. au S. S. E., environ à 10° au-dessus de l'horizon. Éclat 3.

2^h 5^m. Idem. L'aurore est plus indistincte; elle est vue par derrière les nuages; de plus de plaques lumineuses se montrent entre les nuages au N. E., éclat 1. GYLLENSKIÖLD.

3^h. Une lueur indistincte au N. E. entre les nuages. Quantité de nuages 10.

4^h. Quantité de nuages 10. Des taches lumineuses indistinctes vont et viennent du N. par l'E. au S. O.; elles sont assez basses; il y en a aussi vers le zénith. Les aiguilles magnétiques sont assez agitées.

5^h. Faibles plaques lumineuses diffuses entre les nuages tout autour du ciel. Quantité de nuages 9.

6^h. Taches diffuses entre les nuages çà et là. Quantité de nuages 10.

7^h. Aucune aurore. Espèce et quantité de nuages * 10 (ciel uniformément couvert).

STJERNSPETZ.

Le 18 novembre

8^h 3^m (12^h 14^m 58^s T. S.). De l'E. par le S. E. au S. de nombreux rayons apparaissent, convergeant tous vers un point situé entre la Polaire et la grande Ourse. Le 18 novembre.

ANDRÉE.

20^h. Lueur du S. au S. S. E. et du N. au N. E. Elle vient probablement de l'aurore qui est indiquée par les perturbations magnétiques. Les aiguilles des magnétomètres pour l'intensité horizontale et l'intensité verticale sont si agitées qu'elles ont dévié hors de l'échelle. GYLLENSKIÖLD.

21^h. Lueur au S., l'aurore est derrière les nuages? — Le spectroscopie a montré que c'était l'aurore.

21^h 18^m. Lueur au S. derrière les nuages environ à 20° au-dessus de l'horizon. En analysant la lueur au spectroscopie Wrede on a obtenu un maximum de lumière bien décidé, dont la position était au pas de vis 19,16, soit longueur d'onde approximative 5578.

21^h 40^m (1^h 54^m 12^s T. S.). Le N. et le zénith s'éclaircissent, l'aurore s'enflamme; une bande passe de Jupiter par Capella, la Polaire et la petite Ourse. La lueur au S. continue plus forte qu'avant, à l'E. elle est assez forte. On a observé la position du maximum de lumière dans le spectroscopie Wrede, et on l'a trouvée par trois pointés que voici:

PAS de vis	LONGUEUR D'ONDE approximative	
19,14	5570	observé par M. Ekholm.
19,12	5566	» » M. Gyllenskiöld.
19,28	5601	» » »

Les relèvements sont un peu incertains, parce qu'on a été forcé d'élargir la fente. L'éclat de l'aurore est de 1 à 2. Aucun mouvement; la bande de lumière au zénith a disparu après quelques minutes.

23^h. Lueur au S. et au N. derrière les nuages. Est-ce l'aurore? Espèce et quantité de nuages: strato-cumulus 10. Le côté septentrional du ciel est uniformément couvert; les nuages sont faiblement éclairés par une lueur blanche.

24^h. Idem. Il y a sûrement une aurore, parce que les aiguilles magnétiques ont été fortement agitées pendant les deux dernières heures. La lueur étant trop faible, on ne peut rien voir dans le spectroscopie.

EKHOLM.

Le 19 novembre

1^h et 2^h. Le ciel entier est plus ou moins illuminé par l'aurore qui est derrière les nuages. Espèce et quantité de nuages: strato-cumulus 10, ou presque * 10. Çà et là on entrevoit l'aurore plus distinctement. Le 19 novembre.

EKHOLM.

À 1^h on a pu observer assez bien la marche des nuages grâce à cette lueur.

21^h. Aucune aurore visible avant 2^h le 20 novembre.

STJERNSPETZ.

Le 20 novembre

Le 20 novembre. 20^h 5^m (0^h 26^m 49^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1. Couleur blanche. Quelques faibles rayons entre la lune et Saturne, convergent vers le zénith. EKHMOLM.
Le soir vers 22^h (2^h 22^m 8^s T. S.) quelques rayons du S. S. O. au N. de la lune entre les nuages. GYLLENSKIÖLD.

Le 22 novembre

Le 22 novembre. 18^h. Arc de l'éclat 1,5 de l'O. au zénith. SOLANDER.
20^h 58^m. Draperie repliée au S. O., formant la partie inférieure d'une bande par le zénith de l'E. N. E. au S. O. (Voir tableau n° 1). Mouvement de lumière à l'E. de droite à gauche. Éclat 3,5. Couleur rouge dans le bord inférieur, verdâtre dans le bord supérieur, jaune-blanchâtre au milieu.
21^h 5^m. Tout est terminé; rien qu'une trace à peine visible au S. O.; éclat 0,5. GYLLENSKIÖLD.

Le 23 novembre

Le 23 novembre. 3^h. De faibles rayons au-dessus de la crête des montagnes au N. E. Fort clair de lune.
4^h. La lueur est un peu plus forte au même endroit.
5^h 5^m (9^h 36^m 11^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction du mouvement de l'E. à l'O.¹ Éclat de 3 à 0,5. Couleur allant du jaune-rouge au blanc. Un très fort rayon passe au-dessus de la crête de montagne au N. E.; il se transforme en draperie. Quelques faibles plaques diffuses vont et viennent çà et là au N. et au zénith. Quelques faibles rayons au N. du précédent.
5^h 25^m (9^h 56^m 14^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) Direction de mouvement de l'E. à l'O. Éclat de 4 à 1.
6^h (10^h 31^m 20^s T. S.). L'aurore s'est effacée; il n'y a plus qu'une faible lueur qui va du petit Chien dans la direction de la grande Ourse.
7^h. Faibles rayons de lumière au N. au-dessus de la crête des montagnes; ils apparaissent et disparaissent plusieurs fois de suite.
8^h. Quelques rayons un peu plus forts au N. et au N. O.
8^h 4^m. A l'O. un rayon intense, éclat 3; il s'efface aussitôt. Plusieurs rayons au N. O. et au N., mais plus faibles.
8^h 6^m (12^h 37^m 41^s T. S.). Une faible couronne dont le centre est à β et γ petite Ourse. Les rayons sont principalement dirigés vers l'O., le N. O., et le N. STJERNSPETZ.
9^h 5^m (13^h 36^m 51^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Aucune direction de mouvement. Aucun mouvement de lumière. Éclat 1. Couleur blanche. Deux faibles rayons au N. N. E. dirigés vers le zénith.
De 10^h 21^m à 10^h 23^m (De 14^h 53^m 3^s à 14^h 55^m 3^s T. S.). Aurore; une bande par le zénith de l'O. S. O. à l'E. N. E.; elle s'étend là à l'horizon et se déplace lentement vers le S. En passant par le zénith elle forme presque un grand cercle de la sphère céleste. Quand elle a dépassé le zénith elle forme un petit cercle, dont le plan est parallèle à celui du grand cercle. Deux minutes après, elle passe par α Cygne et la grande Ourse. Éclat 2. La largeur est environ 5°.
13^h 5^m (17^h 37^m 30^s T. S.). Quelques stries pareilles à un arc auroral au S.; elles passent par l'Aigle et Arcturus parallèles à l'horizon; c'est possible que ce ne soit qu'un cirro-stratus.² EKHMOLM.
L'aurore s'est développée très lentement au commencement. La première indication qu'on a observée était une petite masse nébuleuse à l'E. S. E. située à quelques degrés au-dessus de l'horizon. Cette masse nébuleuse était tout à fait comme un flocon de nuage éclairé par la lune; ce n'était que par sa faible lueur qu'elle se distinguait des nuages transparents qui l'entouraient. Sa vraie nature s'est vite montrée en ce qu'elle se prolongeait de côté dans une direction horizontale vers le sud-est, et de suite après comme un arc lumineux et courbé vers le S. S. E. et le S. C'est dans cette même partie du ciel que l'aurore s'est ensuite développée dans toute son intensité. ANDRÉE.

¹ Si c'est le mouvement de translation, du S. au N. C.-G.

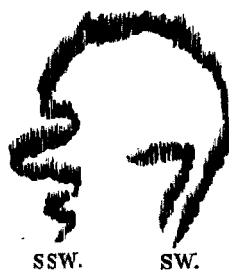
² L'angle de dépression du soleil au-dessous de l'horizon était de 9° 40'. C.-G.

13^h 30^m. Arc régulier de l'E. au S. S. O.; il s'élève vers le zénith; éclat 2; aucun mouvement de lumière. Couleur blanche. Il décroît en éclat et a presque disparu à 13^h 35^m. Le 23 novembre.

14^h 57^m (19^h 29^m 49^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Une masse irrégulière de bandes serpentantes dans le zénith. Direction de mouvement du N. O. au S. E. Éclat 3. Couleur blanche; la bande au S. E. est rosée et verte, rosée dans le bord inférieur, verte dans le supérieur.

Un moment avant l'observation de 14^h 57^m apparaît une bande au N. O. de l'aspect ci-dessous (fig. n° 22) qui s'élève rapidement vers le zénith. (Voir tableau n° 1.) Elle était d'un rose très vif dans son bord inférieur, d'un vert-bleuâtre très prononcé dans son bord supérieur, et d'un jaune-blanchâtre entre les deux. Les deux branches de la bande se séparèrent rapidement et s'étendirent, celle du S. S. O. vers le S., et celle

Fig. 22.



du S. O. vers le N. En même temps le sommet se rapprocha du zénith et y forma une figure étrange.¹ (Voir tableau n° 1.) Le mouvement de lumière était très fort. L'aurore était rouge et verte. La couleur rose allait toujours en avant pendant le mouvement de lumière, la verte suivait. (Voir tableau n° 1.) Cette bande passa le zénith et descendit vers le S. E.; alors apparut une autre bande au N. O. qui s'éleva vers le zénith et y forma une figure jaune-blanchâtre. La vieille bande restait toujours rose et verte. (Voir deux descriptions sur tableau n° 1.)

15^h 0^m (19^h 32^m 49^s T. S.). La bande au S. s'étend de l'E. $\frac{1}{4}$ N. au S. O. $\frac{1}{4}$ S.; elle s'est abaissée et se trouve à deux tiers de la hauteur d' α Aigle.

15^h 15^m. Seulement quelques bandes de l'E. $\frac{1}{4}$ N. E. au S. O. $\frac{1}{4}$ S. (Voir tableau n° 1.) Éclat 2, mouvement de lumière de l'O. à l'E. Couleur rose et verte.

Les transformations de cette aurore remarquable sont représentées sur la figure n° 1, planche XXVII. GYLLENSKIÖLD.

16^h 0^m. Deux faibles bandes, une à l'E., l'autre à l'O.

17^h. Une faible bande à l'O.

18^h. Une faible bande à l'O.

GYLLENCREUTZ.

Le 24 novembre

3^h 8^m (7^h 42^m 49^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) L'extrémité occidentale de la bande s'est déplacée assez rapidement vers l'O.² Éclat 1. Couleur jaune-blanchâtre. Le 24 novembre.

4^h. Rien.

6^h 4^m (10^h 39^m 18^s T. S.). Bande étroite mais assez forte dans l'espace entre la grande Ourse et la Polaire.

7^h 4^m (11^h 39^m 17^s T. S.). Bande à deux courbes inverses par le Cygne, la Polaire et jusque tout près des Gémeaux. ANDRÉE.

8^h 55^m (13^h 30^m 46^s T. S.). Un indice de couronne, extrêmement faible, dont le centre est à β , γ petite Ourse. Quelques faibles rayons près de l'horizon. Les plus forts passent par le Cygne, et un au côté opposé par la grande Ourse.

9^h 4^m (13^h 39^m 37^s T. S.). Seulement une faible bande au zénith dans la direction de l'E. N. E. à l'O. S. O.

10^h. Un fragment de bande au-dessus de la crête au N. E. Éclat 1.

STJERNSPETZ.

¹ Le bord inférieur est rouge et vert, le bord supérieur rouge. C.-G.

² C'est-à-dire que la bande s'est enflammée de l'E. à l'O. C.-G.

- Le 24 novembre. Vers 10^h 0^m (14^h 35^m 56^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du S. au N. L'arc s'accroît vers l'O. Éclat 1,5. Couleur blanche, faiblement orangée.
- Vers 10^h 20^m (14^h 56^m 0^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Mouvement de lumière de l'E. à l'O.; rayons dans le Lion. Éclat 1,5. Couleur blanche, tirant faiblement sur le rouge. GYLLENSKIÖLD.
- A 10^h 30^m une bande se forme par le zénith.
- 10^h 56^m (15^h 32^m 6^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1 à 2. Couleur blanche.
- A 11^h 4^m (15^h 40^m 7^s T. S.) il ne reste que quelques faibles faisceaux de rayons sous le Cygne.
- 12^h. Rien.
- 14^h (18^h 36^m 37^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1. Couleur blanche. STJERNSPETZ.
- 14^h 59^m (19^h 35^m 46^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Éclat 1,5. Couleur blanche.
- 15^h 1^m (19^h 37^m 47^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Éclat 1,5. Couleur blanche.
- 15^h 8^m (19^h 44^m 48^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Éclat 1,5. Couleur blanche.
- 15^h 11^m (19^h 47^m 48^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Éclat 1,5. Couleur jaune-blanchâtre, au bord méridional rose, changeant en violet, au bord septentrional, verdâtre.
- Dans une observation précédente du 14 novembre de 19^h 40^m à 20^h 3^m j'ai cru voir les rayons rouges dans le bord supérieur, et le 23 novembre j'ai vu une bande qui était rose dans le bord inférieur; mais lorsque la bande s'est élevée vers le zénith et que le mouvement latéral de droite à gauche devint fort la couleur rouge alla en avant, et même le côté supérieur de la bande paraissait rouge. Quand la bande passa à travers le zénith le bord qui était en avant était rouge. Tous ces phénomènes s'expliquent, si l'on admet que *la partie qui va en avant pendant le mouvement est rouge, et celle qui va en arrière est verte.*
- 15^h 36^m (20^h 12^m 52^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Les arcs s'élèvent et s'abaissent alternativement. L'éclat de l'arc supérieur est 1, celui de l'arc inférieur est 2. L'arc d'en bas est rose au bord supérieur, vert au bord inférieur, l'arc d'en haut est blanc. (Voir tableau n° 1.) Voyez l'Atlas, Pl. I.
- 15^h 58^m (20^h 34^m 56^s T. S.). L'arc inférieur de 15^h reste, le supérieur a disparu. Son point culminant est au milieu entre ϵ Pégase et la plus haute cime des montagnes au S. S. E.
- 16^h 5^m. L'arc s'est abaissé un peu. Le point culminant du bord inférieur a une hauteur estimée de 6°, celui du bord supérieur de 7° au-dessus de l'horizon. Éclat 2. Couleur rose dans le bord supérieur, verte dans le bord inférieur.
- 16^h 59^m (21^h 36^m 6^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Deux arcs au S. L'arc inférieur est à la moitié de la hauteur de l'arc supérieur. Direction de mouvement de la bande du S. au N. La direction du mouvement de lumière ne peut se voir. Éclat 1 à 2. Couleur blanche.
- 17^h 8^m (21^h 45^m 7^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du S. au N. Mouvement de lumière de droite à gauche au N. E. Éclat 2. Couleur blanche.
- 17^h 10^m (21^h 47^m 8^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Les rayons vont de l'O. à l'E. La bande à l'E. va du N. au S. Éclat 2. Couleur rose dans le bord inférieur, verte dans le bord supérieur; la couleur est plus forte dans la partie de l'arc qui passe par Castor et Pollux, elle paraît teindre Castor en rouge, Pollux en vert.
- 17^h 55^m. Arc allongé de l'E. S. E. au S. S. E. presque parallèle avec l'horizon. Son point culminant est à 4° et 5° au-dessus de l'horizon. Éclat 2. Couleur blanche.
- 18^h 5^m. (Voir tableau n° 1.) L'arc s'est accru du côté de l'O., une forte tache lumineuse est au S. E., éclat 3. Une bande se forme de cette tache; elle est fortement colorée et a la forme que voici (fig. 23).

Fig. 23.



L'aurore s'élève vers le zénith avec une grande rapidité et forme une figure étrange de la forme ci-après (fig. 24). (Voir tableau n° 1.) Elle est fortement colorée en rose et vert-émeraude et extrêmement scintillante.

Fig. 24.

Le 24 novembre.



18^h 12^m (22^h 49^m 18^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du S. au N. Éclat 2. Couleur: rouge, vert, blanc.

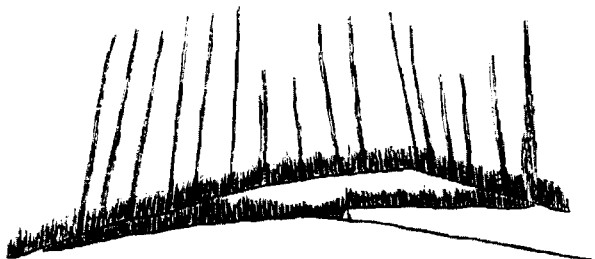
18^h 13^m (22^h 50^m 18^s T. S.). (Voir tableau n° 3.)

18^h 17^m (22^h 54^m 19^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Éclat 1. Couleur blanche.

18^h 20^m (22^h 57^m 19^s T. S.). L'arc reste presque à la même place. Une bande se forme à son extrémité gauche, qui s'étend rapidement vers le milieu de l'arc et de là vers l'O. Quand la bande s'enflamme le parcours de la lumière du S. au S. O. était de 28^s,0. L'aurore est fortement colorée comme avant. Éclat 4.

18^h 21^m (22^h 58^m 19^s T. S.). Des rayons s'élançant de la bande supérieure. (Voir tableau n° 1.) Voyez figure n° 25.

Fig. 25.



18^h 22^m (22^h 59^m 20^s T. S.). Éclat 2,5. Couleur blanche. (Voir tableau n° 1.) Voyez figure n° 26.

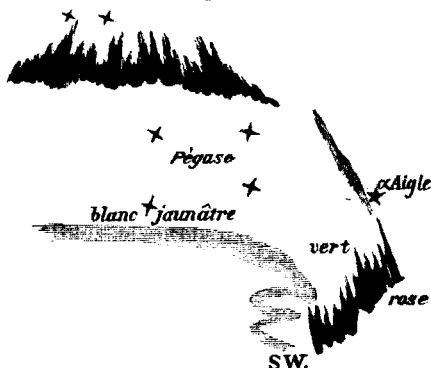
Fig. 26.



18^h 26^m. Éclat 2,5; couleur blanche, rose, verte. (Voir tableau n° 1.)

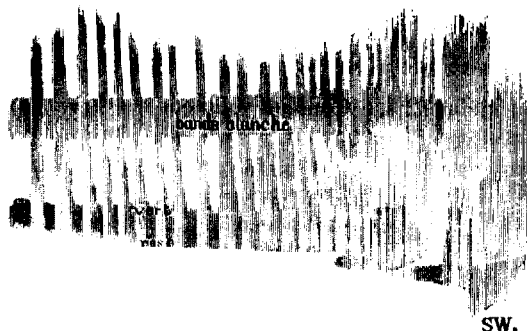
18^h 33^m (23^h 10^m 21^s T. S.). (Voir tableau n° 1.) La couleur de la bande inférieure est jaune-blanc; elle est diffuse, son éclat est 2. La couleur de la bande supérieure est rose dans le bord le plus bas, verte dans le bord le plus élevé. Éclat 3. Ces deux bandes se dessinent sur un ciel d'azur éclairé par la lune. Voyez figure n° 27.

Fig. 27.



- Le 24 novembre. Vers 18^h 34^m. (Voir tableau n° 1.) La couleur rouge va en avant dans le zénith. Les rayons dardent vers le haut.
- 18^h 35^m (23^h 12^m 22^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2. Couleur blanche.
- 18^h 37^m. L'aurore a pâli. Plus rien qu'un fouillis de bandes entortillées au S. O. Le tout est assez diffus.
- 18^h 45^m. Rien qu'un faible fragment au S. O., éclat 0,5.
- 18^h 49^m. (Voir tableau n° 1.) Éclat 3, couleur rouge et verte. Des ondes lumineuses l'une, après l'autre, parcourent la bande au S., la couleur rouge est en avant. Mouvement de lumière de l'O. à l'E.
- 18^h 51^m. Plus rien qu'un fragment au S. O. Éclat 1,5. (Voir tableau n° 1.)
- 18^h 52^m (23^h 29^m 24^s T. S.). (Voir tableau n° 1.) L'aurore est rouge dans le bord inférieur.
- 18^h 55^m (23^h 32^m 25^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement vers le zénith.¹ Mouvement de lumière de l'O. à l'E. Éclat 3 à 1. Couleur blanche.
- Vers 18^h 56^m. Couronne. (Voir tableau n° 1.) Mouvement de lumière de l'O. à l'E. L'aurore est rouge en avant pendant le mouvement.
- 19^h 5^m. Tout a disparu.
- 19^h 59^m (0^h 36^m 35^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Mouvement de lumière de l'O. à l'E. Éclat 1. Couleur blanche.
- 20^h 5^m (0^h 42^m 36^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Mouvement de lumière de l'O. à l'E. Éclat 2. Couleur blanche (c'est la couleur ordinaire de l'aurore qui tire un peu sur le jaune-vert).
- 20^h 8^m. L'aurore est au S. O. (Voir tableau n° 1.) Mouvement de lumière de l'O. à l'E.
- Vers 20^h 10^m. Bandes et faibles rayons. (Voir tableau n° 1.) La bande est verte au-dessus, rose au-dessous, et blanche (ou jaune-vert) au milieu. Voyez figure n° 28.

Fig. 28.



L'aurore était extraordinairement vive aujourd'hui. Parfois s'enflammait subitement dans l'air un rayon qui était rouge au commencement. Les rayons qui s'éteignent et qui s'enflamment sans cesse donnent à toute la scène une telle vie qu'on ne peut la décrire et encore moins la dessiner. Là où on y pense le moins s'enflamme un rayon rose éblouissant qui parcourt la bande en dansant et jouant.

J'ai essayé de peindre l'aurore, j'ai réussi à représenter la couleur principale avec de la gomme-gutte mêlée à un peu de cobalt et le rouge avec de la laque carminée.

20^h 37^m. (Voir tableau n° 1.)

GYLLENSKIÖLD.

21^h 2^m (1^h 39^m 46^s T. S.). Bande dont l'extrémité supérieure est dans Cassiopée tandis que l'extrémité inférieure est située à gauche du Cygne à la hauteur de la partie inférieure de cette constellation. Éclat 1. Couleur jaune-blanchâtre. La bande se dissout immédiatement.

ANDRÉE.

Le 25 novembre

- Le 25 novembre. Des plaques semblables à des nuages ont apparu dans le zénith à 4^h, 5^h et 6^h. Quelques rayons épars s'enflamment parfois dans ces plaques.
- 9^h. Faibles rayons au N. E.
- GYLLENCREUTZ.

¹ Du S. au N. C.-G.

14^h. Arc faible et régulier au S.

SOLANDER.

Le 25 novembre.

15^h 3^m (19^h 43^m 43^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Bande. Mouvement très lent, vers le N. O. Éclat 1. Couleur jaune-blanchâtre.

ANDRÉE.

Les bandes s'élèvent vers le zénith et dépassent un peu ce point vers le N.; elles forment au zénith des rideaux pendants; les plis de ces rideaux convergent vers β Céphée à 15^h 42^m (20^h 22^m 49^s T. S.).

GYLLENSKIÖLD.

16^h 5^m (20^h 45^m 53^s T. S.). Arc dans la même position que le précédent de 15^h 3^m. En outre de nombreux rayons épars et des masses nébuleuses. Parmi les dernières deux surtout sont remarquables: l'une dans Cassiopée, l'autre dans le Cygne.

17^h 3^m (21^h 44^m 3^s T. S.). La partie centrale de la bande décrite reste seule. En outre un arc large, mais très faible s'étend sur toute la voûte céleste dans la direction du N. E. au S. O.; son point culminant est juste au-dessus de Cassiopée.

ANDRÉE.

17^h 30^m (22^h 11^m 7^s T. S.). Couronne dont le centre est entre ι et β Céphée. GYLLENSKIÖLD.

18^h 5^m (22^h 46^m 13^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Mouvement lent vers le zénith. Éclat 2. Couleur jaune-blanchâtre. Voyez *l'Atlas*, planche XXI, carte n° 2.

De suite après il m'a semblé voir une décharge électrique qui suivait la crête de montagne au S. O. Deux parties fortement éclairées semblaient être entre l'observateur et la dite crête de montagne. On ne pouvait distinguer la crête à travers ces parties éclairées qui la cachaient. La crête de montagne était couverte de neige; il est donc possible que ces taches lumineuses n'étaient que des reflets, mais il n'y a aucune raison de le croire.

Observation ajoutée le 30 novembre 1882: Après avoir fait plusieurs observations semblables sur de pareils phénomènes on est à peu près convaincu que c'était bien des reflets de lumière qu'on a vus.

ANDRÉE.

Le 26 novembre

3^h 55^m (8^h 37^m 50^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du S. au N. Mouvement de lumière de l'E. à l'O. Éclat 3. Couleur vert-jaunâtre et rose. Belle bande courbée par le zénith. La lumière de la bande ondule en scintillant de l'E. à l'O. Le centre de la couronne est à h grande Ourse.

Le 26 novembre.

4^h 5^m (8^h 47^m 51^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du S. au N. Éclat 2. Couleur vert-jaunâtre. Seulement quelques rayons du N. à l'E.

A 4^h 10^m il se forme au N. E. une charmante bande de l'apparence ci-dessous: (fig. 29).- (Voir tableau n° 1.) Mouvement du S. au N.

Fig. 29.



4^h 20^m. L'aurore est au N. E. (Voir tableau n° 1.)

4^h 25^m. L'aurore est au N. (Voir tableau n° 1.) Mouvement de l'E. à l'O.¹

4^h 55^m (9^h 38^m 0^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Éclat 3. Couleur blanche.

¹ Le mouvement de lumière sans doute. C.-G.

- Le 26 novembre. 4^h 59^m (9^h 42^m 0^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 3. Couleur vert-jaune (ou blanc) et rose. Couronne. (Voir tableau n° 1.)
- 5^h 10^m (9^h 53^m 2^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Mouvement de lumière dans toutes les directions possibles. Éclat 3. Couleur blanche (ou vert-jaune), rouge, verte. Couronne, dont le centre est à λ Dragon.
- 5^h 13^m (9^h 56^m 3^s T. S.). Couronne, éclat 3. (Voir tableau n° 1.) Direction de mouvement du N. au S. Mouvement de lumière de l'O. à l'E. Le rouge est en dessous.
- 5^h 14^m. Tout a disparu.
- Il y a deux espèces de bandes et de couronnes. Une des espèces se compose de rayons qui sont assez séparés. (Voir tableau n° 1.) L'autre est composée de rayons qui sont soudés les uns aux autres en une bande compacte. (Voir tableau n° 1.)
- 5^h 55^m (10^h 38^m 9^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du S. au N. Mouvement de lumière indistinct. Éclat 2. Couleur blanche.
- 6^h 10^m (10^h 53^m 12^s T. S.). Bande du N. E. au S. O. par le zénith. (Voir tableau n° 1.) Couleur blanche, éclat 2, mouvement du S. au N.
- 6^h 59^m (11^h 42^m 20^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Bande du S. O. au N. E. par le zénith. Direction de mouvement du S. au N. Mouvement de lumière indistinct. Éclat 1. Couleur blanche.
- 7^h 5^m. Plus rien qu'un rayon au S. O., éclat 0,5. GYLLENSKIÖLD.
- 14^h (18^h 44^m 30^s T. S.). Une bande assez forte par Cassiopée et la grande Ourse. GYLLENCREUTZ.
- 15^h 7^m (19^h 51^m 41^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Arc faible. Aucun mouvement ni de translation, ni de lumière. Éclat 1. Couleur blanche.
- De 16^h 5^m à 16^h 10^m. (De 20^h 49^m 50^s à 20^h 54^m 51^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Bande. Mouvement lent vers le N. Mouvement de lumière excessivement vif dans toutes les directions possibles. Éclat 3. Couleur blanche. Voyez l'Atlas, planche XXI, carte n° 3. EKHOLM.
- 16^h 15^m. (Voir tableau n° 1.) Le pli marche de l'O. à l'E. Couleur rose dans le bord inférieur.
- 16^h 20^m (21^h 4^m 52^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. O. au S. E. Mouvement de lumière du S. O. au N. E. Éclat 3. Couleur blanche.
- Vers 16^h 21^m. (Voir tableau n° 1.) Mouvement du pli de l'O. à l'E. Voyez figure n° 30.

Fig. 30.

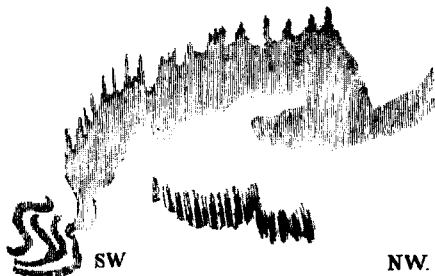


- Sept cartes ont été dessinées l'une après l'autre aussi vite que le temps l'a permis.
- Vers 16^h 22^m (21^h 6^m 53^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. O. au S. E. Mouvement de lumière du S. O. au N. E. Éclat 3. Couleur blanche, rose, vert-jaune.
- Vers 16^h 23^m (21^h 7^m 53^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. O. au S. E. Mouvement de lumière du S. O. au N. E. Éclat 3. Couleur blanche, rose et verte.
- Vers 16^h 25^m (21^h 9^m 53^s T. S.). (Voir tableau n° 1.) Voyez figure n° 31.
- Vers 16^h 26^m (21^h 10^m 53^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Mouvement de lumière du S. O. au N. E. Éclat 3. Couleur blanche, rose et verte.
- Vers 16^h 27^m (21^h 11^m 54^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Même état.
- 16^h 28^m (21^h 12^m 54^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Même état.

16^h 30^m (21^h 14^m 54^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Éclat 3. Le 26 no-
Couleur rose, verte et blanche. vembre.

16^h 35^m (21^h 19^m 55^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. O. au S. E. Mouve-
ment de lumière du S. O. au N. E. Éclat 3. Couleur blanche, rose et verte. Les changements de l'aurore de
16^h 20^m à 16^h 35^m sont représentés sur la planche XXVII, figure n° 2.

Fig. 31.



16^h 36^m (21^h 20^m 55^s T. S.). (Voir tableau n° 1.) Mouvement du N. au S. Couleur blanche, rose
et verte. GYLLENSKIÖLD.

17^h 5^m (21^h 50^m 0^s T. S.). Arc faible au S. S. E. à environ 15° de hauteur. Plaque nébuleuse de l'Aigle
à l'E. du Cygne. EKHOLM.

19^h. Masse nébuleuse éclairée en forme de cumulus au S. Au-dessus se trouvent quelques rayons.
SOLANDER.

Le 27 novembre

10^h 55^m. Rayons au N. E. Ils forment la base d'une bande. (Voir tableau n° 1.) Éclat 2. Aucun Le 27 no-
mouvement. Couleur rouge, blanc, vert-jaune; bord rouge dans le bas, puis du blanc, puis jaune-vert au sommet vembre.
des rayons.

11^h 5^m. Idem, à la même place.

11^h 55^m.¹ Rien qu'un long serpent de l'E. au S. O. Origine incertaine; on ne sait pas s'il provient de
l'aurore ou d'un nuage éclairé par la lune.

12^h 5^m (16^h 53^m 7^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du S. au N. L'arc s'étend
vers l'O. jusqu'à ce qu'il atteigne le *Diabaskam*. Éclat 2. Couleur blanche, rouge au bord inférieur, verte au
supérieur.

12^h 10^m (16^h 58^m 7^s T. S.). (Voir tableau n° 1.) Direction de mouvement du N. au S.

12^h 15^m (17^h 3^m 8^s T. S.). Une tache lumineuse dessinée sur la carte de 12^h 5^m s'est trouvée n'être
qu'un cirro-cumulus.

12^h 53^m (17^h 41^m 14^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Quelques rayons s'élançant de derrière le *Diabaskam*
au S. O. et passent par *h* grande Ourse et entre ζ et η dans la même constellation. Après quelques instants
les rayons s'étendent et forment une bande. (Voir tableau n° 1.) Cette bande se meut avec une grande ra-
pidité vers le N. E. (Voir tableau n° 3.)

12^h 55^m (17^h 43^m 15^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Mouvement
de lumière de l'O. à l'E. Éclat 2,5. Couleur blanche.

12^h 57^m. La bande a disparu, l'arc s'élève.²

13^h 5^m (17^h 53^m 16^s T. S.). L'arc s'est élevé jusqu'à α , β Cocher. Un autre arc apparaît dont le bord
inférieur passe par β Cocher et touche l'horizon au N. E. $\frac{1}{4}$ N.

13^h 55^m (18^h 43^m 25^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 3. Couleur blanche. Voyez l'*Atlas*, planche
XXI, carte n° 4.

13^h 56^m (18^h 44^m 25^s T. S.). (Voir tableau n° 1.) Voyez figure n° 32 de la page suivante.

13^h 57^m. (Voir tableau n° 1.) Voyez figure n° 33.

¹ Le journal indique 11^h 5^m a. m. Erreur sans doute. C.-G.

² L'arc se trouve au N. C.-G.

- Le 27 novembre. 13^h 58^m (18^h 46^m 25^s T. s.). (Voir tableau n° 3.) Fouillis de bandes au zénith. Éclat 3 ou 4. Couleur blanche. L'aurore est extrêmement belle et vive.
 13^h 59^m (18^h 47^m 25^s T. s.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 3. Voyez *l'Atlas*, planche XXI, carte n° 5.
 14^h 8^m (18^h 56^m 27^s T. s.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 3. Couleur blanche.

Fig. 32.

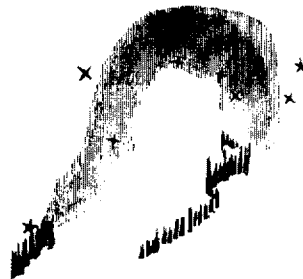


Fig. 33.



14^h 10^m (18^h 58^m 27^s T. s.). (Voir tableau n° 3.) Un arc s'enflamme tout à coup et de suite après un autre. Ces deux arcs vont se joindre aux deux masses lumineuses qui existaient avant. Le tout n'est certainement pas autre chose que le crochet qui a apparu avant 14^h 0^m. La bande au zénith est colorée en rose et en vert.

Les transformations de cette aurore depuis 13^h 55^m à 14^h 10^m sont représentées dans *l'Atlas*, planche XXVII, figure n° 3. GYLLENSKIÖLD.

14^h 55^m (19^h 43^m 35^s T. s.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2. Couleur blanche.

15^h 10^m (19^h 58^m 37^s T. s.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1. Couleur blanche.

16^h (20^h 48^m 45^s T. s.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1. Couleur blanche. Arc diffus et faible.

18^h 4^m (22^h 53^m 5^s T. s.). Éclat 1 à 2. Couleur blanche. STJERNSPETZ.

18^h 30^m (23^h 19^m 10^s T. s.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du S. au N.¹ Éclat 4. Couleur jaunâtre avec des pointes rouges en bas. L'anneau a passé le zénith et la grande Ourse et s'est ensuite développé en arc. Voyez *l'Atlas*, planche XXVII, figure n° 4. GYLLENCREUTZ.

19^h 0^m (23^h 49^m 15^s T. s.). (Voir tableau n° 3.) Mouvement de lumière très vif, de gauche à droite. Couleur blanche, rouge faible dans le bord inférieur. Direction de mouvement du S. au N. Éclat 2,5. GYLLENSKIÖLD.

19^h 54^m (0^h 43^m 24^s T. s.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement de l'O. à l'E.² Éclat 2 à 3. Couleur blanc-jaunâtre.

20^h 5^m (0^h 54^m 25^s T. s.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement de l'O. à l'E.² Éclat 4 à 1. Couleur blanc-jaunâtre. STJERNSPETZ.

21^h 5^m. Un faible arc pareil à un nuage à l'est. Aucune aurore pendant le reste de la veille.³ GYLLENCREUTZ.

Le 28 novembre

Le 28 novembre. 3^h. Clair de lune et faible aurore. A peine si les cirro-stratus peuvent être distingués de l'aurore, le mouvement montre pourtant la différence.

3^h 5^m (7^h 55^m 34^s T. s.). Un faible rayon passe par Orion, un autre par Aldébaran et les Pléiades — tous deux sont dirigés vers le zénith. En apparence, ces rayons ressemblent tout à fait aux cirro-stratus qui couvrent une partie du ciel à l'est. Lorsque les cirro-stratus commencent à prendre une forme distincte, leurs contours, aussi bien que le mouvement, montrent la différence. Les nuages marchent d'un mouvement calme et égal vers l'E. N. E., l'aurore dont le mouvement est à peine perceptible s'efface bientôt.

4^h. Probablement rien que des nuages.

¹ Si l'aurore observée est un pseudo-arc, c'est le mouvement du pli. C.-G.

² Si c'est la translation, du N. au S. C.-G.

³ Jusqu'à 2^h le 28 novembre. C.-G.

5^h 5^m (9^h 55^m 54^s T. S.). Quelques rayons nébuleux pareils à l'aurore passent par Persée entre Cassiopée et le Cygne avec un mouvement de l'E. à l'O. Il est possible que ce ne soit que des nuages. Un voile de cirro-stratus couvre une partie du ciel. Le 28 novembre.

EKHOLM.

14^h 3^m. Lueurs diffuses dans plusieurs endroits du ciel au-dessus de l'horizon oriental. Plusieurs arcs parallèles et faiblement lumineux du S. O. au N. E.

ANDRÉE.

15^h 5^m. Arc à travers le zénith, les pieds sont à l'E. et à l'O. Il se meut assez rapidement vers le N.

17^h 5^m. Arc très faible au S.

19^h 4^m (23^h 57^m 12^s T. S.). Bande au N. par la grande Ourse. Rayons à l'O. Éclat 2. Changements rapides de forme et de position.

20^h 4^m. Masses nébuleuses éclairées à l'O.

SOLANDER.

20^h 55^m (1^h 48^m 31^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Éclat 2,5. Couleur blanche.

21^h 3^m (1^h 56^m 32^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du S. au N. Éclat 2,5. Couleur blanche, rouge dans le bord vers le nord.

21^h 55^m (2^h 48^m 41^s T. S.). (Voir tableau n° 3.)

21^h 58^m (2^h 51^m 41^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Mouvement de lumière de l'O. à l'E. Éclat 3. Couleur jaune-blanc.

22^h 5^m (2^h 58^m 42^s T. S.). Une partie de la dite bande s'arrête au N. au-dessus de Pégase et de Cassiopée. Éclat 0 à 2. Mouvement du N. au S.

22^h 6^m (2^h 59^m 42^s T. S.). Une nouvelle bande s'enflamme tout à coup. Éclat 3. Mouvement du N. au S. (Voir tableau n° 3.)

GYLLENSKIÖLD.

Le 29 novembre

3^h (7^h 54^m 31^s T. S.). Un faisceau de rayons indistincts disparaît de suite, au-dessus de la crête des montagnes juste sous Véga. Le 29 novembre.

4^h. Quelques faisceaux de rayons extrêmement faibles au N. et au N. E.

5^h 4^m (9^h 58^m 51^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement de l'E. à l'O.¹ Éclat 1 à 2, s'accroissant. Couleur blanche.

6^h 4^m (10^h 59^m 1^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1. Couleur blanche. Arc faible et diffus.

STJERNSPETZ.

16^h 5^m (21^h 1^m 39^s T. S.). Un rayon monte du Serpent vers le Cygne et un autre rayon d'Aldébaran vers Persée.

GYLLENCREUTZ.

Le 30 novembre

8^h 5^m. Couronne fortement lumineuse dans le zénith.

ANDRÉE.

9^h 4^m (14^h 3^m 26^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1 à 2. Couleur blanche. Faible couronne. Le centre est sur un point qui serait à la cinquième partie de la distance entre β , γ petite Ourse et η grande Ourse. Le 30 novembre.

10^h 56^m (15^h 55^m 45^s T. S.). Un faible faisceau de rayons au-dessus de la crête des montagnes juste sous δ Andromède.

12^h (16^h 59^m 56^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1 à 3. Couleur blanc-jaune.

13^h 4^m (18^h 4^m 6^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1 à 2. Couleur blanc à blanc-jaune.

STJERNSPETZ.

13^h 30^m. Une bande de l'O. S. O. à l'E. N. E. par le zénith. Dans cette bande on a observé plusieurs groupes de rayons qui avaient la couleur rouge au bord supérieur contrairement à l'ordinaire. Mais ceci s'explique en ce que les rayons se mouvaient dans une telle direction que leurs sommets allaient en avant. (Voir tableau n° 1.) L'aurore est blanc-jaune, les sommets des rayons sont rouges. Direction de mouvement du N. au S.

14^h 0^m (19^h 0^m 16^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) Mouvement du S. au N. Éclat 2. Mouvement de lumière indistinct. Couleur blanche.

¹ C'est-à-dire du S. au N. C.-G.

- Le 30 novembre. 14^h 6^m (19^h 6^m 17^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) Mouvement du S. au N. Éclat 2. Couleur blanche. Mouvement de lumière indistinct.
- 14^h 57^m (19^h 57^m 25^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du S. au N. Mouvement de lumière de l'E. à l'O. Éclat 3. Couleur jaune-blanc.
- 15^h 10^m (20^h 10^m 27^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du S. au N. Mouvement de lumière de l'E. à l'O. Éclat 3. Couleur jaune-blanc, rouge en avant du mouvement. Voyez figure n° 34.

Fig. 34.



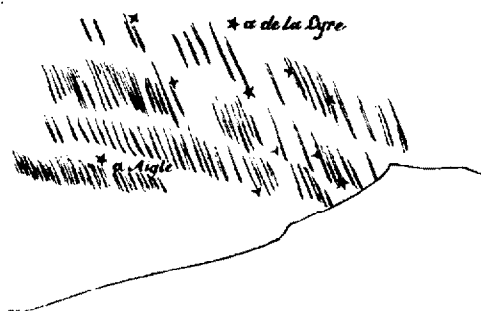
15^h 12^m (20^h 12^m 27^s T. S.). Couronne. (Voir tableau n° 1.) Une partie d'une bande au S. S. E. avait l'apparence ci-dessous (fig. n° 35): (Voir deux observations sur tableau n° 1.)

Fig. 35.



- 15^h 57^m (20^h 57^m 35^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Éclat 2. Couleur blanche.
- 16^h 7^m (21^h 7^m 36^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Mouvement de lumière de l'E. à l'O. Éclat 2,5. Couleur jaune-blanc comme à l'ordinaire, avec quelques rayons rouges en avant.
- Un instant après l'aurore présente l'apparence figurée ci-dessous (fig. n° 36): (Voir tableau n° 1.)

Fig. 36.



- 16^h 57^m (21^h 57^m 45^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Éclat 1. Couleur blanche.
- 17^h 6^m (22^h 6^m 46^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Mouvement de lumière de l'E. à l'O., extrêmement lent. Éclat 2. Couleur blanche.
- 17^h 55^m. Arc au S. Sa hauteur à l'azimut 163° est de 3° 30' à 4° 30' estimée à l'œil.
- 18^h 5^m (23^h 6^m 56^s T. S.). Même arc; son point culminant est juste au-dessous de γ Pégase; l'arc touche l'horizon vrai vers *Gipsbay*, l'horizon apparent au glacier de *Tempelberget*. L'extrémité occidentale se dissout dans la constellation de Pégase.

18^h 55^m. L'arc s'est abaissé insensiblement et a changé de forme. (Voir tableau n° 1.) Éclat 2. Le 30 novembre. Couleur jaune-blanc.

19^h 5^m. L'arc est agité; il s'est partagé en faisceaux de rayons. Éclat 2. Couleur jaune-blanc.

19^h 20^m. La hauteur de l'arc à l'azimut 163° est environ de 3° à 4°, estimée à l'œil. L'arc est très agité du S. au S.E. Des rayons s'enflamment et se meuvent de l'O. vers l'E. L'arc prend un moment une forme singulière; il est probablement courbé dans le sens horizontal. (Voir tableau n° 1.) Pendant un instant j'ai observé à l'E.S.E. sur la neige qui couvre le plan sur lequel la maison est bâtie, une strie lumineuse assez forte et presque verticale, qui avait tout à fait l'air d'un rayon auroral. Mais lorsque je regardai en haut dans le ciel je vis un rayon extrêmement intense dans la bande juste au-dessus de celui qui était dans la neige. J'observai ensuite, sous plusieurs parties de la bande qui s'enflammaient le plus fort, des parties lumineuses sur la neige qui se mouvaient dans la même direction et avec la même vitesse que les rayons en haut. MM. Ekholm et Gyllencreutz observèrent la même chose et trouvèrent naturellement que ce n'étaient que des reflets. Ceci n'était pas surprenant, puisque la neige était couverte d'une croûte durcie par la gelée, en quelques endroits aussi polie que la glace.

19^h 55^m. Même arc entre 5° et 6° de hauteur au-dessus de l'horizon, éclat 1,5, couleur blanche.

20^h 5^m. L'arc s'est divisé en fins rayons. (Voir tableau n° 1.) Éclat 1,5. Couleur blanche, aucun mouvement de lumière.

20^h 30^m. (Voir tableau n° 1.) Bande au S. composée de rayons. La bande se courbe vers sa partie orientale en haut et en arrière vers l'ouest. Mouvement de lumière très rapide de l'O. à l'E. Éclat 3. Couleur vert-jaune, rouge, et blanc-vert; le rouge va en avant comme d'habitude. Les extrémités restent immobiles, la courbe s'allonge vers l'E. Si cela avait pris place au zénith, c'eût été le même phénomène que celui du 27 novembre entre 13^h et 14^h. GYLLENSKIÖLD.

21^h 6^m (2^h 7^m 26^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Bande. Mouvement de lumière de l'O. à l'E. Éclat 2. Couleur blanche.

22^h 6^m (3^h 7^m 35^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Bande. Mouvement de lumière de l'E. à l'O. Éclat 2. Couleur blanche.

De 22^h 30^m à 22^h 34^m. (Voir tableau n° 1.) On a relevé les trois points suivants de l'arc:

	AZIMUT	HAUTEUR
Extrémité orientale.....	101°.30'	1°.55'
Le point culminant.....	148. 0	29. 5
Extrémité occidentale.....	242.50	8.55

23^h 6^m (4^h 7^m 45^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Bande. Éclat 2. Couleur blanche. EKHMOLM.

Le 1^{er} décembre

0^h 20^m. Aurore extrêmement faible vers l'horizon au S. O.

0^h 25^m. Elle n'est plus visible.

0^h 30^m (5^h 31^m 59^s T. S.). Un faible rayon de l'éclat 1,5 monte de l'horizon jusqu'au milieu du Bélier. Son azimut est de 236° 0'.

0^h 35^m. Le rayon est un peu plus large que précédemment. Son azimut est de 235°.

0^h 40^m (5^h 42^m 1^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Aucun mouvement ni du phénomène entier, ni de sa lumière. Éclat 1. Couleur blanche. Rayon très faible. — 0^h 40^m. (Voir tableau n° 3.)

0^h 41^m. L'aurore presque disparue, re-apparaît de suite après.

0^h 45^m (5^h 47^m 1^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1. Couleur blanche. Rayons nébuleux et faibles.

0^h 50^m (5^h 52^m 2^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1. Couleur blanche. Faibles rayons nébuleux.

0^h 55^m (5^h 57^m 3^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Comme précédemment.

1^h (6^h 2^m 4^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 3 à 1. Couleur blanche.

1^h 5^m (6^h 7^m 5^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) Rayons faibles. Voyez l'Atlas, pl. XXVI, carte n° 47.

Le 1^{er} décembre.

- 1^h 5^m (6^h 7^m 5^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) Rayons faibles.
 1^h 10^m (6^h 12^m 6^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1. Couleur blanche. Bande faible.
 1^h 15^m (6^h 17^m 6^s T. S.). Faible nébulosité au S. O. EKHOLM.
 1^h 20^m. L'aurore est faible et nébuleuse au S. O.
 1^h 25^m (6^h 27^m 8^s T. S.). Un faible rayon monte de l'horizon vers Cassiopée.
 1^h 30^m (6^h 32^m 9^s T. S.). Une faible bande traverse la petite Ourse du N. au S.
 1^h 35^m (6^h 37^m 10^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1. Couleur blanc-jaune.
 1^h 38^m (6^h 40^m 10^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) L'aurore brille et s'efface. Éclat 1. Couleur blanche.
 1^h 40^m (6^h 42^m 11^s T. S.). De faibles nébulosités vers l'horizon sous les Pléiades.
 1^h 42^m (6^h 44^m 11^s T. S.). Un rayon vers Pégase.
 1^h 45^m (6^h 47^m 11^s T. S.). Faible nébulosité vers Véga.
 1^h 48^m (6^h 50^m 12^s T. S.). Faibles rayons vers l'horizon sous le Cygne et Véga.
 1^h 50^m (6^h 52^m 12^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement de droite à gauche. Éclat 2.
 Couleur blanche.
 1^h 55^m (6^h 57^m 13^s T. S.). Faible nébulosité vers le Bélier.
 2^h 0^m (7^h 2^m 14^s T. S.). La nébulosité reste dans le Bélier.
 2^h 3^m (7^h 5^m 15^s T. S.). Une faible nébulosité vers le Chariot.
 2^h 5^m (7^h 7^m 15^s T. S.). Un rayon entre la petite et la grande Ourse.
 2^h 15^m (7^h 17^m 16^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2. Couleur rougeâtre.
 2^h 18^m (7^h 20^m 17^s T. S.). Faibles rayons vers le Taureau et les Pléiades. GYLLENCREUTZ.
 2^h 20^m (7^h 22^m 17^s T. S.). Idem.
 2^h 25^m (7^h 27^m 18^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1 à 0. L'aurore s'efface. Couleur blanche.
 2^h 28^m. Un faible faisceau de rayons à l'azimut 14°; les rayons au-dessus de la crête de montagne à l'O. se dissolvent dans une lumière diffuse et s'approchent du zénith.
 2^h 30^m. Même état qu'à 2^h 25^m, mais l'aurore est un peu plus forte.
 2^h 32^m (7^h 34^m 19^s T. S.). Deux rayons au-dessus de la crête de montagne à l'azimut 236°, hauteur 6° 55'; un rayon plus faible juste à droite du baudrier d'Orion.
 2^h 35^m. Les rayons sont devenus diffus, ils se sont déplacés un peu à gauche. Ils décroissent et s'évanouissent.
 2^h 40^m. Un faisceau de rayons diffus de l'éclat 0,5 au-dessus de la crête de montagne à l'azimut 293°.
 2^h 42^m. Faisceau diffus à l'azimut 214°, hauteur 13° 55'.
 2^h 45^m. Rien n'est visible.
 2^h 50^m (7^h 52^m 22^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1. Couleur blanche. Plaque diffuse, puis rayons ensuite au N. E., éclat 1 à 2.
 2^h 55^m (7^h 57^m 23^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Couleur blanche. Même plaque diffuse sous les Pléiades.
 3^h 0^m. Rien n'est visible.
 3^h 5^m. Idem.
 3^h 10^m. Idem.
 3^h 15^m. Rien. STJERNSPETZ.
 3^h 17^m (8^h 19^m 26^s T. S.). Faible bande à travers la ceinture d'Hercule, ζ Hercule et l' Dragon. Éclat 1.
 L'aurore disparaît aussitôt.
 3^h 20^m. Rien.
 3^h 25^m. Fragment de bande. Voici sa position:

Azimut: de 255° 20' à 260° 0'

Hauteur: de 12.25 à 24.15

Éclat 1, mouvement du N. au S., couleur blanche.

3^h 30^m. Arc au S., éclat 1, aucun mouvement. On a relevé les trois points suivants du bord inférieur:

	AZIMUT	HAUTEUR
Sommet.....	149° 30'	12° 15'
Extrémité orientale....	88.20	4.15
Extrémité occidentale.	elle est devenue indistincte. ¹	

¹ Si l'arc est symétrique sa position devient: azimut 210° 40', hauteur 4° 15'. C.-G.

3^h 35^m. Même arc, éclat 0,5.

3^h 40^m (8^h 42^m 30^s T. S.). (Voir tableau n° 3). Éclat 1. Couleur blanche. Même arc au S., éclat 0,5.

3^h 43^m. On a mesuré la hauteur de l'arc à l'azimut 162° 40'. On a trouvé la hauteur suivante: 7° 35'.

3^h 45^m (8^h 47^m 31^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. dans le zénith.

Mouvement de lumière dans le S. de l'O à l'E. Éclat 2. Couleur blanche, un des rayons au S. est rouge en bas. De la bande au S. il ne reste plus que quelques groupes de rayons épars.

3^h 50^m (8^h 52^m 32^s T. S.). Au S. même état qu'à 3^h 45^m. La hauteur de l'arc à l'azimut 162° 40' est de 5° 55'. Éclat 0,5. Au zénith rien qu'une bande par ζ Taureau, θ Cocher, λ Dragon, ε Couronne boréale, éclat 1.

3^h 55^m. Même état au zénith, éclat 0,5. Mouvement du N. au S. Au S. la bande est à peine perceptible. Une nouvelle bande entre les deux autres du N. N. E. à l'E.

4^h 0^m. Deux bandes au zénith, deux au S., éclat 0,5.

4^h 5^m (9^h 7^m 34^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Mouvement de lumière de l'O. à l'E. dans la seconde bande à partir du S. Éclat 1,5. Couleur blanche.

4^h 10^m. Idem. On a relevé la hauteur à l'azimut 162° 40' et l'on a trouvé la hauteur de 8° 55'. Ce relèvement appartient à un faisceau de rayons faisant partie de la bande supérieure au S. Ce faisceau se trouve un peu plus bas que le reste de la bande, et environ au milieu entre les deux bandes.

4^h 15^m. Idem.

De 4^h 20^m à 4^h 25^m. Les observations ont été interrompues.

4^h 30^m. La seconde bande à partir du S. qu'on a observée à 4^h 10^m reste seule à peine perceptible.

4^h 35^m (9^h 37^m 39^s T. S.). Rien qu'un rayon de γ Orion à η Gémeaux, éclat 1; la bande au S. reste là.

4^h 40^m (9^h 42^m 40^s T. S.). Un nouveau rayon part d'un point au S. du précédent et va vers α Gémeaux; même état du reste.

4^h 45^m. Les rayons ont disparu, la bande au S. reste là.

GYLLENSKIÖLD.

4^h 50^m. Aucune aurore.

4^h 55^m. Idem.

5^h 0^m (10^h 2^m 43^s T. S.). Bande ou plutôt fragment d'arc à peine perceptible; le point culminant est à λ Dragon.

5^h 5^m (10^h 7^m 44^s T. S.). Faible masse nébuleuse dans la grande Ourse. De cette masse s'étendent des rayons épars et irréguliers à l'E. et à l'O., qui descendent presque jusqu'à l'horizon.

5^h 10^m (10^h 12^m 45^s T. S.). Faible bande irrégulière, qui descend depuis α grande Ourse jusqu'à l'horizon à l'O. S. O.

5^h 15^m (10^h 17^m 46^s T. S.). Indice de couronne dont le point de concours est à α grande Ourse. La couronne continue en forme de bande à l'E. N. E. et à l'O. S. O. jusqu'à quelques degrés au-dessus de l'horizon. De plus un rayon très bien tranché juste à gauche des Pléiades. Éclat 2. SOLANDER.

5^h 20^m (10^h 22^m 47^s T. S.). Bande entre la grande Ourse et la Polaire.

5^h 25^m (10^h 27^m 47^s T. S.). (Voir tableau n° 3). Éclat 0 à 1. Couleur jaune-blanc.

5^h 30^m. Bande faible dans la même place qu'à 5^h 25^m. La bande se sépare au zénith, les branches se joignent ensemble après. (Voir tableau n° 1.)

5^h 35^m. Faibles traces des deux extrémités de la bande.

5^h 40^m (10^h 42^m 50^s T. S.). Même état; en outre une grande plaque nébuleuse autour de la Polaire, d'où une bande s'étend jusqu'aux Gémeaux.

5^h 45^m (10^h 47^m 51^s T. S.). De nombreux rayons dans le Cygne et la Lyre; à gauche des Gémeaux apparaît une bande qui s'étend entre la Polaire et la grande Ourse. Une couronne se forme de suite après dans cet endroit.

5^h 50^m (10^h 52^m 52^s T. S.). De nombreux rayons sur toute la voûte céleste excepté au sud-est; tous convergent vers les étoiles les plus en avant de la grande Ourse. En outre une bande forte et à double courbe se montre entre les étoiles les plus en avant de la petite Ourse et la constellation de la Lyre.

5^h 55^m (10^h 57^m 52^s T. S.). Rayons épars comme précédemment, trois parties plus fortement éclairées, l'une à gauche sous les Gémeaux, l'autre sous la grande Ourse, et la troisième juste près de la Polaire.

6^h 0^m (11^h 2^m 53^s T. S.). Bande, de la Lyre, en avant de la grande Ourse et en bas à gauche des Gémeaux. Les deux extrémités de la bande étaient dissoutes en plusieurs rayons séparés.

6^h 3^m (11^h 5^m 54^s T. S.). Couronne en avant de la grande Ourse.

Le 1^{er} décembre.

- Le 1^{er} décembre. 6^h 5^m. La couronne qui était restée longtemps dans le même état s'est à la fin effacée et une bande faible et large s'est formée dans la même position qu'à 5^h 25^m.
- 6^h 10^m (11^h 12^m 55^s T. S.). La bande reste là avec une partie fortement éclairée dans la petite Ourse; plusieurs forts rayons épars dans la Lyre et dans les Gémeaux. Il y a aussi une bande nébuleuse entre la Lyre et les étoiles en arrière de la grande Ourse. ANDRÉE.
- 6^h 15^m (11^h 17^m 56^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2. Couleur blanche. Bande assez forte, un peu diffuse.
- 6^h 20^m (11^h 22^m 56^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) La bande reste au zénith. La couronne commence à se former; même état du reste.
- 6^h 25^m (11^h 27^m 57^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2. Couleur blanche.
- 6^h 30^m (11^h 32^m 58^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 3. Couleur vert-blanc. Bande diffuse assez fortement éclairée au N.
- 6^h 35^m. La bande au N. continue; il y a aussi une extrêmement faible bande vers le zénith comme précédemment.
- 6^h 40^m. Les bandes précédentes se sont affaiblies d'une manière considérable.
- 6^h 45^m (11^h 48^m 1^s T. S.). Rien qu'une faible lueur sous le Cocher et Persée.
- 6^h 50^m. Les bandes précédentes ont disparu. Une très faible lueur se montre de l'E. au S. près de l'horizon; le clair de lune empêche de décider si c'est une aurore ou non.
- 6^h 50^m 40^s. Une étoile filante se meut parallèle avec une ligne qui joindrait γ et α Bouvier; elle passe par un point juste au milieu entre α et ε de la même constellation.
- 6^h 55^m. Rien de visible.
- 7^h 0^m. La lumière diffuse de l'E. au S. est un peu plus forte, son éclat étant assez variable; c'est probablement une aurore, obscurcie par la lune.
- 7^h 5^m. Rien de visible. EKHOLM.
- 7^h 15^m (12^h 18^m 5^s T. S.). Un faible rayon vers Cassiopée.
- 7^h 45^m (12^h 48^m 10^s T. S.). Quelques rayons extrêmement faibles vers Cassiopée.
- 8^h 5^m (13^h 8^m 14^s T. S.). Quelques faibles rayons re-apparaissent vers Cassiopée, et deux plus forts vers l'horizon sous le Cygne. GYLLENCREUTZ
- 8^h 15^m. Rien de visible.
- De 8^h 20^m à 9^h 5^m. Idem.
- 9^h 8^m (14^h 11^m 24^s T. S.). Quelques faisceaux de rayons extrêmement faibles sous Cassiopée.
- 9^h 10^m (14^h 13^m 24^s T. S.). Plusieurs autres au même endroit. STJERNSPETZ.
- 9^h 15^m (14^h 18^m 25^s T. S.). Idem.
- 9^h 20^m (14^h 23^m 26^s T. S.). Rayons de l'horizon vers les trois étoiles principales d'Andromède; un rayon à gauche du Cocher, éclat 1,5.
- 9^h 25^m. Idem, le rayon dans le Cocher a disparu; éclat 2.
- 9^h 30^m. Rien.
- 9^h 35^m. Faibles rayons au N., éclat 2.
- 9^h 40^m. Idem.
- 9^h 45^m. Idem.
- 9^h 50^m (14^h 53^m 31^s T. S.). Bande par α , γ Lion, par le milieu du carré de la grande Ourse et par la Polaire, éclat 1.
- 9^h 55^m. Rien.
- 10^h 0^m. Rien.
- 10^h 5^m. Rien.
- 10^h 10^m. Rien.
- 10^h 15^m. Idem. GYLLENSKIÖLD.
- 10^h 20^m. Idem.
- 10^h 25^m. Idem.
- 10^h 30^m. Idem.
- 10^h 35^m. Idem.
- 10^h 40^m. Idem.

Le 1^{er} décembre.

- 10^h 45^m. Idem.
 10^h 50^m. Idem.
 10^h 55^m. Deux courts rayons parallèles au N. N. O.; ils montent de l'horizon, éclat 0,5.
 11^h 0^m. Aucune aurore.
 11^h 5^m. Idem.
 11^h 12^m. Idem. SOLANDER.
 11^h 15^m. Idem.
 11^h 20^m. Idem.
 11^h 25^m. Idem.
 11^h 30^m. Idem.
 11^h 35^m. Idem.
 11^h 40^m (16^h 43^m 47^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2. Couleur jaune-blanc. Plaques nébuleuses.
 11^h 45^m. La plus grande des deux plaques nébuleuses, restée à la même place, est devenue un peu plus large; la plus petite a disparu.
 11^h 50^m (16^h 53^m 50^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Bande couleur jaune-blanc; elle est très faible dans sa partie du milieu.
 11^h 55^m. Aucune aurore.
 12^h 0^m. Idem.
 12^h 5^m. Idem.
 12^h 10^m. Idem. ANDRÉE.
 12^h 15^m (17^h 18^m 54^s T. S.). Un rayon très faible sous Persée parallèle avec une ligne qui joindrait α et ξ Persée. Deux stries au S. O. semblables à des nuages par la forme, mais de la couleur de l'aurore.
 12^h 20^m (17^h 24^m 55^s T. S.). Idem, de plus un rayon sous α et β grande Ourse.
 12^h 25^m. Quelques stries immobiles au S. O., probablement des cirrus.
 12^h 30^m (17^h 33^m 57^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Bande. Mouvement de lumière¹ du N. au S. indistinct. Éclat 1 à 3. Couleur blanc-vert.
 12^h 35^m (17^h 38^m 57^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Bande et rayons. Mouvement de lumière¹ du N. au S., indistinct. Éclat 1 à 3. Couleur blanc-vert.
 12^h 40^m (17^h 43^m 58^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Comme avant.
 12^h 45^m (17^h 48^m 59^s T. S.). Quelques rayons sous Persée et Andromède.
 12^h 50^m (17^h 54^m 0^s T. S.). Une plaque nébuleuse sous Capella, quelques faibles rayons diffus sous Persée et Andromède.
 12^h 55^m (17^h 59^m 1^s T. S.). Une lueur diffuse très faible sous Persée, un rayon de l'horizon par α Lévriers et η grande Ourse. Les stries horizontales dont on vient de parler paraissent croiser au-dessus d'Arc-turus le dit rayon.
 13^h 0^m (18^h 4^m 2^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Tout est très faible.
 13^h 5^m (18^h 9^m 2^s T. S.). Même état qu'à 13^h,² seulement un peu plus clair.
 13^h 10^m (18^h 14^m 3^s T. S.). (Voir tableau n° 3.)
 13^h 15^m (18^h 19^m 4^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2 à 3. Couleur blanche. De 13^h à 13^h 15^m commence une couronne.
 13^h 20^m³ (18^h 24^m 5^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 3. Couleur vert-blanc. Belle aurore de lumière compacte et diffuse formée de deux ou trois bandes parallèles.
 13^h 25^m (18^h 29^m 6^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) EKHOLM.
 13^h 30^m. L'aurore s'est étendue et est devenue encore plus diffuse.
 13^h 35^m (18^h 39^m 7^s T. S.). Une nouvelle bande passe du Bélier à Pégase.
 13^h 40^m (18^h 44^m 8^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement de l'ouest à l'est. Mouvement de lumière de droite à gauche. Éclat 3. Couleur blanche et rouge.
 13^h 45^m (18^h 49^m 9^s T. S.). Une bande au-dessus par Cassiopée, une au milieu par le Cygne et Véga et une diffuse en dessous.

¹ On veut dire probablement *mouvement* au lieu de *mouvement de lumière*. C.-G.

² Le journal indique 5^h s. Erreur sans doute. C.-G.

³ Le journal indique 0^h 20^m s. Nouvelle erreur de M. Ekholm. C.-G.

Le 1^{er} décembre. 13^h 50^m (18^h 54^m 10^s T. S.). Une bande fortement lumineuse monte de l'horizon sous le Bélier vers le Cygne, il y en a aussi une diffuse qui monte jusqu'à Cassiopée.

13^h 55^m (18^h 59^m 11^s T. S.). La bande passe du Bélier par les étoiles inférieures de Pégase et par l'Aigle. GYLLENCREUTZ.

On a relevé les deux points suivants du bord inférieur de l'arc:

	AZIMUT	HAUTEUR
	232°.50'	6°.15'
	162.40 ¹	14.55

EKHOLM.

14^h 0^m. La bande continue à s'abaisser vers l'horizon à l'est.

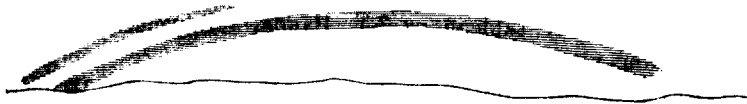
14^h 5^m (19^h 9^m 12^s T. S.). La bande devient rayonnée, mais continue à s'abaisser; le point culminant est à l'Aigle.

14^h 10^m (19^h 14^m 13^s T. S.). L'éclat de la bande décroît considérablement; le point culminant est juste entre l'Aigle et l'horizon. GYLLENCREUTZ.

14^h 15^m. (Voir tableau n° 1.) Arc au S., il s'efface à l'ouest dans le rouge du crépuscule. Voyez fig. 37. On a relevé les deux points suivants:

	AZIMUT	HAUTEUR
Pied oriental.....	94°.3'	2°.9'
Sommet.....	176.0	11.10 ²

Fig. 37.



14^h 20^m (19^h 24^m 15^s T. S.). L'arc commence à prendre la forme d'une bande, il est vif à l'est et s'étend vers le nord. (Voir tableau n° 1.) Voyez fig. 38.

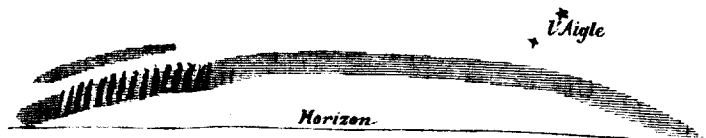
Fig. 38.



14^h 25^m (19^h 29^m 16^s T. S.). (Voir tableau n° 3.)

14^h 27^m (19^h 31^m 16^s T. S.). (Voir tableau n° 1.) Bande vive, rouge dans le bord inférieur, éclat 3, mouvement de lumière de l'E. à l'O. et dans l'E. du S. au N.³ Voyez fig. 39.

Fig. 39.



14^h 30^m (19^h 34^m 16^s T. S.). (Voir tableau n° 1.) L'arc supérieur disparaît. La bande se tient à la place de l'arc; elle est plus courbée, mouvement de lumière de l'E. à l'O.

¹ Le journal indique 62° 40'. Erreur sans doute. C.-G.

² Si l'arc a été symétrique la position du pied occidental est: azimut 257° 57', hauteur 2° 9'. C.-G.

³ C'est-à-dire de l'O. à l'E. C.-G.

14^h 35^m. La lumière décroît, la bande a l'air de se transformer de nouveau en arc; elle est toujours plus vive à l'est. Le 1^{er} décembre.

14^h 39^m. A l'E. apparaît une tache lumineuse compacte, rouge dans le bord inférieur, elle se dirige vers l'O.; elle est accompagnée de rayons.

14^h 45^m (19^h 49^m 19^s T. S.). L'aurore est de nouveau devenue vive, la bande tient toujours la place de l'arc. La hauteur à l'azimut Bossekop est de 11° 10'. Le mouvement de lumière part d'un foyer derrière le *Diabaskam*.

14^h 50^m (19^h 54^m 20^s T. S.). (Voir tableau n° 1.) L'aurore s'élève, éclat 3, l'arc reste immobile du S. à l'O.

14^h 53^m (19^h 57^m 20^s T. S.). (Voir tableau n° 1.)

14^h 55^m (19^h 59^m 21^s T. S.). (Voir tableau n° 1.) Mouvement de lumière de l'E. à l'O. Éclat 3 à 4.

15^h 0^m (20^h 4^m 21^s T. S.). (Voir tableau n° 1.)

15^h 4^m. L'extrémité de l'arc à l'ouest est à l'azimut 213° 40', l'extrémité de la bande est à l'azimut 186° 50'. L'aurore s'est effacée à l'E., là apparaît une bande plus faible; sa hauteur à l'azimut Bossekop est de 10° 5'.¹

15^h 10^m. La bande est de nouveau devenue arc; il est un peu vif à l'E., éclat 2 à 3. Sa hauteur à l'azimut Bossekop est de 7° 45'.

15^h 15^m. Arc rayonné; sa hauteur à l'azimut Bossekop est de 7° 55'.

STJERNSPETZ.

15^h 20^m. Même arc qu'à 15^h 15^m, sa hauteur à l'azimut Bossekop est de 7° 5', son éclat 2,5, couleur jaune-blanc.

15^h 22^m. On a relevé les six points suivants:

HEURE	AZIMUT	HAUTEUR
15 ^h .22 ^m	19°.40'	0°.35' Bord inférieur.
...	id.	5.15 supérieur.
15 ^h .25 ^m	162.40	5.35 inférieur.
...	id.	7.55 supérieur.
15 ^h .28 ^m	200.20	3.15 inférieur.
...	id.	6.15 supérieur.

15^h 25^m. Même arc, éclat 2,5, il se partage en rayons; leur mouvement est de l'E. à l'O.; ils sont rouges en avant.

15^h 30^m. Idem, la hauteur de l'arc à l'azimut Bossekop est 5° 55'.

15^h 35^m. Idem; l'arc est presque effacé; sa hauteur à l'azimut Bossekop est d'environ 5° 55'. Éclat 2. Un autre fragment d'arc à l'E. juste au-dessus du dit arc.

15^h 37^m. J'ai relevé la hauteur des deux bords à deux azimuts différents. Voici le résultat:

AZIMUT	HAUTEUR
91°.40'	0°.15'
id.	2.55
106.30	5.5
id.	8.5

15^h 40^m. La hauteur à l'azimut Bossekop est de 7° 25'. L'arc se partage en rayons et devient agité. A l'E. l'arc supérieur s'allonge jusqu'à l'ouest, éclat 2,5, couleur jaune-blanc, rouge, mouvement de lumière vif de l'E. à l'O.

15^h 45^m. Mouvement de lumière vif de l'O. à l'E. (Voir tableau n° 3.) J'ai relevé la hauteur des deux arcs à l'azimut Bossekop. Les arcs sont désignés dans ce qui suit par les chiffres 1 et 2.

ARC	HAUTEUR
n° 1	De 7°. 5' à 10°.15' Éclat 2,5.
n° 2	De 12.45 à 15.35 Éclat 2.

¹ La bande passe ensuite par le *Diabaskam* à l'azimut 88° 45', hauteur 5° 0'. C-G.

Le 1^{er} décembre. 15^h 50^m (20^h 54^m 30^s T. S.). (Voir tableau n° 1.) L'éclat de différentes parties de l'aurore est 3, 2, 2,5. Voici la hauteur des arcs:

ARC	HEURE	HAUTEUR
n° 1	15 ^h .52 ^m	De 9°.35' à 12°.25'
n° 2	15 .53	De 20 . 5 à 23 .55 .

De 15^h 55^m à 15^h 58^m. Voici la hauteur des arcs:

ARC	HEURE estimée	HAUTEUR
n° 1	15 ^h .55 ^m	De 10°.15' à 13°.35'
n° 2	15 .56	De 19 .15 à 22 .55
n° 3	15 .57	De 27 .45 à 29 .15.

16^h 0^m. Voici la hauteur des arcs:

ARC	HEURE estimée	HAUTEUR
n° 3	16 ^h .0 ^m	De 34°.25' à 31°.25'
n° 2	16 .2	L'arc a disparu avant de pouvoir être mesuré.
n° 1	16 .3	De 15°.55' à 9°.25'.

16^h 5^m. Hauteur des arcs:

ARC	HEURE estimée	HAUTEUR
n° 1	16 ^h .5 ^m	De 10°.55' à 13°.25'
n° 2	16 .7	De 23 .55 à 28 .55
n° 3	16 .9	50°.25'. (La hauteur du milieu de l'arc supérieur. Sa largeur est de 2°.)

De 16^h 10^m à 16^h 15^m. Idem, éclat 2 à 3. La hauteur des points culminants des arcs est de:

ARC	HEURE estimée	HAUTEUR
n° 3	16 ^h 10 ^m	De 70°.55' à 59°.45'
n° 2	16 .12	De 39 .15 à 31 .45
n° 1	16 .14	De 14 .25 à 11 .45.

De plus j'ai relevé les points suivants à l'E.:

ARC	HEURE estimée	HAUTEUR	AZIMUT
n° 1	16 ^h .15 ^m	3°.15'	De 70°.40' à 75°. 0'
n° 2	16 .17	3 .15	De 81 .30 à 86 .20
n° 2	16 .19	11 .45	De 253 .30 à 267 .20.

et ceux à l'O.:

16^h 20^m (21^h 24^m 34^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 3.

16^h 25^m (21^h 29^m 35^s T. S.). (Voir tableau n° 1.) Éclat 3, couleur jaune-vert.

Voyez fig. 40.
GYLLENSKIÖLD.

Fig. 40.



16^h 30^m (21^h 34^m 36^s T. S.). Flocons lumineux épars, plus forts à l'E. vers l'horizon, éclat 2; un petit flocon lumineux plus faible vers la grande Ourse; il reste de la bande la plus basse de 16^h 25^m un très faible banc de lumière à l'horizon au S. ^{Le 1^{er} décembre.}

16^h 35^m. Large bande au N., éclat 2,5. Le point culminant est à l'azimut de 6° 30', hauteur de 16° 55' jusqu'à environ 45° 55'; l'éclat va en s'affaiblissant de bas en haut. Dans le S. le banc reste comme avant, mais plus faible.

16^h 40^m. La bande au N. s'est dissoute en flocons lumineux informes de l'éclat 1.

16^h 45^m (21^h 49^m 39^s T. S.). Faible lueur au N. Fragment de bande des Pléiades à Cassiopée.

16^h 50^m (21^h 54^m 39^s T. S.). La bande, encore plus faible, se trouve encore plus au N.; elle atteint la Polaire. Arc au N. de l'éclat 0,5. Voici la position du sommet: azimut 24° 30', hauteur 13° 5'.

16^h 55^m (21^h 59^m 40^s T. S.). Faible lueur au N., éclat moindre que 0,5. Une bande de l'éclat 0,5 commence près des Pléiades et passe juste au S. de Cassiopée vers l'horizon à l'O.

17^h 0^m. Bande comme la précédente, éclat moindre que 0,5.

17^h 5^m. Lueur à peine perceptible du N. E. à l'E.

17^h 10^m. Idem; il est incertain que ce soit la lueur de l'aurore ou celle de la lune. SOLANDER.

17^h 15^m. Aucune aurore.

17^h 20^m. Idem.

17^h 25^m. Idem.

17^h 30^m. Idem.

17^h 35^m. Idem.

17^h 40^m. Idem.

17^h 45^m. Idem.

17^h 50^m. Idem.

17^h 55^m. Idem.

18^h 0^m. Idem.

18^h 5^m. Idem.

18^h 10^m. Idem.

18^h 15^m. Idem.

ANDRÉE.

De 19^h 5^m à 19^h 35^m. Le ciel est uniformément couvert, seulement un peu plus clair du S. S. E. au S. O.; aucune aurore.

19^h 50^m (0^h 55^m 9^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Arc composé de rayons diffus. Aucun mouvement. Aucun mouvement de lumière. Éclat 2. Couleur blanche. Le ciel s'éclaircit, les nuages couvrent encore le ciel du N. E. au S. O.; mais là même apparaît une lueur au-dessus de leurs bords.

19^h 55^m. L'aurore n'a presque pas changé.

20^h. Le ciel se couvre. Aurore.

EKHOLM.

20^h 1^m 48^s (1^h 6^m 11^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Bande du S. S. O. au N. N. E. par le zénith. Éclat 2,5. Couleur blanche.

20^h 6^m 8^s. Couronne.

20^h 6^m 29^s (1^h 10^m 52^s T. S.). Idem. Rayon descendant vers le Chariot, arc par les étoiles supérieures d'Orion.

20^h 7^m 28^s. L'arc s'est abaissé.

20^h 8^m 8^s (1^h 12^m 32^s T. S.). Une bande depuis la partie antérieure de la grande Ourse jusqu'au zénith. Mouvement de lumière de l'E. à l'O. dans la bande au S., éclat 2,5.

20^h 9^m 48^s (1^h 14^m 12^s T. S.). Couronne dans Cassiopée, mouvement de lumière dans le zénith de l'E. à l'O. Éclat 2.

20^h 11^m 8^s (1^h 15^m 32^s T. S.). La bande au N. est descendue dans la partie méridionale du ciel. (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Éclat 2. Couleur blanche.

20^h 12^m 28^s (1^h 16^m 53^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Éclat 2. Couleur blanche.

20^h 13^m 48^s. Idem, l'aurore est en partie cachée par les nuages.

20^h 14^m 8^s. Idem, la bande au S. s'accroît, éclat 2,5.

20^h 14^m 28^s. Idem.

Le 1^{er} décembre.

- 20^h 14^m 48^s. Idem, quantité de nuages 9.
- 20^h 15^m 8^s. Idem, mouvement du N. au S. dans l'E.
- 20^h 15^m 48^s (1^h 20^m 13^s T. S.). Idem, lueur diffuse au S. de l'horizon, plus forte à l'E.
- 20^h 16^m 48^s. Le ciel s'est de nouveau presque entièrement couvert. D'après le reflet sur les nuages il semble que la bande zénithale se soit abaissée encore davantage vers le S.
- 20^h 17^m 48^s. Idem.
- 20^h 18^m 48^s. Idem.
- 20^h 19^m 48^s. Idem.
- 20^h 20^m 48^s. Idem.
- 20^h 21^m 48^s. Le ciel semble se dégager au N. et à l'O. N. O., ou peut-être ne sont-ce que quelques rayons auroraux qui brillent à travers les nuages.
- 20^h 22^m 48^s. Idem.
- 20^h 23^m 48^s. La lueur au N. a disparu de nouveau.
- 20^h 24^m 48^s. Quantité de nuages 8, rien que l'arc au S.
- 20^h 25^m 48^s. Idem.
- 20^h 28^m 48^s. Le ciel s'est éclairci de plus en plus; toute la voûte céleste semble être couverte d'un voile excessivement fin à travers lequel les étoiles paraissent s'être assombries. Ça et là je croyais voir des plaques lumineuses, dont quelques-unes tiraient sur le rouge; il est incertain que ce soit l'aurore, car je n'ai pas le spectroscope avec moi.¹ Lueur derrière les nuages aux horizons N. et S.
- 20^h 31^m 48^s. La brume s'est épaissie de nouveau, rien qu'une lueur au S.; puis même état jusqu'à 20^h 35^m.
- 20^h 35^m 48^s. Le ciel se dégage, je crois qu'il y a une aurore au N. E. et au S. O., éclat 1.
- 20^h 50^m 48^s. La lueur au S., au S. O. et au N. E. a diminué considérablement en intensité; éclat 0,5.
- 20^h 53^m 48^s. Quantité de nuages 2, plus rien qu'une lueur du S. O. à l'E., éclat 0,5.
- 20^h 59^m 48^s. Même lueur diffuse et faible autour de l'horizon, éclat 0,5.
- 21^h 0^m 48^s. Idem.
- 21^h 5^m. Une bande de l'E. au S. derrière les nuages, éclat 2, jaune-blanchâtre.
- 21^h 10^m. Idem, mouvement de lumière de l'O. à l'E., plaques lumineuses ça et là.
- 21^h 15^m. Une bande apparaît derrière les nuages sortant du *Diabaskam* de l'E. vers le S. E., éclat 0,5, couleur jaune-vert. On ne peut observer ni mouvement de translation, ni mouvement de lumière.
- 21^h 20^m. Lueur vers l'horizon S., éclat 1, et au N. E., éclat 2.
- 21^h 25^m. Ciel entièrement couvert, rien qu'une faible lueur de l'E. au S. O., éclat 1.
- 21^h 30^m. Idem.
- 21^h 35^m. Idem.
- 21^h 40^m. Idem.
- 21^h 45^m. Idem.
- 21^h 50^m. Idem.
- 21^h 55^m. Idem.
- 22^h 0^m. Idem.
- 22^h 5^m. Bande du S. O. au S. E. à 8° de hauteur au-dessus de l'horizon, éclat 2; elle se trouve derrière les nuages.
- 22^h 10^m (3^h 15^m 32^s T. S.). La bande précédente est toujours là, éclat 2,5; une bande plus élevée dont le bord inférieur passe par β Bélier, les Pléiades et β Cocher, éclat 2; de plus une faible lueur dans le brouillard qui enveloppe les montagnes, éclat 1.
- 22^h 15^m (3^h 20^m 33^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S., aucun mouvement de lumière. Éclat 2. Couleur blanche.
- 22^h 20^m (3^h 25^m 34^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du S. au N. Aucun mouvement de lumière. Éclat 2. Couleur blanche.
- 22^h 25^m (3^h 30^m 34^s T. S.). Une bande, brillante à l'E.; elle forme d'abord un nœud, puis change en couronne. (Voir tableau n° 3.) Éclat 3 à 2. Couleur blanc-jaune.

GYLLENSKIÖLD.

¹ Les observations ont été faites au théodolite Mohn, près de l'observatoire magnétique. C.-G.

22^h 30^m (3^h 35^m 35^s T. S.). L'aurore s'efface graduellement et devient diffuse. (Voir tableau n° 3.) **Le 1^{er} décembre.**
Éclat 1. L'aurore est diffuse. Couleur blanche.

22^h 35^m (3^h 40^m 36^s T. S.). L'aurore s'accroît à l'E., les rayons le plus près de la grande Ourse forment presque une bande qui se transporte au N.; la couronne s'éteint, puis la bande s'accroît; une faible couronne re-apparaît à 22^h 39^m, elle s'efface immédiatement. (Voir tableau n° 3.) Éclat 1 à 2. Couleur blanche.

22^h 40^m (3^h 45^m 37^s T. S.). Le ciel est brumeux de sorte qu'on ne peut voir que peu d'étoiles. (Voir tableau n° 3.) Éclat 1, l'aurore est diffuse excepté à l'E. Couleur blanche. La lueur diffuse au S. a cessé.

22^h 43^m. La lueur diffuse au N. s'accroît et forme un arc qui est triple à l'E.; il décroît rapidement.

22^h 45^m (3^h 50^m 38^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1. Couleur blanche. L'aurore s'étend vers le N. et décroît en intensité. Un faible faisceau de rayons au-dessus du *Diabaskau* à l'E. Une partie de l'arc s'élève¹ et forme une faible couronne à 22^h 47^m; elle s'efface aussitôt; la partie inférieure de l'arc reste immobile, elle est très faible. Cette partie est la seule visible à 22^h 50^m.

22^h 54^m (3^h 59^m 39^s T. S.). Une plaque diffuse dans Persée, éclat 0,5.

22^h 55^m. Rien n'est visible. A l'ouest du méridien on aperçoit seulement quelques étoiles.

23^h 0^m (4^h 5^m 40^s T. S.). Quelques plaques diffuses au zénith; il est probable que de pareilles plaques se trouvent dans Persée et le Cygne, mais elles sont couvertes par les nuages. On dirait voir un indice de couronne, éclat 0,5.

23^h 5^m (4^h 10^m 41^s T. S.). Plaques diffuses dans le zénith; de là partent quelques stries arquées vers l'horizon au N. N. E. et N. O.; elles descendent courbées vers le nord.

23^h 10^m. Plaque diffuse dans le zénith, arc diffus au-dessus de *l'Anemometerberget*.² Position du point culminant: azimut 333° 40', hauteur 36° 45'. **STJERNSPETZ.**

23^h 15^m. Le même arc est monté vers le zénith dans un mouvement de translation du N. O. au S. E.

23^h 20^m (4^h 25^m 43^s T. S.). Le mouvement continue et la lueur s'est presque dissoute; elle a été suivie par deux nouvelles bandes. L'une s'étendait environ depuis le carré de Pégase jusqu'au zénith, l'autre formait presque un angle droit avec le premier. Au point de réunion dans le zénith se trouvait une grande masse lumineuse.

23^h 25^m (4^h 20^m 44^s T. S.). Deux bandes dans la région entre le carré de Pégase et Capella.

23^h 30^m. L'aurore est diffuse au zénith.

23^h 35^m (4^h 40^m 46^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1. Couleur jaune-blanc.

23^h 40^m (4^h 45^m 47^s T. S.). Grandes masses diffuses dans la région entre les Gémeaux et la grande Ourse.

23^h 45^m. Aucune aurore.

23^h 50^m. Idem.

23^h 53^m on a observé une bande intense à l'azimut 97° 30' sous le bord de nuages à l'horizon. Sa couleur était au commencement jaune-blanc, mais elle devint ensuite rouge vif. Sa partie supérieure s'étendit en un instant à l'ouest. A droite apparut encore une forte bande. Pendant quelques minutes, l'aurore qui était probablement très éloignée illumina très fortement toute cette partie de l'horizon. Le relèvement est un peu incertain, parce que les bandes ont disparu très rapidement. Leur éclat était 4. Leur aspect pouvait se comparer à de fortes raies spectrales.

24^h 0^m. Aucune aurore.

ANDRÉE.

Le 2 décembre

0^h. Une lueur vers l'horizon de l'E. au S.

Le 2 décembre.

0^h 57^m. La moitié du ciel est couverte de nuages, répandus un peu partout. Un rayon auroral part de l'horizon E. et monte vers le zénith.

1^h 5^m. Plus de nuages qu'avant. Arc auroral de l'azimut 98° à 182°; sa plus grande hauteur est d'environ 39° 55'. **EKHOLM.**

Le 3 décembre

15^h. Aurore, plusieurs étoiles brillent d'une manière faible.

Le 3 décembre.

¹ Du N. vers le zénith. C.-G.

² *La montagne de l'anémomètre* en suédois.

Le 3 décembre. 15^h 5^m (20^h 17^m 16^s T. S.). Aurore, bande de l'O. S. O. à l'E. N. E. par la Polaire, d'environ 10° de large, éclat 2, les étoiles brillent faiblement, quantité de nuages 7.

De 17^h 56^m à 18^h 9^m. (De 23^h 8^m 44^s à 23^h 21^m 46^s T. S.). Aurore. Une bande par le zénith de l'E. N. E. à l'O. S. O., à peu près par Capella et Véga, puis deux bandes parallèles avec celle-ci plus loin au S. Du N. E. au N. plusieurs rayons convergent vers le zénith. Un fin voile de nuages couvre le ciel entier, les grandes étoiles brillent faiblement à travers; il m'empêche d'observer l'aurore avec exactitude.

De 18^h 35^m à 18^h 40^m. (De 23^h 47^m 51^s à 23^h 52^m 52^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Aucun mouvement ni de translation ni de lumière. Éclat 2. Couleur blanche. Arc un peu nébuleux et complètement immobile. Le ciel n'est pas très clair.

19^h 5^m (0^h 17^m 56^s T. S.). Arc au S., sa hauteur à l'azimut 162° 40' est de 12° 35'; il est limité à l'E. et à l'O. par le *Diabaskam*.¹ Des rayons commencent à s'élancer; ils convergent et forment bientôt une belle couronne. (Voir tableau n° 3.)

19^h 10^m (0^h 22^m 56^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2 à 3. Couleur blanche. Les rayons qui forment la couronne sont extrêmement mobiles dans une direction formant un angle droit avec leurs axes; puis la couronne se rétrécit en une nébulosité compacte et fortement lumineuse; puis elle se sépare et se rétrécit de nouveau plusieurs fois de suite. Le point de concours de la couronne est marqué sur la carte.

19^h 56^m (1^h 9^m 4^s T. S.). Arc régulier au S., éclat 4, couleur: blanc, rouge et vert; il passe à peu près par Capella, les Pléiades et la partie d'en bas du carré de Pégase. Mouvement de lumière très vif à l'O. et à l'E.² Parfois les rayons semblent se mouvoir en avant et en arrière, parfois aussi leur éclat paraît changer de place: des ondes lumineuses les parcourent.

20^h 5^m (1^h 18^m 5^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Presque aucun mouvement. Éclat 2 à 3. Couleur blanche. L'aurore est indistincte et semble n'être plus qu'un fragment de couronne.

20^h 15^m (1^h 28^m 7^s T. S.). Les rayons de la couronne convergent vers un point marqué sur la carte. (Voir tableau n° 3.)

EKHOLM.

21^h 3^m (2^h 16^m 15^s T. S.). Une bande nébuleuse s'étend au-dessus du bord entier des nuages à l'E., au S. E. et au S. La partie du milieu de la bande est droit sous les Pléiades, son bord supérieur passe juste au-dessous des deux étoiles supérieures d'Orion.

22^h 3^m (3^h 16^m 25^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1. Couleur jaune-blanc. Nébulosité.

ANDRÉE.

Le 4 décembre

Le 4 décembre. 1^h 3^m. De nombreux faisceaux de rayons s'étendent en forme de large ceinture sur toute la voûte céleste du S. au N. par le zénith.

2^h 3^m (7^h 17^m 4^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 0,5. Couleur jaune-blanc. ANDRÉE.

2^h 56^m. Aucune aurore.

3^h 4^m (8^h 18^m 14^s T. S.). Bande de l'horizon au N. E. à la pointe de la queue de la grande Ourse. Éclat 2.

4^h (9^h 15^m 23^s T. S.). Bande du N. E. au S. O. terminée aux deux bouts à quelques degrés au-dessus de l'horizon, éclat 2.

5^h 4^m. Rayons épars au N. E. A l'O. S. O. une bande courbée en forme de parabole, dont le sommet est près de l'horizon,³ éclat 1,5.

6^h 4^m. Quelques faibles rayons au N. E., éclat 0,5.

7^h 4^m. Idem, encore plus faibles.

8^h 4^m⁴ (13^h 19^m 4^s T. S.). De faibles rayons passent sur tout le quadrant entre le N. O. et le N. E., ils montent de l'horizon au zénith et convergent vers un point juste à gauche de la Polaire, éclat 0,5.

SOLANDER.

¹ La position du *Diabaskam* à l'E. a l'azimut 88° 45', hauteur 5° 0'; celle de l'O. a l'azimut 265° 6', hauteur 15° 22'.

² Il me paraît un peu douteux que l'arc ait passé exactement par les trois points indiqués sur le registre. C.-G.

³ De l'O. à l'E. ? C.-G.

⁴ Sans doute l'observateur veut dire le zénith. C.-G.

⁵ Le journal indique 9^h 4^m m. Erreur. C.-G.

8^h 57^m (14^h 12^m 12^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S., il se forme une couronne dont le centre est entre α Dragon et γ petite Ourse. Éclat 2,5. Couleur blanche, quelques rayons sont rouges. Le 4 décembre.

9^h 5^m. La même bande dans le zénith forme une demi-couronne vers le sud, puis elle dépasse le zénith, forme une couronne au N. et s'abaisse encore davantage.

9^h 12^m (14^h 27^m 15^s T. S.). (Voir tableau n° 1.)

GYLLENSKIÖLD.

9^h 38^m (14^h 53^m 19^s T. S.). Couronne. Le point de concours est marqué sur la carte. (Voir tableau n° 3.)

ANDRÉE.

9^h 40^m (14^h 55^m 19^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) Éclat 2,5. Mouvement du S. au N.

9^h 45^m (15^h 0^m 20^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) Éclat 2.

9^h 50^m (15^h 5^m 21^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Parapluie au N. qui disparaît et laisse place à une lueur rouge diffuse.

9^h 55^m (15^h 10^m 22^s T. S.). Ciel presque couvert, une brume se répand dans l'air. (Voir tableau n° 3.) Bande par le zénith, éclat 2.

10^h 5^m. Même bande au zénith, éclat 3.

GYLLENSKIÖLD.

16^h. Faible lueur parmi les nuages vers l'horizon au sud.

STJERNSPETZ.

Le 5 décembre

22^h. Le ciel entier est couvert de nimbus. Au nord on voit dans le creux entre les montagnes une assez forte lueur, de l'éclat 2. Le 5 décembre.

GYLLENSKIÖLD.

Le 6 décembre

6^h 4^m (11^h 26^m 37^s T. S.). Le nord est couvert de nuages de l'horizon jusqu'à une hauteur d'environ 30°. Leur diffuse assez forte parmi les nuages, des faisceaux de rayons s'élancent et forment une couronne. Au S. apparaît plus tard une faible lueur diffuse. (Voir tableau n° 3.) Éclat 1 à 2. Couleur blanche. Quantité de nuages 5. Le 6 décembre.

STJERNSPETZ.

Environ de 20^h 40^m à 20^h 50^m. (De 2^h 5^m 1^s à 2^h 15^m 2^s T. S.) Le ciel entier couvert de nimbus qui sont si minces en quelques endroits que les étoiles apparaissent obscurément à travers. Plusieurs bandes apparaissent au S. du ciel à travers les nuages. Éclat 3. Elles se meuvent avec rapidité vers le N., passent le zénith et continuant leur marche vers le N. y forment la figure habituelle. (Voir tableau n° 1.) Lorsque les bandes ont passé le zénith leur direction était du S. O. à l'E. N. E. La direction du mouvement de lumière au S. E. était de l'O. à l'E.

GYLLENSKIÖLD.

Le 7 décembre

11^h 20^m. Quantité de nuages 10. Le ciel s'éclaircit un peu du N. à l'E. Une lueur vague paraît entre les nuages environ à 30° au-dessus de l'horizon, éclat 2. Le 7 décembre.

12^h. Lueur diffuse tout autour du ciel excepté près de l'horizon. Éclat 1 à 2. Quantité de nuages 10. On ne peut découvrir que quelques étoiles.

13^h. Lueur diffuse de l'E. au S. O. Quantité de nuages 10.

14^h. Idem, de l'E. par le S. à l'O. Quantité de nuages 9.

STJERNSPETZ.

17^h 55^m. Espèce et quantité de nuages: Nimbus 10. L'aurore apparaît du S. au S. E. aux endroits où les nuages sont le plus minces et dans le brouillard vers les montagnes de l'autre côté du fjord à environ 10° de hauteur au-dessus de l'horizon, éclat 2.

18^h 5^m. Idem.

18^h 55^m. Espèce et quantité de nuages: Nimbus 10. Une éclaircie du S. au S. E. illuminée par l'aurore. Éclat 2.

19^h 5^m. Idem.

19^h 55^m. Nimbus 10. Faible lueur, éclat 1, de l'E. au S. O., sous les nuages vers les montagnes de l'autre côté du fjord.¹

20^h 5^m. Idem.

GYLLENSKIÖLD.

¹ Ça veut dire entre les nuages et les montagnes. C.-G.

Le 9 décembre

- Le 9 décembre. 15^h 5^m. Bande de l'E. N. E. à l'O. S. O. par le zénith; lent mouvement du S. au N., éclat 2, il fait à demi clair, quelques étoiles brillent faiblement.
- 17^h 5^m (22^h 41^m 15^s T. S.). Arc au S. d'Aldébaran aux étoiles inférieures dans le carré de Pégase (γ et α Pégase), éclat 2, aucun mouvement.
- 18^h 5^m (23^h 41^m 25^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2. Couleur blanche. Plusieurs bandes et rayons dans la plus grande partie du ciel. Le point de concours est marqué sur la carte.
- 19^h 5^m (0^h 41^m 35^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Il ne fait pas tout à fait clair, l'aurore paraît un peu obscurcie par un mince voile de nuages. Le point de concours est marqué sur la carte. EKHOLM.

Le 10 décembre

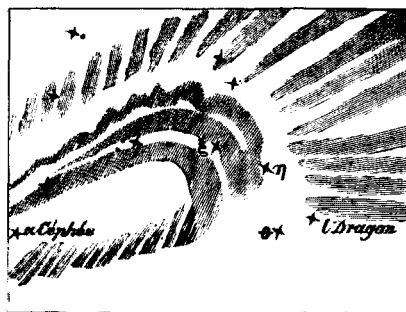
- Le 10 décembre. 8^h 55^m. Espèce et quantité de nuages: Nimbus 10. Un flocon de lumière au S. S. E., éclat 2. Une faible lueur diffuse vers les montagnes de l'autre côté du fjord.¹
- 9^h 5^m. Même apparence et de plus une forte plaque au S. E., éclat 2, et une lueur au S. près du zénith.¹
- 10^h. La lueur reste vers les montagnes et au S. du zénith, mais ce n'est probablement que le reflet de la neige contre les nuages; au-dessus du fjord les nuages paraissent très sombres: c'est le reflet de l'eau du fjord: GYLLENSKIÖLD.

Le 11 décembre

- Le 11 décembre. 1^h. Aucune aurore.
- 2^h 5^m (7^h 46^m 40^s T. S.). Un faible arc diffus du N. au S. par le Chariot. GYLLENCREUTZ.
- 3^h 5^m (8^h 46^m 49^s T. S.). Quelques faibles rayons au N., qui montent de l'horizon à α Lyre, un autre jusqu'à Cassiopée. Presque tout le ciel est couvert d'un fin voile nébuleux.
- 4^h 5^m (9^h 46^m 59^s T. S.). Bande au zénith partant de la tête du Dragon. (Voir tableau n° 3.) Bande faible. Éclat 1. Couleur blanche. L'horizon septentrional est éclairé par l'aurore.
- 5^h 5^m (10^h 47^m 9^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2. Couleur blanche. Deux bandes qui changent un peu de forme, puis au S. une faible nébulosité, en partie cachée par les nuages à l'horizon.
- 6^h 10^m (11^h 52^m 20^s T. S.). Quelques rayons très faibles à l'horizon de l'O. par le N. à l'E.; ils se dirigent vers le haut, l'un contre Capella, un autre contre Persée et ainsi de suite.
- 7^h 5^m (12^h 47^m 29^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Le mouvement de translation et celui de lumière sont presque calmes. Éclat 2. Couleur blanche. Bande traversant le ciel. EKHOLM.
- 9^h 5^m (14^h 47^m 49^s T. S.). De nombreux rayons sur tout l'horizon du N. à l'O. S. O., principalement dans la Lyre, le Cygne, et à l'opposé dans le Lion.
- 10^h 3^m (15^h 45^m 58^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Aucun mouvement. Éclat 0,5 à 1. Couleur jaune-blanc. Quelques faibles rayons apparaissent aussi au zénith et vers le S. O. ANDRÉE.
- 10^h 31^m (16^h 14^m 3^s T. S.). Bande de l'E. N. E. au S. O. par le zénith magnétique. Le point de concours est juste au milieu entre γ petite Ourse et ρ Dragon.
- 10^h 40^m (16^h 23^m 4^s T. S.). (Voir tableau n° 1.) — Il se forme au zénith une figure tordue de l'aspect ci-dessous. (Fig. 41.) (Voir tableau n° 3.) — (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du S. au N. Éclat 3. Couleur blanche, jaune, çà et là des rayons rouges.
- 11^h. Bande au N. à une hauteur estimée de 60° au-dessus de l'horizon, éclat 3. GYLLENSKIÖLD.
- 11^h 3^m (16^h 46^m 8^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Faisceaux de rayons, éclat 1, bande diffuse, éclat 0,5, couleur jaune-blanc. ANDRÉE.

¹ Voir l'observation de 10^h. C-G.

Fig. 41.



Le 11 décembre.

De 12^h à 13^h 30^m on a fait les relèvements suivants au spectroscopie Wrede :

PAS DE VIS	LONGUEUR d'onde	REMARQUES
19,13	5580	La raie principale de l'aurore.
18,14	5373	Position approximative.
18,14	5373	
17,78	5304	Position certaine.
17,73	5295	
17,66	5283	
17,67	5285	
17,49	5253	Position approximative.
17,71	5290	Assez large. Une raie plus étroite à gauche de celle-ci, qui apparaît seulement de temps en temps.
16,21	5046	La longueur d'onde est peut-être trop petite.
16,67	5122	Position approximative.
13,57	4703	Bord à droite du spectre continu. Encore une raie à gauche, qui s'enflamme de temps en temps.
15,46	4937	Position approximative. Ici se trouve un large maximum de lumière, dans lequel s'enflamme parfois une ligne, quand on dirige le spectroscopie sur les parties rouge-violet de l'aurore.

GYLLENSKIÖLD.

12^h 3^m. Larges bandes fortement lumineuses sur toute la voûte céleste par le zenith dans la direction du N. N. E. au S. S. O. Au N. N. E. au pied de la bande apparaît un arc situé à peu près à angle droit avec celle-ci; sa base est estimée à 15°, sa hauteur à 2° ou 3°. Tous ces chiffres se rapportent au bord inférieur de l'arc.

ANDRÉE.

12^h 5^m (17^h 48^m 19^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du S. au N. Mouvement de lumière de l'E. à l'O. Éclat 3. Couleur vert-jaune, rouge-violet dans le bord supérieur surtout dans la partie de l'aurore au S. O.

GYLLENSKIÖLD.

14^h 5^m. Bande large et faible par le zénith de l'E. à l'O. Arc diffus et largement étendu au N.

ANDRÉE.

15^h 4^m. Arc au N., éclat 1, arc au S., éclat 0,5, rayons épars à l'E. et à l'O., éclat 0,5.

16^h 4^m. Deux arcs au S., l'éclat de l'arc inférieur est 1, celui de l'arc supérieur est 1,5.

SOLANDER.

Vers 16^h 30^m. (Voir tableau n° 1.) Voyez fig. 42.

GYLLENCREUTZ.

A 16^h 35^m, 16^h 41^m—16^h 42^m, 16^h 45^m (22^h 19^m 3^s, 22^h 25^m 4^s—22^h 26^m 4^s, 22^h 29^m 5^s T. S.), j'ai dessiné les bords inférieurs de quelques arcs auroraux sur une grande carte céleste. Les positions sont certaines à 1° près. (Voir tableau n° 2.)¹

EKHOLM.

¹ Des observations simultanées ont été faites à 700 mètres au S. de la maison de 16^h 40^m 57^s à 16^h 48^m 17^s. (De 22^h 25^m 1^s à 22^h 32^m 22^s T. S.). (Voir tableau n° 2.)

GYLLENSKIÖLD.

Le 11 décembre.

Fig. 42.



17^h et 18^h. Une masse de bandes dans tout le ciel, mouvement du N. au S., éclat 3, couleur vert-jaune et violet-rouge.

18^h 25^m. J'ai relevé les raies suivantes au spectroscopie Wrede :

PAS DE VIS	LONGUEUR d'onde	REMARQUES
18,36	5417	
17,86	5318	
17,24	5208	
14,60	4823	Position approximative.
14,37	4799	Position approximative. Raie faible; une large et forte bande se trouve un peu à droite de celle-ci.
13,28	4658	Cette raie est très forte dans une bande qui est colorée en vert pâle dans le bord inférieur et violet foncé au bord supérieur.
12,36	4567	Raie étroite et faible à droite de la large bande.
13,95	4748	Bord à gauche de la large bande.

Les relevements ont été finis à 19^h 30^m.

18^h 56^m (0^h 40^m 26^s T. S.). Couronne avec son point de concours à γ Céphée. Toute la voûte céleste du côté du N. et dans une grande partie du S. est couverte de bandes. Mouvement du N. au S., éclat 3, couleur vert-jaune, violet-rouge dans le bord supérieur, et dans le bord inférieur il me semblait que la couleur changeait en rouge-feu.

GYLLENSKIÖLD.

19^h 4^m. Grande masse lumineuse en forme de cumulus au N., éclat 2, du N.N.E. au N.N.O. Au S. trois arcs bas, l'un près de l'autre, éclat 1,5.

SOLANDER.

20^h (1^h 44^m 37^s T. S.). Bande du S. au N.E. à 5° au-dessus de l'horizon. (Voir tableau n° 1.) Direction de mouvement du S. au N. Mouvement de lumière de l'O. à l'E. Éclat 4 à 2. Couleur blanche (ou vert-jaune), rouge en avant du mouvement.

De 20^h à 21^h 45^m j'ai analysé l'aurore au spectroscopie Wrede. Les raies suivantes apparaissent dans la lueur violette de l'aurore :

PAS DE VIS	LONGUEUR d'onde	REMARQUES
17,75	5298	
17,90	5326	
15,98	4874	
16,15	5037	Cette raie est forte dans la partie violette.
15,45	4937	Large bande; elle est forte dans la partie violette.
16,33	5065	Une raie se trouve juste à droite de celle-ci, et une autre juste à gauche.
17,62	5277	
12,57	4587	Faible.
15,91	4998	
17,96	5338.	

Tous ces relevements sont approximatifs à cause de la faible intensité de l'aurore.

GYLLENSKIÖLD.

20^h 4^m. Bande irrégulière au S., éclat 0,5.

SOLANDER.

Le 11 décembre.

21^h. On a essayé de déterminer l'intensité de l'aurore à l'aide de l'échelle à caractères de Jæger.

DISTANCE de l'œil de l'échelle en mètres	N° D'ORDRE des lettres qu'on a pu lire
2,9	1
1,5	2
1,05	3
0,4	10.

EKHOLM.

Vers 22^h 3^m (3^h 47^m 57^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. O. au S. E.¹ Le mouvement de lumière ne peut pas se distinguer. Éclat 3. Couleur blanc-jaune, rose. ANDRÉE.

De 22^h 4^m à 22^h 5^m (de 3^h 48^m 57^s à 3^h 49^m 57^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. O. au S. E.¹ On ne peut pas distinguer le mouvement de lumière. Éclat 3. Couleur vert-jaune, rose, changeant en violet. Voyez l'Atlas, Pl. XXI, carte n° 6. Cette carte est dessinée en partie d'après mémoire.

22^h 57^m (4^h 42^m 6^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Éclat 2. Couleur blanche (ou vert-jaune), rose dans le bord supérieur de la bande.

23^h 5^m (4^h 50^m 7^s T. S.). Bande au S., tordue en forme d'un S. (Voir tableau n° 1.) Éclat 2, couleur jaune-vert, rose en haut. Rayons au N. N. O. et à l'O. S. O., éclat 2, leur diffuse autour de l'horizon, éclat 1.

23^h 55^m. Plusieurs bandes diffuses au S. de l'horizon.

24^h 5^m. Les bandes se sont élevées vers le N. Aucun mouvement de lumière. Éclat 2. Couleur jaune-vert et rose dans le bord supérieur.

J'ai vu cette après-midi à une grande distance du N. E. à l'E. un arc en tire-bouchon, comme celui que M. Gyllencreutz a dessiné d'après mémoire et qui a été vu par lui à 16^h 30^m. (Voir tableau n° 1.) Voici son aspect (fig. 43):

GYLLENSKIÖLD.

Fig. 43.



Le 12 décembre

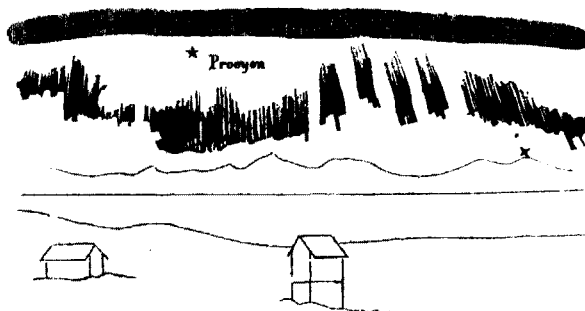
0^h 23^m (6^h 8^m 20^s T. S.). (Voir tableau n° 2.)

0^h 30^m (6^h 15^m 21^s T. S.). (Voir tableau n° 1.)

0^h 35^m (6^h 20^m 22^s T. S.). (Voir tableau n° 1.) L'on voit au-dessus le ciel bleu foncé, puis un arc rose, ensuite une forte bande vert-jaune, au-dessous les montagnes sombres et plus bas encore la mer toute noire. Voyez la figure n° 44:

Le 12 décembre.

Fig. 44.



¹ Ici il s'agit du mouvement du tourbillon de l'O. à l'E. C.-G.

Le 12 décembre.

0^h 55^m (6^h 40^m 25^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Éclat 2 à 3. Couleur jaune-vert.

1^h 5^m. Même état de l'aurore, un peu plus forte, éclat 3.

De 1^h 7^m à 1^h 10^m on a relevé la hauteur de l'aurore aux azimuts Bossekop et Jean-Mayen. La hauteur à l'azimut Bossekop est trouvée de 11° 5' à 22° 35', celle de l'azimut Jean-Mayen de 7° 15' à l'horizon. L'aurore consistait en un système de bandes diffuses.

1^h 58^m (7^h 43^m 35^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Éclat 1,5. Couleur blanche. De plus un faible arc au S., dont le sommet est de 4° à 5° de hauteur au-dessus de l'horizon; et de faibles indices de plusieurs bandes surtout au S. O. et du N. E. à l'E.

2^h 7^m (7^h 52^m 37^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du S. au N., l'arc supérieur s'élève et passe le zénith à 2^h 11^m. Éclat de 1,5. Couleur blanche, rose faible dans le bord supérieur et verte dans le bord inférieur.

GYLLENSKIÖLD.

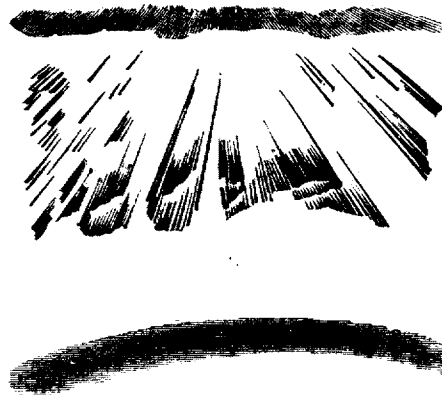
3^h 15^m (9^h 0^m 48^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1 à 2. Couleur blanche.

4^h 5^m (9^h 50^m 56^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 3. Couleur blanche. Dans le N. il y avait une lueur diffuse assez forte, probablement un arc. Il est caché en partie par la montagne excepté dans la constellation du Taureau au-dessus du ravin à l'E. de la maison.

4^h 30^m. Quatre arcs diffus apparaissent au S., les arcs supérieurs sont probablement des restes de bandes. Direction de mouvement du N. au S. Les arcs supérieurs viennent se joindre au plus bas, qui, par cela, s'accroît en intensité. Toujours une magnifique couronne.

4^h 55^m (10^h 41^m 5^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S., mouvement de lumière de l'E. à l'O. Éclat 3 à 4. Couleur blanche, rouge, vert-jaune. (Voir tableau n° 1.) Aurore extraordinairement belle, couronne. Les draperies au S. ont l'éclat 4, elles sont colorées. Voyez fig. n° 45.

Fig. 45.



5^h 55^m (11^h 41^m 14^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Éclat 2. Couleur blanche.

6^h 5^m. Une bande par le zénith, au N. quelques faisceaux de rayons faibles et diffus, au S. lueur diffuse et largement étendue.

7^h. Lueur largement étendue au sud.

8^h. Aucune aurore visible.

STJERNSPETZ.

10^h. Aurore. Quelques petits flocons de nuages au S. près de l'horizon.

10^h 5^m (15^h 51^m 55^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1. Couleur blanche. Le point de concours est marqué sur la carte.

11^h 5^m (16^h 52^m 5^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Bande à l'E., l'azimut près de l'horizon est de 69° 5. Direction de mouvement de gauche à droite. Éclat 3.

¹ Si c'est la translation c'est du N. au S. C.-G.

12^h 5^m (17^h 52^m 16^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Aucun mouvement de translation ni de lumière. Le 12 décembre. Éclat 2. Couleur blanche. L'arc au S. s'accroît toujours davantage vers l'O., à 12^h 10^m (17^h 57^m 17^s T. S.) il s'étend jusqu'à Arcturus. Le rayon à l'E. se trouve au même azimut qu'à l'heure précédente. EKHOLM.

12^h 56^m. Deux fortes bandes au N., éclat 3, l'une près du zénith.

13^h 4^m. Rien qu'une faible bande, éclat 1, près du zénith; pas de changements rapides.

SOLANDER.

13^h 55^m (19^h 42^m 34^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Aucun mouvement de translation ni de lumière. Éclat 3. Couleur jaune-blanc.

De 14^h 5^m à 14^h 10^m. (De 19^h 52^m 35^s à 19^h 57^m 36^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Aucun mouvement ni du phénomène entier ni de sa lumière. Éclat 2 dans l'ancien arc, 1 dans le nouveau. Couleur jaune-blanc. L'ancien arc reste le même qu'à 13^h 55^m, un nouveau s'est enflammé. EKHOLM.

14^h 56^m (20^h 43^m 44^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement de l'est à l'ouest.¹ Éclat 2. Couleur blanc-jaune et rougeâtre.

15^h 5^m. Le même arc reste encore.

15^h 55^m (21^h 42^m 53^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement de l'est à l'ouest.¹ Éclat 2. Couleur blanc-jaune.

16^h 5^m. L'arc s'est abaissé davantage vers l'horizon à l'est.

GYLLENCREUTZ.

De 16^h 45^m à 17^h 30^m j'ai analysé l'aurore au spectroscope Wrede. J'ai relevé les deux raies suivantes:

PAS DE VIS	LONGUEUR d'onde	N° D'ORDRE	REMARQUES
17,79	5319	2	
18,46	5451	1	Très forte dans les parties violettes de l'aurore. La valeur trouvée est peut-être un peu trop grande.

17^h. Les bandes étaient violettes dans la partie supérieure, rouge-jaune dans la partie inférieure, et jaune-vert au milieu. Autres relevements des deux raies:

PAS DE VIS	LONGUEUR d'onde	N° D'ORDRE
18,61	5483	1
18,16	5391	2
18,63	5483	1.

GYLLENSKIÖLD.

17^h 15^m (23^h 3^m 7^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2. Couleur blanc-jaune. Voyez l'Atlas, Pl. XXI, carte n° 7.

18^h 5^m. Un arc bas à l'horizon à l'est.

19^h 5^m (0^h 53^m 25^s T. S.). Un arc juste sous Pégase, avec des draperies aux deux extrémités tout près de l'horizon.

20^h 5^m. Plaques semblables à des nuages et bandes irrégulières de toutes les formes possibles presque sur tout le ciel, éclat 2. GYLLENCREUTZ.

22^h 3^m. L'aurore apparaît au banc de nuages de l'E. au S. à l'horizon.

ANDRÉE.

Le 13 décembre

0^h 4^m. L'aurore apparaît au-dessus des masses des nuages au S. E. de l'horizon; on voit des fragments qui paraissent appartenir à deux grands arcs d'aurore. Le 13 décembre. ANDRÉE.

10^h. Un faisceau de rayons faibles au N. N. E. près de l'horizon, il disparaît bientôt, deux autres pareils s'élèvent au N. N. O. vers le zénith, éclat 1.

14^h (19^h 51^m 31^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du S. au N. Éclat 1 à 2. Couleur blanche. STJERNSPETZ.

¹ Du sud au nord s'il s'agit du mouvement de translation. C.-G.

- Le 13 décembre. Vers 15^h 9^m et 15^h 12^m (21^h 0^m 42^s et 21^h 3^m 42^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) Trois arcs par le zénith. Le mouvement est vers le S. Éclat 2. Aucun mouvement de lumière.
- Vers 15^h 20^m et 15^h 30^m (21^h 11^m 44^s et 21^h 21^m 45^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) Trois arcs par le zénith, ce sont les mêmes qu'à 15^h.
- 16^h et 16^h 11^m (21^h 51^m 50^s et 22^h 2^m 52^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) Mouvement du N. au S. L'arc s'étend de l'E. à l'O. à 16^h. Éclat 1,5. Couleur blanche. L'arc de 16^h est rose et jaune-vert.
- 16^h 59^m (22^h 57^m 0^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Deux bandes au S. Direction de mouvement du N. au S. Éclat 2, l'aurore est diffuse. Couleur blanche.
- 17^h 8^m (23^h 0^m 1^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Plusieurs bandes au S. Direction de mouvement du N. au S. Éclat 2,5, l'aurore est assez diffuse. Couleur blanche.
- 18^h 3^m (23^h 55^m 10^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Plusieurs bandes diffuses, tournées en spirale. Direction de mouvement du S. E. au N. O. Éclat 2,5. Couleur jaune-blanc.
- 18^h 13^m (0^h 5^m 12^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Plusieurs bandes diffuses roulées en spirale. Direction de mouvement du S. E. au N. O. Éclat 2,5. Couleur jaune-blanc. — Il fait 26° de froid.
- L'apparence de l'aurore à 18^h 3^m et à 18^h 13^m est représentée sur les petites cartes nos 8 et 9, Pl. XXI.
- 18^h 15^m (0^h 7^m 12^s T. S.). (Voir tableau n° 1.) L'aurore luit, tout le reste est sombre. Voyez fig. n° 46.

Fig. 46.



- Les changements rapides de l'aurore de 18^h 3^m à 18^h 15^m sont représentés sur la planche XXIV, fig. 5.
- 18^h 33^m (0^h 25^m 15^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) Mouvement du N. O. au S. E. Aucun mouvement de lumière. Couleur jaune-blanc, tirant un peu sur le rouge dans plusieurs places. Éclat 2,5.
- 18^h 59^m (0^h 51^m 20^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Aucun mouvement de lumière. Éclat 2,5. Couleur jaune-blanc.
- 19^h 11^m (1^h 3^m 22^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Éclat 2,5. Couleur blanche.
- 19^h 58^m (1^h 50^m 29^s T. S.). (Voir tableau n° 1.) Direction de mouvement, mouvement de lumière, éclat et couleur comme à 20^h 0^m. Voyez fig. 47.

Fig. 47.

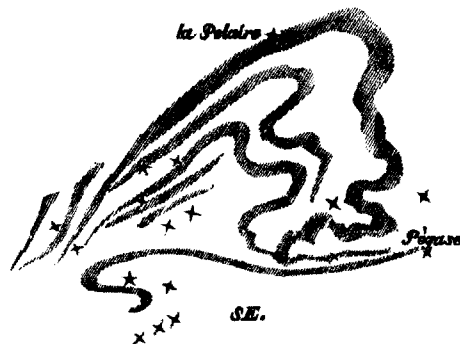


20^h 0^m (1^h 52^m 30^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du S. au N. Aucun mouvement de lumière. Éclat 3. Couleur jaune-blanc. Le point de concours est à *f* Cassiopée à 19^h 58^m. Le 13 décembre.

20^h 10^m (2^h 2^m 31^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du S. au N. Éclat 3. Couleur jaune-blanc.

20^h 11^m (2^h 3^m 31^s T. S.). (Voir tableau n° 1.) Plusieurs bandes diffuses. Voyez fig. n° 48.

Fig. 48.



20^h 13^m (2^h 5^m 32^s T. S.). L'aurore a atteint β et γ petite Ourse, ¹ mouvement de lumière de l'O. à l'E. Les transformations successives de l'aurore de 20^h 0^m à 20^h 13^m sont figurées dans *l'Atlas*, pl. XXIV, fig. 6.

GYLLENSKIÖLD.

21^h 5^m (2^h 57^m 40^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) L'aurore est tout à fait immobile. La lumière est tranquille. Arcs dans le S. Éclat 2 pour le supérieur, 1 pour l'inférieur. Couleur blanche.

22^h 10^m. L'arc se trouve à la même place que l'arc inférieur de l'observation précédente, mais il s'est dissout en rayons irréguliers, ils vibrent de l'E. à l'O. avec tendance de se transporter à l'E. Direction de mouvement de l'E., mouvement de lumière de l'E. à l'O. Éclat 2 à 3.

23^h 5^m (4^h 58^m 0^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Mouvements de translation et de lumière indistincts. Éclat 2. Couleur jaune-blanc. Arc diffus et irrégulier. Un rayon auroral monte de l'horizon au Bélier et au Triangle boréal. Éclat 2; un très faible rayon va de puis η grande Ourse jusqu'à ϵ Bouvier.

23^h 8^m. La moitié orientale de l'arc s'efface.

EKHOLM.

Le 14 décembre

0^h 5^m et 1^h 5^m. Une faible lueur apparaît derrière et en partie au-dessus du brouillard de l'E. au S. Le 14 décembre.

EKHOLM.

14^h. Faible bande par le zénith dont les extrémités sont à l'E. et à l'O., éclat 0,5. SOLANDER.

15^h 2^m (20^h 57^m 38^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Arc faible et diffus; il s'efface sans changer de position. Éclat 0,5, couleur jaune-blanc.

16^h 2^m (21^h 57^m 48^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Deux faibles arcs. Aucun mouvement. Le rayon dans l'O. s'approche toujours davantage vers le N. Éclat 0,5. Couleur jaune-blanc.

17^h 2^m (22^h 57^m 57^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Aucun mouvement. Éclat 1. Couleur jaune-blanc.

19^h 2^m (0^h 58^m 17^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Arc faible. L'une de ses extrémités est plus fortement lumineuse, parce que de grandes masses diffuses et irrégulières se trouvent tout autour. Aucuns mouvements. Éclat 0,5. Couleur jaune-blanc.

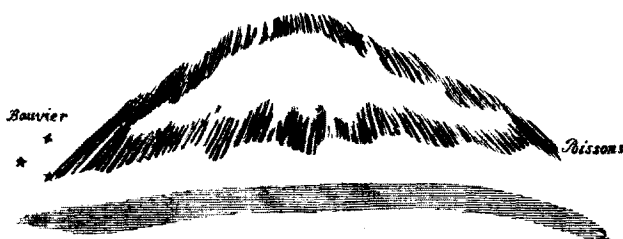
20^h 2^m (1^h 58^m 27^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement vers le zénith. Éclat 1,5. Couleur blanc-jaune. Le bord de la bande était très serpentant, et la lumière très irrégulièrement distribuée.

ANDRÉE.

¹ Il s'agit du mouvement du pli. C.-G.

Le 14 décembre. 21^h (2^h 56^m 37^s T. S.). Couronne et draperies du zénith vers l'E. et l'O. reliées, par les extrémités inférieures, à une autre draperie sous laquelle se trouve un arc diffus. (Voir tableau n° 1.) L'aurore offre l'apparence figurée ci-dessous (fig. 49): STJERNSPETZ.

Fig. 49.



21^h 15^m (3^h 11^m 39^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) Direction de mouvement lent du N. au S. Mouvement de lumière lent. Éclat 2,5 à 3. Couleur jaune-blanc. GYLLENSKIÖLD.

21^h 55^m. La draperie de 21^h 15^m s'est dissipée en lueur diffuse. Éclat 1, dans le Bouvier il est 2 à 3. Le long arc diffus reste là.

22^h 5^m (4^h 1^m 47^s T. S.). Les draperies se sont encore affaiblies, elles se sont abaissées et forment un arc dont le point culminant est à Bételgeuze (α Orion); à la fin de l'observation des rayons commencent à s'élaner de l'arc vers le S. O. La lueur vers l'horizon reste la même.

22^h 55^m (4^h 51^m 55^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1 à 2. Couleur blanche, diffuse.

23^h 4^m. Même état.

24^h 0^m (5^h 57^m 6^s T. S.). (Voir tableau n° 1.)

STJERNSPETZ.

Le 15 décembre

Le 15 décembre.

0^h 0^m (5^h 57^m 6^s T. S.). (Voir tableau n° 1.) Segment obscur au-dessous de l'arc.

0^h 5^m. L'aurore s'accroît un peu à l'E.

0^h 10^m. La lueur diffuse s'affaiblit, elle est presque imperceptible au S. O. Au-dessus du *Diabaskam* de l'E. et au S. de celui-ci la lueur est un peu plus forte.

0^h 15^m (6^h 12^m 8^s T. S.). Même état, quelques plaques un peu plus éclairées sous Arcturus et Régulus.

0^h 20^m (6^h 17^m 9^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du S. au N. Éclat 1 à 2. Couleur blanche.

0^h 25^m (6^h 22^m 10^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du S. au N. L'éclat varie entre 1, 2 et 3. Couleur blanc-jaune. Éclat de lumière plus grand à l'E., cependant l'aurore devient diffuse et s'affaiblit même dans ce quartier-là.

0^h 30^m. Comme précédemment, l'aurore est diffuse. Elle se déplace lentement du côté du nord.

0^h 35^m (6^h 32^m 12^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2. Couleur blanc-jaune diffus. L'aurore s'est accrue un peu depuis 0^h 30^m, il y a des rayons diffus à l'E., puis elle s'efface de nouveau dans cette direction, mais s'accroît un peu à l'O.

0^h 40^m (6^h 37^m 13^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1 à 2. Couleur blanc-jaune. L'aurore est diffuse, une couronne apparaît et s'accroît.

0^h 45^m (6^h 42^m 13^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2 à 3. Couleur: blanc-jaune assez diffus.

0^h 47^m (6^h 44^m 14^s T. S.). (Voir tableau n° 1.) Voyez fig. n° 50:

Fig. 50.



0^h 50^m (6^h 47^m 14^s T. S.). Couronne diffuse, les faisceaux de rayons qui la composent apparaissent principalement à l'E., dans le Cygne il y a une plaque diffuse. Éclat 1 à 2, l'éclat de la plaque est 1. Au S. O. l'arc le plus bas qui pendant tout le temps a eu l'éclat 0,5, commence à s'accroître en intensité, puis il s'efface de nouveau.

0^h 55^m (6^h 52^m 15^s T. S.). Faisceaux de rayons diffus dans le Bouvier, la grande Ourse, le Lion, ils continuent en arc à l'O. à travers Orion comme précédemment.

1^h. Presque comme avant, la lueur diffuse à l'E. s'est transportée un peu plus au nord et disparaît.

1^h 5^m (7^h 2^m 17^s T. S.). L'aurore est plus diffuse, elle s'étend vers le zénith et s'efface. Arc du S. à l'O. comme avant par Orion. Plaque diffuse sous les Pléiades. STJERNSPETZ.

1^h 10^m (7^h 7^m 18^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Aucun mouvement. Mouvement de lumière faible. Éclat 1, diffus; couleur blanche, tirant faiblement sur le rose au côté supérieur de la bande.

1^h 15^m (7^h 12^m 18^s T. S.). Comme avant, éclat 0,5. Couleur blanche; une nouvelle bande passe par α Lyre. (Voir tableau n° 3.)

1^h 20^m (7^h 17^m 19^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Les rayons au N. s'allongent. Éclat 1,5 à 2,5, diffus. Couleur blanche, rose sur le côté supérieur.

1^h 25^m (7^h 22^m 20^s T. S.). Même état, l'aurore s'est élevée un peu vers le zénith dans la grande Ourse.

1^h 30^m (7^h 27^m 21^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Aucun mouvement. Mouvement de lumière indistinct. Éclat 1. Couleur blanche.

1^h 35^m (7^h 32^m 22^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1,5. Couleur blanche et d'un rose faible comme avant. Mouvement de lumière de l'E. à l'O. Direction de mouvement du S. au N.

1^h 40^m (7^h 37^m 23^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Une figure se forme dans le Cygne. Direction de mouvement du S. au N. Éclat 1,5. Couleur blanche. — (Voir tableau n° 1.) Éclat 2.

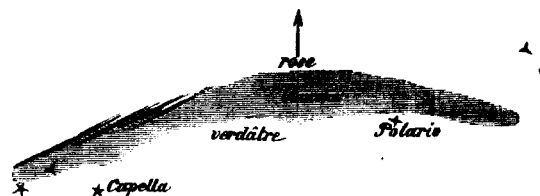
1^h 45^m (7^h 42^m 23^s T. S.). Idem, l'aurore est plus faible dans le Cygne, éclat 2 dans le zénith.

1^h 48^m (7^h 45^m 24^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) L'aurore passe le zénith. Direction de mouvement du S. au N. Le mouvement de lumière ne peut pas se distinguer. Éclat 2. Couleur blanche.

1^h 50^m (7^h 47^m 24^s T. S.). Comme à 1^h 48^m. (Voir tableau n° 3.) Voici l'apparence de l'aurore au zénith (fig. 51).

L'aurore est rose dans le bord supérieur, blanche au milieu et verdâtre dans le bord inférieur. Direction de mouvement du N. au S. 1^h 55^m (7^h 52^m 25^s T. S.). Même bande à travers la Polaire, éclat 1,5, rayons de Jupiter à Orion. Mouvement de lumière dans le zénith de l'E. à l'O. Lueur diffuse du S. O. à l'E., éclat 1, depuis 1^h 30^m.

Fig. 51.



2^h 0^m (7^h 57^m 26^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du S. au N., aucun mouvement de lumière. Éclat 1,5. Couleur rose dans le bord supérieur, lueur diffuse du S. O. à l'E., éclat 1.

2^h 5^m (8^h 2^m 27^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du S. au N. Éclat 1,5. Couleur blanche.

2^h 7^m. L'arc observé s'est retourné et s'élève de nouveau vers le zénith. En même temps il se colore plus vivement, rose au-dessus, vert-blanchâtre en-dessous.

2^h 10^m. Comme avant, éclat 1,5.

GYLLENSKIÖLD.

2^h 15^m (8^h 12^m 28^s T. S.). Arc entre Orion et Cassiopée un peu courbé vers le zénith, son éclat décroît de la première de ces constellations vers la seconde.

2^h 20^m (8^h 17^m 29^s T. S.). L'extrémité supérieure avait tourné de telle façon que l'arc se trouvait entre Orion et Capella, il a continué plus faiblement vers le zénith et jusqu'à la Lyre.

2^h 25^m (8^h 22^m 30^s T. S.). Il ne reste rien que la première moitié; il se sépare maintenant en deux branches à α Taureau, la plus grande passe par la Polaire, la plus petite par Cassiopée.

Le 15 décembre.

- 2^h 30^m (8^h 27^m 31^s T. S.). Arc faible, mais large, depuis Orion au-dessus d' α Taureau jusqu'au Cygne.
 2^h 35^m (8^h 32^m 32^s T. S.). Rien qu'une faible, faible lueur sous Orion et les Pléiades.
 2^h 40^m. Même état.
 2^h 45^m (8^h 42^m 33^s T. S.). Arc faible entre les Pléiades et Cassiopée, convexe vers le zénith.
 2^h 50^m. Rien.
 2^h 55^m. Rien.
 3^h 0^m. Rien.
 3^h 5^m. Rien.
 3^h 10^m. Rien. ANDRÉE.
 3^h 15^m. Aucune aurore.
 3^h 20^m. Idem.
 3^h 25^m. Idem.
 3^h 30^m. Idem.
 3^h 35^m. Idem.
 3^h 40^m. Idem.
 3^h 45^m. Aucune aurore.
 3^h 50^m. Idem.
 3^h 55^m. Idem.
 4^h 0^m. Idem.
 4^h 5^m. Idem.
 4^h 10^m. Idem.
 4^h 15^m. Idem. SOLANDER.
 4^h 20^m. Idem.
 4^h 25^m. Idem.
 4^h 30^m. Idem.
 4^h 35^m. Idem.
 4^h 40^m. Idem.
 4^h 45^m. Idem.
 4^h 50^m. Idem.
 4^h 55^m. Idem.
 5^h 0^m. Idem.
 5^h 5^m. Idem.
 5^h 10^m. Idem. GYLLENCREUTZ.
 5^h 15^m. Pas d'aurore, clarté d'étoiles, seulement au S. est un brouillard ou un banc de nuages bas.
 5^h 20^m. Idem.
 5^h 25^m. Idem.
 5^h 30^m. Idem.
 5^h 35^m (11^h 33^m 1^s T. S.). Deux bandes diffuses extrêmement faibles depuis la région du petit Chien jusqu'à la grande Ourse et une autre depuis le Cygne vers le zénith.
 5^h 40^m. Aucune aurore n'est visible.
 5^h 45^m. Aucune aurore.
 5^h 50^m. Faible indice d'une bande aurorale comme à 5^h 35^m. Cette bande est cependant si indistincte que l'observation n'est pas certaine.
 5^h 55^m. Aucune aurore.
 6^h 0^m. Idem.
 6^h 5^m. Idem. EKHOLM.
 6^h 10^m. Idem.
 6^h 15^m. Idem.
 6^h 20^m. Idem.
 6^h 25^m, 6^h 30^m, 6^h 35^m, 6^h 40^m, 6^h 45^m, 6^h 50^m, 7^h 0^m, 7^h 5^m, 7^h 10^m. Aucune aurore. STJERNSPETZ.
 7^h 15^m. Aucune aurore, tout est clair.
 7^h 20^m. Même état.

Le 15 de-
cembre.

7^h 25^m. Même état.
7^h 30^m. Même état.
7^h 35^m. Même état.
7^h 40^m. Même état.
7^h 45^m. Même état.
7^h 50^m. Même état.
7^h 55^m. Même état.
8^h 0^m. Même état.
8^h 5^m. Même état.
8^h 10^m. Idem.
8^h 15^m. Idem.
8^h 20^m. Idem.
8^h 25^m. Idem.
8^h 30^m. Idem.
8^h 35^m. Idem.
8^h 40^m. Idem.
8^h 45^m. Idem.
8^h 50^m. Idem.
8^h 55^m. Idem.

GYLLENSKIÖLD.

Les observations de 9^h 0^m et de 9^h 5^m n'ont pas été faites à cause de diverses observations météoro-
logiques. ANDRÉE.

9^h 10^m. Aucune aurore.
9^h 15^m. Lueur diffuse extrêmement faible et allongée près du zénith; on ne sait pas si elle provient
de l'aurore. ¹

9^h 20^m. Aucune aurore.
9^h 25^m. Idem.
9^h 30^m. Idem.
9^h 35^m. Idem.
9^h 40^m. Idem. Les cirro-stratus convergent du N. N. E. au S. S. O. Ceci était aussi probablement le
cas à 9^h 15^m.

9^h 45^m. Aucune aurore.
9^h 50^m. Idem.
9^h 55^m. Idem.
10^h 0^m. Idem.
10^h 10^m. Idem. SOLANDER.
10^h 15^m. Idem.
10^h 20^m. Idem.
10^h 25^m. Idem.
10^h 30^m. Idem.
10^h 35^m. Idem.
10^h 40^m. Idem.
10^h 45^m (16^h 43^m 52^s T. S.). Une faible lueur vers le Chariot, ce n'est probablement pas l'aurore.
10^h 50^m. Idem.
10^h 55^m. Aucune aurore.
11^h 0^m. Idem.
11^h 5^m. Idem.
11^h 10^m. Idem. GYLLENCREUTZ.

11^h 15^m. Aucune aurore. Espèce et quantité de nuages: cirro-stratus, strato-cumulus, 5. Les strato-
cumulus forment de l'E. au S. O. un banc d'environ 15° de hauteur, les cirro-stratus sont épars sur le ciel,
lueur du crépuscule au sud, la moitié N. O. du ciel est presque clair.

11^h 20^m. Idem.

¹ Voir l'observation de 9^h 40^m. C.-G.

Le 15 décembre.

11^h 25^m. Idem.

11^h 30^m. Aucune aurore. Espèce et quantité de nuages: cirro-stratus, strato-cumulus, 3.

11^h 35^m (17^h 34^m 0^s T. S.). Au N. un faible rayon d'Aldébaran vers Capella.

11^h 40^m. Aucune aurore.

11^h 45^m. Idem.

11^h 50^m, 11^h 55^m, 12^h 0^m. Idem.

De 12^h 5^m à 12^h 10^m. (De 18^h 4^m 5^s à 18^h 9^m 5^s T. S.). Plusieurs stries blanchâtres convergent vers le N. et le S., ce sont probablement des cirro-stratus, l'un d'eux passe par Véga et β petite Ourse.

EKHOLM.

12^h 15^m. Aucune aurore.

12^h 20^m, 12^h 25^m, 12^h 30^m, 12^h 35^m, 12^h 40^m, 12^h 45^m, 12^h 50^m, 12^h 55^m, 13^h 0^m, 13^h 5^m, 13^h 10^m. Aucune aurore, les cirro-stratus convergent du N. N. E au S. S. O.

STJERNSPETZ.

13^h 15^m. Idem.

13^h 20^m. Idem.

13^h 25^m. Idem.

13^h 30^m. Idem.

13^h 35^m (18^h 34^m 19^s T. S.). Quelques rayons extrêmement faibles montent de l'horizon à travers et à côté d' α Bouvier, éclat inférieur à 0,5.

13^h 40^m. Idem, l'aurore s'est déplacée un peu plus à droite.

13^h 45^m (19^h 44^m 21^s T. S.). Un seul rayon juste à droite d' η Bouvier, éclat 0,5.

13^h 50^m. Aucune aurore.

13^h 55^m. Idem.

14^h 0^m. Idem.

14^h 5^m (20^h 4^m 24^s T. S.). Un rayon à peine perceptible monte de l'horizon jusqu'à ϵ Bouvier.

14^h 10^m. Faible bande à la même place où se trouvait le rayon de l'observation précédente; elle est composée de peu de rayons, éclat 0,5.

SOLANDER.

14^h 15^m (20^h 14^m 26^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Aucun mouvement. Éclat 0,5. Couleur jaune-blanc.

14^h 20^m (20^h 19^m 27^s T. S.). Il ne reste plus que la partie de la bande au-dessous d'Hercule.

14^h 25^m. Aucune aurore.

Vers 14^h 28^m (20^h 27^m 28^s T. S.) un faisceau de rayons s'enflamme dans la région entre Hercule et le Bouvier. A 14^h 30^m (20^h 29^m 28^s T. S.) il ne reste plus qu'une faible lueur dans cet endroit.

14^h 35^m (20^h 34^m 29^s T. S.). Un pâle rayon dans la même place s'allonge vers le zénith jusqu'à la Polaire; là il se joint à un autre rayon qui monte des Gémeaux; tous les deux ensemble forment un arc pâle.

14^h 40^m. Aucune aurore.

14^h 45^m (20^h 44^m 31^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1,5. Couleur jaune-blanc.

14^h 50^m (20^h 49^m 31^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 0,5. Couleur jaune-blanc.

14^h 55^m. Aucune aurore.

15^h 0^m. Idem.

15^h 5^m. Idem.

15^h 10^m. Idem.

ANDRÉE.

15^h 15^m. Quelques rayons à l'O. N. O. Éclat 1.

15^h 20^m. Un seul rayon. Éclat 0,5.

15^h 25^m. Idem.

15^h 30^m. Idem.

15^h 35^m. Aucune aurore.

15^h 40^m. Idem.

15^h 45^m. Idem.

15^h 50^m. Idem.

15^h 55^m. Idem.

16^h 0^m. Idem.

16^h 5^m. Idem.

16^h 10^m. Idem.

SOLANDER.

Le 15 décembre.

- 16^h 15^m. Idem.
 16^h 20^m (22^h 19^m 46^s T. S.). Quelques rayons extrêmement faibles sous Véga.
 16^h 25^m. Aucune aurore.
 16^h 30^m. Idem.
 16^h 35^m. Idem.
 16^h 40^m. Idem.
 16^h 45^m. Idem.
 16^h 50^m. Idem.
 16^h 55^m. Aucune aurore.
 17^h 0^m. Idem.
 17^h 5^m. Idem.
 17^h 10^m. Idem.
 17^h 15^m. Idem.
 17^h 20^m. Idem.
 17^h 25^m. Idem.
 17^h 30^m. Idem.
 17^h 35^m. Idem.
 17^h 40^m. Idem.
 17^h 45^m. Idem.
 17^h 50^m. Idem.
 17^h 55^m. Idem.
 18^h 0^m. Idem.
 18^h 5^m. Idem.

GYLLENCREUTZ.

ANDRÉE.

18^h 10^m (0^h 10^m 5^s T. S.). Un rayon part de derrière le banc de nuages au S. E. contre α Taureau. Le banc de nuages est à moitié chemin entre l'horizon et α Taureau. De suite après des rayons s'élançant des deux côtés du premier. Ils appartiennent probablement à la bande habituelle du S. O. à l'E. Éclat 2. Aucun mouvement latéral. Couleur jaune-blanc.

18^h 15^m. Lueur diffuse dans le banc de nuages où les rayons paraissaient avant. Éclat 1,5. Couleur blanche.

18^h 20^m (0^h 20^m 6^s T. S.). Le banc de nuages s'est un peu abaissé et l'on voit un arc diffus de l'E. jusqu'au milieu sous γ Pégase. Éclat 2 à 1. Plus fort à l'E. Couleur blanche, tirant faiblement sur le rose dans le bord supérieur. Le bord inférieur passe par α Baleine et par le baudrier d'Orion, le bord supérieur par λ Baleine et un peu en dessous de γ Orion. L'arc s'étend vers l'O.

18^h 25^m (0^h 25^m 7^s T. S.). Il ne reste plus de l'arc qu'une tache sous α Bélier. Éclat 1,5. On dirait que l'arc s'est abaissé vers l'horizon. Couleur blanche.

18^h 30^m. Faible lueur diffuse dans le bord de nuages de l'E. au S. E. Éclat 0,5.

18^h 35^m (0^h 35^m 9^s T. S.). Même état. La lune colorée fortement en jaune-orange, se montre à l'horizon dans le S. S. O.

18^h 40^m. Comme précédemment.

18^h 45^m. Aucune aurore.

18^h 50^m (0^h 50^m 11^s T. S.). Deux arcs de l'E. au S. L'arc de dessus passe avec son bord inférieur α Baleine et γ et α Orion, l'arc de dessous, moitié entre ces étoiles et l'horizon. La largeur de l'arc supérieur est de la moitié de la distance entre α Baleine et α Bélier; celle de l'arc inférieur n'a que la moitié de celle du premier. Éclat 2. Couleur blanche, l'arc supérieur est rose dans le bord d'en haut. L'arc supérieur le partage en rayons; il est situé dans un plan parallèle à l'aiguille d'inclinaison. Un brouillard de glace couvre tout le ciel, excepté de l'E. au S. Quantité de nuages 7.

18^h 55^m (0^h 55^m 12^s T. S.). Comme précédemment. L'arc inférieur est voilé par un brouillard de glace. Quantité de nuages 8. La lune paraît plus rouge qu'avant à travers le brouillard de glace.

19^h 0^m (1^h 0^m 13^s T. S.). Quantité de nuages comme avant. Plus rien qu'une tache sur α et γ Orion; c'est tout ce qui reste de la bande supérieure. Éclat 1.

19^h 5^m. Comme avant. Quantité de nuages 9.

Le 15 décembre.

19^h 10^m (1^h 10^m 14^s T. S.). Quelques rayons, restés de la bande précédente passent par Procyon et α Orion. Le bord inférieur de la bande passe entre α Orion et γ Gémeaux. La bande s'est donc élevée depuis 18^h 50^m.
GYLLENSKIÖLD.

19^h 15^m. Quelques rayons au-dessus du *Diabaskam* comme avant. Lueur au S. E. au-dessus du banc de nuages. Idem dans le creux au N. N. E.

19^h 20^m. Presque comme avant. Les faisceaux de rayons plus diffus encore.

19^h 25^m (1^h 25^m 17^s T. S.). Presque le même état. Il n'y a plus qu'un seul faisceau de rayons ou plutôt une tache lumineuse diffuse dans le petit Chien. La faible lueur au-dessus du banc de nuages reste la même, il paraissait s'élever et cache bientôt Orion. L'air est assez brumeux, les étoiles sont obscurcies.

19^h 30^m. Comme avant.

19^h 35^m (1^h 35^m 19^s T. S.). La tache lumineuse a disparu. La lueur diffuse n'est plus que dans le Taureau. Éclat 1.

De 19^h 40^m à 19^h 45^m (De 1^h 40^m 19^s à 1^h 45^m 20^s T. S.). Une lueur diffuse égale du S. S. E. par le le Taureau jusqu'à l'E. N. E.

19^h 50^m, 19^h 55^m, 20^h 0^m. Comme précédemment, seulement la lueur disparaît par ce que le banc de nuages s'élève.

20^h 5^m. Idem.

20^h 10^m (2^h 10^m 24^s T. S.). La lueur s'étend du S. E., par le petit Chien au-dessus de la crête des montagnes au N. N. E.
STJERNSPETZ.

De 20^h 15^m à 20^h 30^m (De 2^h 15^m 25^s à 2^h 30^m 28^s T. S.). Lueur comme précédemment au-dessus du bord des nuages sur la hauteur de l'équateur par le petit Chien et le milieu d'Orion. Elle a seulement 2 ou 3 degrés de largeur et est très peu déterminée.

20^h 35^m (2^h 35^m 28^s T. S.). Il ne reste plus rien de la lueur qu'une mince strie au milieu d'Orion.

20^h 40^m. Arc auroral distinct au S. Éclat 2.

20^h 45^m. Idem.

20^h 50^m. L'arc continue à être obscurci par les nuages. Il n'est visible que du S. au S. O. Sa hauteur à l'azimut 192° 20', où il est le plus fort, est de 15° 15'. Mouvement de lumière de l'O. à l'E.

20^h 55^m. Arc comme précédemment; la partie la plus claire se déplace à l'O. jusqu'à l'azimut 197° 30'.

21^h. Les grandes étoiles luisent faiblement. Aurore.

EKHOLM.

Voici les observations de 20 secondes:

21^h 0^m 26^s. Arc du S. au S. O. Draperie au S. S. O. Éclat 2,5. Couleur jaune-blanc. Le ciel entier est couvert d'un mince brouillard de glace à demi transparent.

21^h 0^m 46^s. Même état.

21^h 1^m 6^s. Comme précédemment.

21^h 1^m 26^s. Comme avant.

21^h 1^m 46^s. Comme avant.

21^h 2^m 6^s. Comme avant.

21^h 2^m 26^s. Pli au S. S. O.

21^h 2^m 46^s. Mouvement du pli de l'O. à l'E. (Voir tableau n° 1.)

21^h 3^m 6^s. Idem.

21^h 3^m 26^s. L'aurore se colore en rouge et jaune.

21^h 3^m 46^s. Elle décroît en intensité jusqu'à 1.

21^h 4^m 6^s. Idem.

21^h 4^m 26^s. L'aurore est diffuse. Éclat 1.

21^h 4^m 46^s. Éclat 1,5. (Voir tableau n° 1.) Comme précédemment jusqu'à 21^h 7^m 6^s.

21^h 7^m 6^s. L'aurore est plus forte du S. au S. S. E. Éclat 2.

21^h 7^m 26^s. Comme avant.

21^h 7^m 46^s. Rayons au S. O. Éclat 2. Commencement d'une nouvelle bande plus élevée. L'aurore a disparu du S. O. au S. S. O.

Comme précédemment jusqu'à 21^h 10^m 26^s.

21^h 10^m 26^s. La nouvelle bande apparaît distinctement. (Voir tableau n° 1.)

Comme avant jusqu'à 21^h 12^m 26^s.

Le 15 décembre.

- 21^h 12^m 26^s. Tout est diffus. Éclat 1,5.
 Comme précédemment jusqu'à 21^h 15^m 6^s.
 21^h 15^m 6^s. Tout est encore plus diffus.
 21^h 15^m 26^s. L'aurore s'accroît vers le côté des montagnes.
 21^h 16^m 26^s. Éclat 2. Plusieurs rayons sur la crête de la montagne.
 21^h 17^m 6^s. Un rayon de l'azimut 190° 20', hauteur 30° 15' vers le zénith. Éclat 2.
 21^h 18^m 6^s. Le rayon a disparu.
 21^h 18^m 46^s. Un fort rayon. Éclat 2,5, au S. O. à côté de la montagne. Le rayon précédent re-apparaît.
 21^h 19^m 6^s. Comme précédemment.
 21^h 19^m 26^s. Tout est parti.
 21^h 20^m 26^s. Tout est diffus.
 21^h 20^m 46^s (3^h 20^m 56^s T. S.). Tache sous Jupiter à deux tiers de sa hauteur. Éclat 2. Des rayons du côté de la montagne s'élancent contre le zénith.
 21^h 21^m 46^s. Tout est presque fini.
 21^h 22^m 46^s. Tout a disparu.
 21^h 23^m 46^s (3^h 23^m 56^s T. S.). Bande du côté de la montagne au S. O. jusqu'à Cassiopée.
 21^h 24^m 26^s (3^h 24^m 36^s T. S.). Bande par Cassiopée, Andromède, Persée, elle touche le côté de la montagne au S. O. (Voir tableau n° 1.) Mouvement des rayons de l'O. à l'E.
 21^h 26^m 6^s. La bande est plus forte.
 21^h 26^m 26^s.¹ (Voir tableau n° 1.) Arc au S. O. Éclat 3. Fort brouillard de glace. A peine aperçoit-on les étoiles.
 21^h 26^m 46^s. Il y aura bientôt couronne.
 21^h 27^m 6^s. Demi-couronne vers le S.
 21^h 27^m 26^s. L'aurore s'abaisse de nouveau du zénith.
 21^h 27^m 46^s. (Voir tableau n° 1.) Demi-couronne vers le S. de l'aspect ci-dessous, fig. 52.

Fig. 52.



- Mouvement de lumière de l'O à l'E. Couleur rose et vert.
 21^h 28^m 6^s.² L'aurore s'accroît au zénith. Mouvement latéral vers l'E.
 21^h 21^m 6^s. L'aurore devient plus faible. Éclat 2,5.
 21^h 29^m 26^s. Idem.
 21^h 29^m 46^s (3^h 29^m 57^s T. S.). L'aurore est forte; elle a dépassé le zénith. Le centre de la couronne est à deux cinquièmes de distance depuis α Persée à la Polaire.
 21^h 30^m 46^s (3^h 30^m 58^s T. S.). L'aurore s'efface dans le zénith. (Voir tableau n° 3.) Éclat 1,5. Mouvement du S. au N. Plaque au S. S. O.
 21^h 31^m 26^s. L'aurore est magnifique, elle s'étend en forme d'éventail du S. S. O. à l'O. S. O.
 21^h 32^m 46^s. (Voir tableau n° 1.) Mouvement de lumière de l'O. à l'E. Voyez figure 53.
 21^h 23^m 26^s. Plusieurs bandes. Couronne au S.
 21^h 34^m 26^s. L'aurore passe le zénith; elle s'étend au N. O. Éclat 3 au S. O.

¹ L'observation disait: 21^h 26^m 46^s; erreur sans doute. C.-G.

² Le journal indique 21^h 27^m 6^s. Erreur. C.-G.

Le 15 décembre.

Fig. 53.



21^h 35^m 6^s (3^h 35^m 18^s T. S.). Une bande au zénith passe par Jupiter jusqu'à l'horizon au S. O. Éclat 3. Elle continue par la Polaire à l'horizon à l'E. où son éclat est 2. — Il fait 21°,1 de froid.

21^h 35^m 46^s (3^h 35^m 58^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du S. au N. Mouvement de lumière de l'O. à l'E. Éclat 3. Couleur jaune-blanc, rose, vert-blanc. Mouvement de lumière de l'O., à l'E. plaque au S. S. O. Éclat 1,5.

21^h 37^m 6^s. Faible.

21^h 37^m 26^s. Tout est diffus.

21^h 37^m 46^s. Plusieurs bandes au S.

21^h 38^m 6^s (3^h 38^m 19^s T. S.). L'aurore est au N. dans le Cygne et α Lyre.

21^h 39^m 6^s. Rayons au N., presque rien au S. Éclat 2,5.

21^h 39^m 46^s. L'aurore retourne au zénith.

21^h 40^m 6^s. La masse lumineuse s'étend sur la voûte céleste entre 45° de hauteur au N. et 45° de hauteur au S.

21^h 40^m 26^s. Bande forte et basse au N.

21^h 40^m 46^s (3^h 40^m 59^s T. S.). Bande du S. O. par Cassiopée.

21^h 42^m 6^s. Plus forte au S. O., éclat 3, grande quantité de rayons là.

21^h 43^m 6^s. L'aurore est plus forte au S. O., deux bandes basses du S. O. au N.

21^h 43^m 26^s. Il n'y a plus d'aurore qu'au S. O., elle est faible, éclat 1.

21^h 44^m 6^s. Faible bande au S. O. (Voir tableau n° 1.) Voyez figure 54.

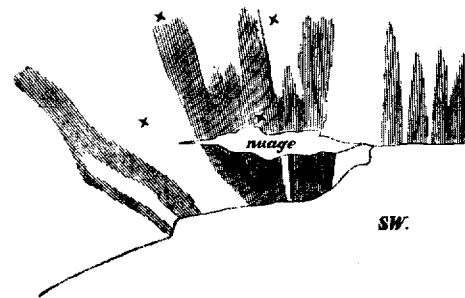
21^h 44^m 46^s. Un faisceau de rayons s'étend vers le N.

21^h 46^m 6^s (3^h 46^m 20^s T. S.). Éclat 3. Comme avant jusqu'à 21^h 47^m 26^s. (Voir tableau n° 1.) Voyez figure 55.

Fig. 54.



Fig. 55.



21^h 47^m 26^s. L'aurore continue à marcher vers le sud, traces d'aurore dans le creux du ravin à l'occident.

21^h 47^m 46^s. Idem.

21^h 48^m 6^s. Idem.

21^h 48^m 26^s. L'aurore s'élève vers le zénith.

21^h 49^m 26^s (3^h 49^m 41^s T. S.). L'aurore passe par la queue du Cygne et α Lyre.

21^h 50^m 6^s. Il y a toujours un foyer à l'ouest, d'où part la lumière aurorale.

21^h 50^m 26^s (3^h 50^m 41^s T. S.). Idem, faible bande par Cassiopée, quelques traces au N. du ciel, l'aurore est plus forte du S. O. au S. S. O.

21^h 52^m 26^s. Quatre bandes partent du S. O., deux vers le S., deux vers le N.

21^h 53^m 26^s. Idem, une figure tordue apparaît au zénith.

Le 15 décembre.

- 21^h 53^m 46^s. Couronne.
 21^h 54^m 26^s. L'aurore devient diffuse, deux faisceaux de rayons au nord.
 21^h 54^m 46^s. Idem.
 21^h 55^m 26^s. Au N. et au zénith éclat 1, au S. O. éclat 2.
 21^h 55^m 46^s. Idem.
 21^h 56^m 6^s. Idem.
 21^h 56^m 26^s. Idem, l'aurore a disparu au N.
 21^h 56^m 46^s. Idem.
 21^h 57^m 6^s. Idem.
 21^h 57^m 26^s. Idem, lueur dans le creux au N. O.
 21^h 57^m 46^s. Idem.
 21^h 58^m 6^s. Idem.
 21^h 58^m 26^s. Idem, l'aurore a disparu du zénith.
 21^h 58^m 46^s. Idem.
 21^h 59^m 6^s. Idem.
 21^h 59^m 26^s. Idem, l'aurore s'accroît au N. O., éclat 2,5.
 21^h 59^m 46^s. Idem, rayons au N. O.
 22^h 0^m 6^s. Idem, l'aurore décroît, éclat 1,5.
 22^h 0^m 26^s. Plus rien qu'une lueur diffuse au S. O. et au N. O.
 22^h 5^m. Deux fragments de bande partent de la crête des montagnes au S. O., l'une se dirige au N., l'autre au S., éclat 2. Couleur blanc-jaune.
 22^h 10^m (4^h 10^m 44^s T. S.). Une bande du S. O. vers le N. jusqu'à α Cygne, là elle se recourbe en arrière contre Cassiopée et devient diffuse, éclat 2. Une bande du S. O. vers le S., éclat 1. Couleur blanche. L'arc par Cassiopée est rose au-dessus. GYLLENSKIÖLD.
 22^h 15^m. Un faible rayon au sud-ouest et une faible bande semblable à un nuage au zénith.
 22^h 20^m. Deux rayons diffus au S. O.
 22^h 25^m. Aucune aurore. Lueur diffuse au sud.
 22^h 30^m. Lueur diffuse entre les nuages, au sud.
 22^h 35^m. Idem.
 22^h 40^m. Idem.
 22^h 45^m. Idem.
 22^h 50^m. Aucune aurore, le ciel sera bientôt couvert.
 22^h 55^m. Aucune aurore.
 23^h 0^m. Idem.
 23^h 5^m (5^h 5^m 53^s T. S.). Une faible bande montant de l'horizon au S. par Cassiopée vers le zénith.
 22^h 10^m. Une faible plaque semblable à un nuage au zénith. GYLLENCREUTZ.
 23^h 15^m (5^h 15^m 55^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Il ne fait pas très clair, deux faibles bandes pareilles à des nuages. Éclat 1. Couleur blanche.
 23^h 20^m. Il n'y a pas d'aurore distincte, le ciel est à moitié couvert.
 De 23^h 22^m à 23^h 24^m. Une faible bande de l'O. vers le zénith luit à travers les nuages.
 De 23^h 25^m à 23^h 30^m. Plus rien qu'une faible lueur au S., il est possible que ce soit une aurore très éloignée derrière les nuages.
 23^h 35^m. Idem.
 De 23^h 40^m à 24^h 0^m. Le ciel se couvre de plus en plus, rien à observer. EKHOLM.

Le 16 décembre

1^h. Aurore. Espèce et quantité de nuages * 10. Malgré cela il y a une aurore assez forte au zénith, Le 16 décembre. sa forme change rapidement, l'aurore est diffuse. Il fait très clair au-dehors de sorte qu'on voit distinctement la girouette. Guidé par cette lumière j'ai réussi à lire à un pied¹ de distance la troisième ligne sur l'échelle de caractères *Jäger*. Pas une étoile n'est visible.

¹ 0,3 mètres.

Le 16 décembre.

2^h. Une faible lueur au S., quantité de nuages 10.

STJERNSPETZ.

15^h 10^m (21^h 13^m 31^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Rayons et bandes diffuses. Éclat 2. Couleur blanche.

16^h 5^m (22^h 8^m 40^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Quelques faibles plaques près de l'horizon, éclat 1.

EKHOLM.

Couleur jaune-blanc.

Vers 17^h 39^m (23^h 42^m 57^s T. S.). (Voir tableau n° 1.) Voyez figure 56. Cette aurore a été observée depuis le magasin près de la falaise.



Vers 18^h 15^m (0^h 19^m 2^s T. S.) on a observé une aurore à l'E. en forme de cercle presque fermé, éclat 2,5. Elle s'est approchée rapidement du zénith et a pris une autre forme à 18^h 39^m.

18^h 39^m (0^h 43^m 6^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2 à 3. Couleur jaune-blanc, rose dans le bord supérieur de la bande.

18^h 41^m (6^h 45^m 7^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2 à 3, 1 pour l'arc inférieur. Couleur blanche, qui change en rose dans le bord supérieur de la première bande.

Les aurores de 18^h 39^m et de 18^h 41^m sont figurées dans *l'Atlas*, Pl. XXII, fig^s 10 et 11.

GYLLENSKIÖLD.

18^h 55^m (0^h 59^m 9^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Plusieurs arcs parallèles. Éclat 2 à 3. Couleur blanche.

19^h 5^m (1^h 9^m 11^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1 à 2. Couleur blanche. Mouvement de l'O. à l'E.¹

20^h 5^m (2^h 9^m 20^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Bandes et rayons faibles. Éclat 1 à 2. Couleur blanche.

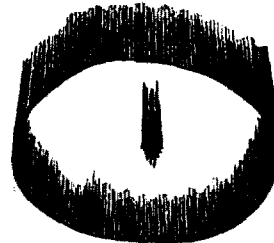
EKHOLM.

20^h 0^m. Plusieurs rayons convergent de la région orientale du ciel vers le zénith, éclat 1.

20^h 5^m. Quelques rayons au-dessus de la lune.

21^h 5^m (3^h 9^m 30^s T. S.). Forte aurore entre le Lion et la Baleine. Bande excessivement agitée. Le mouvement est principalement dirigé de la dernière de ces deux constellations à la première, mais parfois deux ondes lumineuses paraissent parcourir la bande simultanément en deux directions différentes; la couleur rouge va la première. Pendant quelques minutes un seul faisceau de rayons paraît vouloir s'approcher du zénith. En même temps apparaît un système de rayons détachés qui forment une bande fortement lumineuse de l'aspect ci-dessous (Fig. 57.) (Voir tableau n° 1.) Il est important de remarquer qu'au milieu de cette bande se

Fig. 57.



¹ Mouvement de lumière sans doute. C.-G.

trouve un faisceau de rayons détaché des autres et qui n'a que le tiers de la clarté de la bande. Après une observation plus attentive, de très faibles rayons ont apparu dans l'espace renfermé par la bande; ces rayons semblent former des courbes concentriques avec la bande extérieure. Leur petit nombre et leur lumière indécise m'ont empêché de constater le fait avec plus de sûreté. A propos de cette observation, il est bon de remarquer qu'on a aperçu plusieurs fois dans la formation d'une couronne une plaque lumineuse et détachée qui se tenait au milieu. C'est précisément ce qui doit se passer si un phénomène pareil à celui du dessin ci-dessus se produit dans le zénith de l'observateur.

22^h 5^m (4^h 9^m 40^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) La bande s'élève lentement. Aucun mouvement de lumière. Éclat 2. Couleur jaune-blanc. Voyez carte n° 12, pl. XXII.

22^h 11^m. La bande s'était étendue de sorte que ses deux extrémités se trouvaient à la même hauteur que son sommet. Le bord inférieur de la bande formait ainsi à peu près une ligne droite.

22^h 25^m (4^h 29^m 43^s T. S.). Une bande passe par les Pléiades et la Polaire, elle a un mouvement rapide de l'O. à l'E. Toute la voûte céleste du S. O. par l'O. au N. était en même temps parsemée de masses diffuses et de rayons épars qui montaient vers le zénith.

Les transformations de l'aurore de 22^h 5^m à 22^h 25^m sont représentées sur la figure n° 7, pl. XXVII.

23^h 2^m. Aucune trace d'aurore.

ANDRÉE.

Le 17 décembre

0^h 2^m (6^h 6^m 59^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) L'aurore reste immobile. Éclat 1. Couleur jaune-blanc.

1^h 4^m (7^h 9^m 10^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Le milieu de la bande fragmentaire s'élève un peu, de plus l'une de ses extrémités se transporte vers le milieu du Cygne. En même temps l'éclat de la bande complète s'accroît aux deux extrémités, tandis que le milieu s'affaiblit en lumière. Du reste la partie inférieure de la bande incomplète s'efface aussi. Éclat 2 à 1. Couleur jaune-blanc.

2^h. Pendant toute la veille¹ une large lueur s'est montrée à l'horizon de l'E. N. E. au S. E. Son bord inférieur était courbé assez régulièrement en forme d'arc. Un segment sombre se trouvait en-dessous; il est possible que c'était été un nuage, mais alors il devait être bien léger, on voyait avec peine les étoiles briller à travers.

2^h 2^m (8^h 7^m 19^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 0,5. Couleur jaune-blanc. ANDRÉE.

3^h 4^m. Quantité de rayons de l'O. au N. O.; ils ont l'air de converger vers le zénith, éclat 1,5.

SOLANDER.

14^h 4^m (20^h 11^m 17^s T. S.). Une bande qui vient d' α Couronne, elle passe d'abord en laissant d'un côté ζ et η Dragon et de l'autre β et γ de la même constellation, puis ensuite entre α et β Céphée. Éclat 1,5. Plus tard la bande se partage en rayons au S. O. Aucuns mouvements.

GYLLENSKIÖLD.

15^h (21^h 7^m 26^s T. S.). Quelques rayons à l'O. sous la Lyre, des deux côtés d'Arcturus, éclat 1.

STJERNSPETZ.

23^h 4^m (5^h 12^m 46^s T. S.). Le brouillard cache presque entièrement les étoiles. Une bande très irrégulière du N. E. au S. O. Sa lumière marche avec une grande rapidité. La bande se meut du S. E. au N. O. Éclat 3. (Voir tableau n° 1.)

GYLLENCREUTZ.

Le 18 décembre

4^h 5^m (10^h 14^m 35^s T. S.). Un rayon très faible va de l'horizon à α Cygne; il luit à travers un voile nébuleux. Espèce et quantité de nuages: strato-cumulus, stratus 6; brouillard.

5^h 8^m (11^h 17^m 46^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Il ne fait pas très clair. Une bande irrégulière par le zénith, rayons et taches lumineuses le long de l'horizon du N. au S. O.

6^h 5^m (12^h 14^m 55^s T. S.). Bandes diffuses et rayons. (Voir tableau n° 3.) Éclat 2 à 3. Couleur blanche.

EKHOLM.

18^h 5^m (0^h 16^m 54^s T. S.). Faible bande de l'horizon à l'E. N. E. jusqu'à α Taureau. Éclat 0,5.

19^h 4^m. Faible lueur à l'E. Éclat moins que 0,5.

SOLANDER.

¹ C'est-à-dire du 16 décembre à 21^h au 17 décembre à 2^h. C.-G.

Le 19 décembre

- Le 19 décembre. 1^h 5^m (7^h 17^m 3^s T. S.). Lueur diffuse derrière les nimbus au *Diabaskam* oriental. Éclat 2,5. Aucun mouvement. La lune est au N. O. derrière les montagnes. GYLLENSKIÖLD.
- 8^h. Lueur diffuse çà et là entre les nuages du S. E. au S. O. Quantité de nuages 10. STJERNSPETZ.
- 9^h 5^m (15^h 19^m 22^s T. S.). Trois rayons auroraux extrêmement faibles montent de l'horizon. L'un est dirigé vers α Couronne; il est parallèle à une ligne qui irait de α Couronne à β Céphée, l'autre est dirigé vers ϵ Bouvier; il est parallèle à une ligne qui irait de cette étoile à γ Céphée, le troisième passe entre γ Vierge et β Lion, et se dirige vers η grande Ourse.
- 10^h 7^m (16^h 21^m 42^s T. S.). Quelques faibles rayons. (Voir tableau n° 3.) Éclat 1 à 2. Couleur blanche.
- 11^h 5^m (17^h 19^m 41^s T. S.). Deux faibles rayons de l'horizon à l'O. juste au S. du Lion. L'un vers α Léviériers, l'autre vers η grande Ourse. (Voir tableau n° 3.) EKHOLM.

Le 20 décembre

- Le 20 décembre. 5^h 4^m (11^h 21^m 38^s T. S.). Arc dans la direction du S. S. O. au N. N. E. Il passe par la grande Ourse dont les étoiles sont les seules qu'on distingue à travers le brouillard. ANDRÉE.
- 8^h 56^m (15^h 14^m 16^s T. S.). Une faible bande par le zénith, elle va de η grande Ourse à α Cygne; elle s'étend des deux côtés à peu près jusqu'à l'horizon.
- 9^h 4^m. Comme avant. STJERNSPETZ.
- 9^h 58^m (16^h 16^m 46^s T. S.). Le point de concours de la couronne est entre γ petite Ourse et η Dragon. GYLLENSKIÖLD.
- 9^h 58^m. Même bande qu'avant. Éclat 2. Couleur jaune-blanc.
- 10^h 4^m. La bande est plus diffuse; elle s'est déplacée un peu vers le N.
- 10^h 56^m (17^h 14^m 36^s T. S.). Couronne. Éclat 2. Son centre est au point précité. La plupart des rayons vont dans le sens de la bande; quelques rayons épars apparaissent un peu plus au nord.
- 11^h 4^m. Couronne, les rayons se sont portés un peu plus au sud.
- 12^h. Brumeux. Quelques rayons faibles au-dessus du *Diabaskam* à l'E.
- 13^h (19^h 18^m 57^s T. S.). Brumeux. Bande en forme d'arc de l'E. à l'O. par β Cassiopée jusqu'à Arc-turus. Éclat 2, la bande est diffuse. Un autre arc parallèle au premier par α Cygne et Véga. Éclat 1. Halo de 22' autour de la lune.
- 14^h. Aucune aurore. STJERNSPETZ.
- 14^h 47^m (21^h 6^m 14^s T. S.). Plusieurs bandes du N. E. au S. O. Le bord inférieur de la bande la plus septentrionale passe par Jupiter, entre α et β Cocher, à travers la Polaire et au nord de α Lyre.
- 15^h 5^m (21^h 24^m 17^s T. S.). La même bande qu'avant. L'arc au S. à son point culminant estimé à 2° sous ζ Cygne. Éclat 2,5. La bande la plus au nord passe par β et γ petite Ourse dont les étoiles apparaissent à travers le bord inférieur de la bande. Couleur jaune-blanc. Formes très changeantes.
- 15^h 57^m (22^h 16^m 26^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du S. E. au N. O. Vif mouvement de lumière. Éclat 3,5. Couleur jaune-blanc fortement coloré en rose.
- 16^h 5^m. Aurore en forme d'éventail vers le nord. J'ai examiné l'aurore au spectroscopie, et trouvé deux raies distinctes à droite de la raie principale. La raie gauche était au pas de vis 18,48 (longueur d'onde 5451). La raie droite est estimée également distante de la raie gauche que celle-ci l'est de la raie principale.¹
- 16^h 58^m (23^h 17^m 36^s T. S.). Un rayon passe par γ Gémeaux et va au zénith. Éclat 1.
- 17^h 5^m (23^h 24^m 37^s T. S.). Bande du S. S. O. à l'E. N. E. Le point culminant est à deux cinquièmes de distance entre γ Cassiopée et la Polaire. Éclat 2. Lent mouvement du S. au N.
- 17^h 10^m. J'ai observé dans le spectre d'une bande fortement colorée au S. les deux raies précitées très accentuées. Elles disparaissent immédiatement.

¹ La longueur d'onde de cette raie devient 5344, si la raie principale est supposée être au pas de vis 20,37. C.-G.

17^h 57^m (0^h 16^m 45^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2. Couleur jaune-blanc. Halo autour de la lune. Le 21 décembre.

18^h 5^m (0^h 24^m 47^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. O. au S. E. Éclat 2,5. Couleur jaune-blanc, rose; l'arc a une position extraordinaire.

18^h 58^m. Bande au S. dont l'une des extrémités touche l'horizon au S. O. et dont le point culminant est à 3° de hauteur au-dessus du plus haut sommet de la chaîne des montagnes. Éclat 3 à 1. Deux maxima de lumière, l'un au S. O., l'autre au S.

19^h 5^m. Idem.

19^h 55^m (21^h 15^m 5^s T. S.). Rayons passant de α Gémeaux et α et β grande Ourse vers γ Cassiopée et depuis γ et ζ Cygne vers la même étoile. Éclat 2.

19^h 59^m. L'aurore s'accroît en intensité du côté de l'O.

20^h 6^m (2^h 25^m 7^s T. S.). Plus rien qu'une mince bande par Procyon, la Polaire et ϵ Cygne. Éclat 1.

GYLLENSKIÖLD.

23^h 21^m (5^h 41^m 39^s T. S.). Quelques faibles rayons apparaissent entre Régulus et le petit Chien.

23^h 57^m (6^h 17^m 45^s T. S.). Un arc clair et brillant. Son bord inférieur suit l'équateur. L'arc se compose de plusieurs groupes séparés de rayons, dont la forme est un peu irrégulière. Aucun mouvement n'est perceptible. Éclat 2 à 3. (Voir tableau n° 1.) EKHOLM.

Le 21 décembre

0^h 5^m (6^h 25^m 46^s T. S.). L'aurore a disparu.

0^h 6^m (6^h 26^m 46^s T. S.). On voit cependant encore quelques rayons entre le petit Chien et Orion. Le 21 décembre.

0^h 56^m. Belle draperie dans le S. E. Mouvement de lumière très fort de l'E. à l'O. Éclat 3. Couleur blanche, rouge, verte.

De 1^h 5^m à 1^h 10^m (De 7^h 26^m 56^s à 7^h 30^m 57^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Draperie et nébulosités au S. E. vers l'horizon. Couronne au zénith; un nuage lumineux se forme petit à petit comme à l'ordinaire au point de concours. Éclat 2. Couleur blanche. Le point de concours des rayons a été marqué sur la carte. Les aiguilles aimantées étaient fortement agitées à l'observation de 1^h.

De 2^h 5^m à 2^h 7^m (De 8^h 26^m 6^s à 8^h 28^m 6^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Quelques rayons très faibles. On voit des rayons tout le temps tandis que celui qui passe par Arcturus n'apparaît qu'à 2^h 7^m. Éclat 1 à 2. Couleur blanche. EKHOLM.

2^h 55^m (9^h 16^m 14^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1. Couleur blanc-jaune.

4^h 10^m (10^h 31^m 26^s T. S.). Plusieurs rayons brillants du côté nord du ciel. Un faisceau de rayons assez fort sous le Cygne.

4^h 55^m (11^h 16^m 34^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement de l'O. à l'E.¹ Éclat 3. Couleur rouge, jaune et verte.

Vers 5^h (11^h 21^m 34^s T. S.). (Voir tableau n° 1.) L'aurore offre l'apparence remarquable représentée dans la planche II de notre *Atlas*.

6^h 5^m (12^h 26^m 45^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 3. Couleur jaune, blanche, rouge et verte. Le vert est en haut, le blanc dessous, puis le jaune et ensuite le rouge. GYLLENCREUTZ.

Le 23 décembre

3^h 6^m. Quelques faibles rayons du N. au N. N. E. Éclat 0,5. Le 23 décembre.

4^h 4^m. Aurore très intense. Éclat 3. Masses lumineuses irrégulières au S. O. Elles changent rapidement de formes et s'étendent jusqu'au zénith. Un rayon isolé au N. N. E. Éclat 1.

5^h 4^m. Quelques rayons très faibles au N.

7^h 4^m. Faibles rayons du N. O. au N. E. Éclat 0,5. Ils convergent vers le zénith et forment là un indice de couronne. SOLANDER.

8^h 55^m (15^h 25^m 7^s T. S.). Rayons au N. E. vers l'étoile la plus à l'orient de Cassiopée. Éclat 2.

9^h 5^m. Bande de rayons clair-semés du N. E. à l'O. N. O. juste au-dessus des montagnes. Éclat 2.

¹ L'observateur veut probablement dire mouvement de lumière. C.-G.

Le 23 décembre.

9^h 58^m (16^h 28^m 16^s T. S.). Bande de l'E. N. E. à l'O. par les étoiles inférieures de Cassiopée et les pieds de devant de la grande Ourse.

10^h 5^m (16^h 35^m 17^s T. S.). Deux bandes au N. Celle de dessous va du N. N. E. à l'étoile inférieure du Cocher (β Taureau). La bande supérieure va du N. E. à l'étoile la plus élevée du Cocher.

10^h 7^m (16^h 37^m 18^s T. S.). La bande qui passe par Cassiopée s'enflamme de nouveau, mais beaucoup plus au sud.

10^h 8^m (16^h 38^m 18^s T. S.). Une nouvelle bande s'enflamme; elle passe par les trois étoiles du milieu du Cygne et les roues de devant du Chariot. Éclat pendant tout le temps 2,5.

10^h 58^m (17^h 28^m 26^s T. S.). Bande du N. E. à l'O. par grande θ Ourse et δ Persée. Éclat 3. Au N. E. la bande se divise en trois bandes changeant rapidement de forme. (Voir tableau n° 1.)

11^h 8^m. Même bande. Au N. E. son éclat est de 0,5, à l'ouest de 1,5.

11^h 10^m. La bande se partage en deux, la partie supérieure se compose de rayons clair-semés, l'inférieure de rayons compacts. (Voir tableau n° 1.)

11^h 58^m. Forte bande vers le zénith magnétique de l'E. $\frac{1}{4}$ N. E. à l'O. Une autre bande se montre au nord de celle-ci. Couleur jaune-vert, rouge, pourpre. Mouvement de lumière rapide. Direction de mouvement vers le S. Plusieurs plis ont un mouvement tournoyant. Une faible bande est au N. de celle-ci. Éclat 3,5.

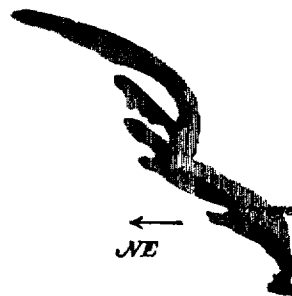
12^h 5^m (18^h 35^m 38^s T. S.). La même bande au zénith, éclat 3; puis une nouvelle au S., au milieu du Cygne. Éclat 2.

De 12^h à 13^h. (Voir tableau n° 1.) Le pied d'une bande zénithale et diffuse apparaît au N. E.; le côté droit est rouge et faiblement lumineux, le côté gauche est jaune et plus fort. Il y a une brusque transition entre ces deux couleurs. J'ai analysé cette bande au spectroscopie Hofmann. La partie jaune de la bande me montre la raie principale de l'aurore fortement lumineuse, la partie rouge montre seulement quelques-unes des raies faibles de l'aurore assez éclatantes et un spectre continu. Voici les positions des raies:

DIVISION d'échelle	LONGUEUR d'onde	REMARQUES
222,0	5573	Raie principale
221,3	5582	Idem.
221,5	5579	Idem.
221,8	5575	Idem.
234,0	5422	
240,0	5347	
289,0	4866	Bord droit du spectre continu.

12^h 58^m (19^h 19^m 46^s T. S.). Plusieurs bandes du N. E. $\frac{1}{4}$ E. à l'O. $\frac{1}{4}$ N. O. Éclat 2. Couleur jaune-vert passant au rouge.¹ (Voir tableau n° 1.) (fig. 58.) Direction de mouvement du S. au N. Le spectro-

Fig. 58.



La flèche indique la direction du mouvement.

scope montrait la raie vert-jaune très accentuée dans la partie de la même couleur, mais aucune trace d'autres raies, au moins entre les raies solaires D et F. Dans la partie rouge, si faible qu'on pouvait à peine la distinguer à l'œil nu, on voyait un très fort spectre continu avec plusieurs maxima de lumière. Il ne m'a

¹ Il y a une transition très brusque entre le jaune-vert de la bande et la ceinture rouge au-dessus.

pas réussi de rétrécir ces maxima de lumière en lignes en rendant la fente plus étroite. Au milieu du rouge et du jaune, le spectre continu paraissait un peu plus faible et la ligne vert-jaune très faible. Le spectre paraissait composé de deux spectres différents, superposés l'un sur l'autre. Le 23 décembre.

13^h 5^m (19^h 35^m 47^s T. S.). La même bande s'est abaissée vers le nord. Éclat 1. Elle passe entre les pieds de devant et ceux de derrière de la grande Ourse.

13^h 55^m. Bande de l'O. $\frac{1}{4}$ N. O. vers le zénith. Éclat 2. Couleur vert-jaune.

14^h 5^m. Même bande de l'O. $\frac{1}{4}$ S. O. vers le zénith. (Voir tableau n° 1.) GYLLENSKIÖLD.

15^h (21^h 31^m 6^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2, l'aurore est diffuse. Couleur blanche. Pleine lune.

15^h 56^m. Aucune aurore.

16^h 4^m. Un arc très faible au S.

17^h 57^m. Aucune aurore.

18^h 3^m (0^h 34^m 36^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1. Couleur blanche, diffuse.

18^h 56^m. Une très faible esquisse d'arc au S.

19^h 3^m. Ce dit arc est devenu un instant très vif et coloré, rouge dans le bord inférieur et pourtant diffus; il a vite diminué d'intensité. Son mouvement de lumière était principalement de l'E. à l'O., mais aussi de l'O. à l'E. La direction du mouvement allait du S. au N.

20^h (2^h 31^m 56^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2. Couleur blanche. STJERNSPETZ.

J'ai analysé l'aurore au spectroscope Hofmann et j'y ai trouvé les raies ci-dessous. Une partie rouge de l'aurore à l'E. N. E. qui était à peine perceptible à l'œil, m'a montré les deux raies que voici:

DIVISION d'échelle	LONGUEUR d'onde
217,5	5645
247,5	5266

De 19^h 40^m à 19^h 55^m. Bande assez diffuse au S. O., rouge-pourpre dans le bord supérieur, ailleurs vert-jaune. Cette bande présente assez faiblement la raie caractéristique de l'aurore boréale. J'y ai aussi vu les raies que voici:

DIVISION d'échelle	LONGUEUR d'onde
223,5	5560
230,0	5476
244,5	5300
243,8	5308
249,0	5247
247,2	5267

Peu après j'ai cru voir dans une bande aurorale juste à droite de la lune les deux raies que voici:

DIVISION d'échelle	LONGUEUR d'onde
251	5226
259	5143

Une bande à l'E. N. E., rouge dans sa partie droite, présente les raies suivantes:

DIVISION d'échelle	LONGUEUR d'onde	REMARQUES
223	5566	Raie principale.
224	5553	Idem.
216	5667	Raie distincte.
206	5823	Raie douteuse.
210	5759	Raie douteuse.
222	5581	Raie principale.

Le 23 décembre.

DIVISION d'échelle	LONGUEUR d'onde	REMARQUES
225	5538	Raie étroite.
235	5416	
182	6274	Large bande, elle semble composée de deux raies.
207,5	5798	
244,2	5304	

Le spectre s'étend jusqu'à la division d'échelle 310 (longueur d'onde 4640).

20^h 45^m. (Voir tableau n° 1.) La bande est bordée d'une fine ceinture rouge-feu au bord inférieur, le violet-pourpre est au bord supérieur. Au sud-ouest a apparu une bande très brillante, vert-jaune. En dirigeant le spectroscopie contre cette bande j'y ai vu la raie caractéristique de l'aurore boréale très brillante. Puis cette raie s'affaiblit subitement et plusieurs autres raies s'enflamment. Voici leurs positions:

DIVISION d'échelle	LONGUEUR d'onde
231	5466
241	5343
237,5	5387
249	5247.

En jetant un coup d'œil sur la bande j'ai vu un rouge vif limiter son bord inférieur et la partie australe qui va en avant pendant le mouvement. (Voir tableau n° 1.)

20^h 55^m (3^h 27^m 5^s T. S.). Une bande très éclatante passe juste au-dessous de la lune, où elle disparaît à l'œil. En dirigeant le spectroscopie contre cette bande j'y vois une foule de raies serrées les unes près des autres et s'enflammant tour à tour. Voici leurs positions:

DIVISION d'échelle	LONGUEUR d'onde
240	5355
247,5	5265
251	5226
242,5	5324
209	5776
217,5	5645
250	5237
270	5035
232	5453
235	5416
237,5	5387
239	5367.

21^h 50^m (4^h 22^m 14^s T. S.). La réverbération produite par la lune rend la prise des mesures difficile. Le reflet de la lune contre la neige donne un spectre continu depuis la raie caractéristique de l'aurore jusqu'à un peu au-dessus de la division d'échelle 300 (longueur d'onde 4700).

GYLLENSKIÖLD.

Le 24 décembre

Le 24 décembre.

3^h 8^m (9^h 41^m 6^s T. S.). Une strie faible et diffuse de α Cygne jusqu'au milieu de la petite Ourse. Éclat 1, à ce que l'on présume, la lueur de la pleine lune rendant l'estimation difficile.

5^h 6^m (11^h 39^m 25^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Bande faible et diffuse. Direction de mouvement du S. au N. Éclat 1 à 2. Couleur blanche.

6^h 5^m (12^h 38^m 35^s T. S.). Quelques faibles rayons au N. et au N. N. E. près de l'horizon sous Cassiopée et sous Persée.

EKHOLM.

10^h 2^m (16^h 36^m 14^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) La bande flotte lentement vers le zénith dans une direction à angle droit avec sa longueur, puis elle revient de nouveau. Éclat 0,5. Couleur jaune-blanc. Deux minutes plus tard on voit une forme de couronne distincte, mais incomplète. Le 24 décembre.

14^h 2^m (20^h 36^m 53^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1. Couleur jaune-blanc. Un arc composé de stries longitudinales et très large.

ANDRÉE.

Vers 14^h 30^m (21^h 4^m 57^s T. S.). Couronne. Son point de concours est environ à l Céphée.

GYLLENSKIÖLD.

15^h 5^m. Arc bas, parfaitement régulier, au S. Éclat 1.

16^h 5^m. Idem. Quelques rayons isolés en plus du S. S. E. et S. S. O. au-dessus de l'arc.

18^h 5^m. Couronne au nord avec un mouvement de lumière fort et rapide qui va de droite à gauche et vice versa. Éclat 3. SOLANDER.

20^h 55^m (3^h 31^m 1^s T. S.). Quatre bandes passent par le zénith. La plus haute par la Polaire, la plus basse par α Orion. Les bandes ont la forme d'une S tournoyant dans les deux extrémités; elles ont un mouvement très rapide de l'E. à l'O. Couleur vert-jaune changeant en rouge là où le mouvement de lumière est plus intense. Elles appartiennent sans aucun doute à l'espèce qui donne de fortes perturbations magnétiques et des bandes spectrales distinctes. Éclat 2,5.

21^h 5^m (3^h 41^m 2^s T. S.). Les bandes sont toujours là, mais elles se sont affaiblies. Éclat 2. La plus élevée passe entre la Polaire et Capella, la plus basse à travers Capella.

23^h 5^m. Une faible bande par le zénith de l'E. N. E. à l'O. S. O. Éclat 1,5. Couleur jaune.

GYLLENSKIÖLD.

Le 25 décembre

2^h. Aurore faible.

1^h 58^m. Trace extrêmement faible dans le zénith. Éclat 0,5.

2^h 8^m (8^h 44^m 52^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du S. au N. Éclat 2. Couleur jaune-blanc, rougeâtre ici et là. Le 25 décembre.
GYLLENSKIÖLD.

7^h. Un faible faisceau de rayons au N. N. E., de plus une lueur diffuse sur les montagnes au N. N. O.; elle disparaît vite. STJERNSPETZ.

11^h 8^m (17^h 46^m 21^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Aucun mouvement ni de translation ni de lumière. Éclat 2. Couleur jaune-blanc. Arc un peu diffus, à l'O. composé de rayons verticaux.

A 11^h 4^m j'ai mesuré l'arc au théodolite:

	MILIEU	EXTRÉMITÉ gauche	EXTRÉMITÉ droite
Azimut	24°.20'	260°.50'	54°.0'
Hauteur	52.5	12.35 ²	5.0. ²

12^h 5^m (18^h 43^m 31^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Aucuns mouvements. Éclat 1 à 2. Couleur jaune-blanc. Arc irrégulier. Il est triple et paraît être le même arc que celui de 11^h qui se sera déplacé vers le S. EKHOLM.

12^h 20^m (18^h 58^m 33^s T. S.). Large espace lumineux. Éclat 1. Il est traversé par plusieurs fortes bandes. Éclat 2. (Voir tableau n° 2.)

12^h 25^m (19^h 3^m 34^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) Comme de 12^h 30^m à 12^h 35^m.

De 12^h 30^m à 12^h 35^m (19^h 8^m 35^s à 19^h 13^m 36^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) Couleur jaune-blanc changeant en violet-rouge et rouge. Éclat 2 à 1. Mouvement du S. au N.

Ces trois aurores sont représentées sur les grandes cartes, planches X, XI et XII.

A 13^h 0^m il y avait au S. un arc, couleur pourpre dans son bord supérieur et verdâtre dans l'inférieur. A l'E. N. E. on voyait plusieurs bandes tournoyantes, rouge-feu dans leurs bords inférieurs et vert-jaune partout ailleurs. (Voir tableau n° 1.) J'ai observé une foule de raies dans le spectre de l'aurore. Aujourd'hui la raie principale était plus forte et les autres raies plus faibles qu'au 23 décembre. Bien des raies à gauche

¹ L'observateur a oublié de noter l'heure de l'observation, mais il se souvient que le temps était 14^h 2^m. C.-G.

² Ces deux chiffres sont trouvés à l'aide des dessins représentant notre horizon visuel. Voir au chapitre I^{er}. C.-G.

Le 25 décembre de la raie principale se voyaient en outre aujourd'hui. Voici les mesures qu'on a prises sur la position de quelques-unes de ces raies:

DIVISION d'échelle	LONGUEUR d'onde	REMARQUES
241	5349	Forte.
246	5288	Idem.
224,5	5553	Raie principale.
223,8	5563	Idem.
227,5	5514.	

GYLLENSKIÖLD.

13^h 5^m (19^h 43^m 40^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du S. au N. Aucun mouvement de lumière. Éclat 1 à 2. Couleur blanche. Arc irrégulier.

14^h 5^m (20^h 43^m 50^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Aucun mouvement de lumière. Éclat 2. Couleur blanche. Arc triple.

A 13^h 56^m l'arc était au nord à travers la grande Ourse.

EKHOLM.

15^h 5^m (21^h 44^m 0^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2.

16^h 5^m (22^h 44^m 10^s T. S.). Une faible bande à travers les Pléiades, la partie supérieure de Pégase et le Cygne. Éclat 2.

GYLLENCREUTZ.

De 16^h 45^m à 16^h 54^m on a relevé la hauteur de divers arcs d'aurore aux azimuts *Bossekop* et *Jean-Mayen*.¹

16^h 45^m. Arc au S. Sa hauteur à l'azimut de 162° 40' est de 30° 25'.

16^h 48^m. Hauteur d'un arc au-dessus du premier 47° 15'.

16^h 49^m. Hauteur d'un troisième arc 57° 5'.

16^h 51^m. Hauteur de l'arc de dessous dans l'azimut 232° 50' : 5° 25', dans l'azimut 162° 40' : 16° 25'.

16^h 53^m. Hauteur de l'arc du milieu à l'azimut 162° 40' : 29° 5'.

16^h 54^m. Hauteur de l'arc de dessus dans l'azimut 162° 40' : 35° 35'. Tout est maintenant si diffus que les relèvements ne peuvent plus avoir lieu.

17^h 0^m. Arcs dans le sud.

17^h 20^m (23^h 59^m 22^s T. S.). Trois arcs, dont l'un passe à mi-hauteur du carré de Pégase, l'autre au-dessus des étoiles de Pégase, le troisième par le zénith. Éclat 2. Mouvement du S. au N.

18^h 0^m (0^h 39^m 29^s T. S.). Traces d'aurore çà et là surtout dans l'hémisphère sud. Éclat 1. Un arc très faible passe par le milieu du Cygne, de Cassiopée et par Capella.

GYLLENSKIÖLD.

Le 26 décembre

Le 26 décembre. 15^h 4^m (21^h 46^m 56^s T. S.). Un arc diffus de l'O. à l'E. N. E. par la Polaire. Il est vu indistinctement à travers le brouillard de glace; son bord septentrional passe par la Polaire. Éclat 2,5. Lent mouvement du N. au S. Couleur jaune-blanc changeant dans le bord méridional en rose, dans le septentrional en vert.

16^h 5^m (22^h 48^m 6^s T. S.). Arc diffus du N. à l'E. S. E. Les points culminants des bords inférieurs et supérieurs sont estimés à 8° et 10° au-dessus de l'horizon.

17^h 55^m (0^h 38^m 24^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Mouvement de translation lent. Aucun mouvement de lumière. Éclat 1,5. Couleur blanche.

18^h 30^m. (Voir tableau n° 1.) On a relevé les positions suivantes dans le spectroscopie Wrede:

PAS de vis	LONGUEUR d'onde	REMARQUES
18,42	5450	Assez forte, large.
18,98	5570	Raie principale. Très forte.
18,64	5493	Raie très faible et étroite.
18,26	5417	Faible.
17,81	5330	Pointé approximatif. Faible.

Une raie forte et large est vue à droite de celles-ci. C'est probablement la raie 5226.

¹ Le journal indiquait 17^h 45^m à 17^h 54^m. Erreur. C.-G.

18^h 57^m (1^h 40^m 34^s T. S.). Une bande irrégulière et tournoyante va de *Tempelberget* jusqu'à mi-chemin entre Saturne et le sommet le plus haut de la chaîne des montagnes au S. S. E. Éclat 3. Couleur vert-jaune changeant en rouge et en vert. Vif mouvement de lumière: les rayons sautent et dansent. — La bande s'est abaissée très rapidement et à 19^h 15^m il n'en restait plus qu'une faible trace. Éclat 2.

19^h 54^m (2^h 37^m 44^s T. S.). Bande fortement tournoyante du N. E. au S. O. sous la partie la plus basse du Cocher. Éclat 3. Vif mouvement de lumière. Couleur vert-jaune changeant en rose par endroits.

19^h 55^m (2^h 38^m 44^s T. S.). (Voir tableau n° 1.) Aurore. Éclat 3 à 2.

19^h 55^m. Elle disparaît.

20^h 5^m. Le ciel s'est un peu couvert.

21^h 5^m. L'aurore luit à travers un voile de cirro-stratus; on dirait qu'elle est en forme de couronne.

GYLLENSKIÖLD.

EKHOLM.

Le 27 décembre

De 11^h 20^m à 11^h 22^m (De 18^h 6^m 16^m à 18^h 8^m 16^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) Éclat 3. Direction de mouvement du N. au S. Voici l'ordre de succession des couleurs de bas en haut ou de l'avant en arrière: rouge, jaune, vert, violet. Cette aurore est représentée dans la grande carte, planche XIII.

GYLLENSKIÖLD.

22^h 57^m (5^h 45^m 11^s T. S.). Bande depuis le *Diabaskam* à l'O. jusqu'à celui de l'E. à deux cinquièmes de la distance entre Capella et la Polaire. Éclat 2,5. Mouvement très rapide du S. au N. A l'E., la bande est divisée en rayons, à l'O., elle est diffuse. Couleur jaune-blanc, rougeâtre du côté du nord, là où va le mouvement. Le tout est obscurci par un voile de cirro-stratus.

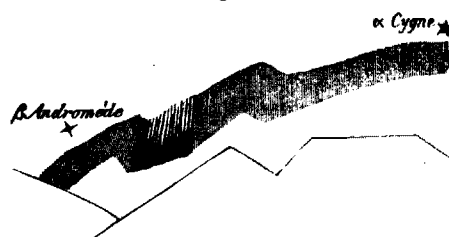
GYLLENSKIÖLD.

Le 28 décembre

1^h 5^m (7^h 53^m 32^s T. S.). Le pied d'une bande irrégulière apparaît dans le ravin à l'O. de la maison; la bande passe ensuite entre α et β Andromède, monte après entre α et γ Cygne, puis disparaît alors. Sa largeur était environ comme la moitié de la distance entre α et β Andromède. Couleur vert-jaune, rouge faible dans le bord inférieur; cette couleur rouge tire sur l'orangé, pas sur le rouge violet.

1^h 6^m (7^h 54^m 32^s T. S.). La bande a pris la forme ci-dessous dessinée d'après mémoire (fig. 59):

Fig. 59.



La bande se partage en faibles rayons vers l'O. (Voir tableau n° 1.)

2^h 5^m (8^h 53^m 42^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1,5. Couleur blanche tournant à l'orangé. Arc faible, mais très régulier à l'E. avec le pied gauche à l'azimut 55° 0' et sur une hauteur de 3° 55' et le sommet à l'azimut 93° 20' et sur une hauteur de 10° 35'.¹ L'arc est juste à droite de cirrus qui convergent de l'E. S. E. à l'O. N. O., mais il ressemble lui-même à un cirrus.² A l'O. N. O. on voit au-dessus de la montagne une figure d'une forme particulière.

2^h 10^m. Les bandes à l'est se sont étendues sur le ciel, et l'on voit maintenant comme elles masquent les étoiles et convergent vers l'E. N. E. comme les cirrus au S. Ceci prouve qu'elles ne peuvent appartenir à l'aurore, mais que c'est tout simplement un nuage; je n'y ai pu voir au spectroscopie la raie caractéristique de l'aurore.

GYLLENSKIÖLD.

¹ Si l'arc a été symétrique, l'autre branche a été à l'azimut 131° 40', hauteur 3° 55'. C.-G.

² L'angle de dépression du soleil à cette heure dépassait 18°. C.-G.

Le 28 décembre.

2^h 56^m. Quelques faibles faisceaux de rayons au N. N. E.

3^h 5^m. Rien.

3^h 56^m. Seulement quelques faibles rayons sur la crête de la montagne à l'E.

4^h 5^m (10^h 54^m 1^s T. S.). Une bande très vive commence juste au-dessus de la crête de la montagne sous Véga et passe en serpentant par Hercule, la Couronne boréale, le Bouvier et les Lévriers. Mouvement de lumière de l'E. à l'O. Couleur blanc-jaune, éclat 3. La bande disparaît immédiatement, puis vient une vague couronne dardant de faibles et longs rayons principalement au S., à l'E. et à l'O. Un fragment de bande se montre aussi au S. environ à 25° au-dessus de l'horizon; couleur blanc-jaune, éclat 2, et se terminant en une tache diffuse au S. E. à 15° au-dessus de l'horizon. Le clair de lune et des stries de cirro-stratus gênent les observations.

4^h 53^m (11^h 42^m 9^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du S. au N. Éclat 2. Couleur blanche.

5^h 5^m (11^h 54^m 11^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1 à 2. Couleur blanche.

6^h. Quelques faibles rayons au-dessus de la crête des montagnes à l'E.

6^h 56^m (13^h 45^m 29^s T. S.). Un fragment de bande sous Arcturus et un rayon au-dessus de la crête à l'E.

7^h 4^m. Presqu'une couronne. Rayons épars et vifs à l'E., plus diffus et compacts au S. Éclat 3. L'éclat s'évanouit immédiatement et la couronne devient une bande diffuse vers le zénith dans la direction de l'E. N. E. à l'O. S. O.

7^h 55^m (14^h 44^m 39^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Éclat 2. Couleur blanche diffuse.

8^h 4^m (14^h 53^m 41^s T. S.). Plaque faible et diffuse dans le Bouvier avec quelques rayons vers l'O.

STJERNSPETZ.

11^h 5^m. Faibles taches pareilles à des nuages au N.

GYLLENCREUTZ.

11^h 30^m (18^h 20^m 14^s T. S.). Couronne dont le point de concours est à ζ Dragon.

11^h. Bande rose dans le bord supérieur, blanc diffus, puis verdâtre dans le bord inférieur, qui paraît avoir lui-même une mince bordure rouge-feu. J'ai relevé les raies au spectroscopie Hofmann et trouvé ce qui suit:

DIVISION d'échelle	LONGUEUR d'onde	
224,0	5568	
194,5	6113	Forte.
224,5	5564	Plus forte.
229,0	5505	Position approximative. Forte.
252,5	5223	Assez fortes; il est possible qu'il existe des raies plus étroites entre celles-ci.
259,0	5154	

Au spectroscopie Wrede j'ai obtenu une raie au pas de vis 14,80 (longueur d'onde 4834). Un assez fort spectre continu se termine ici par une bande très forte. A droite se trouve une assez forte bande. Entre la raie mesurée et la raie jaune se trouve aussi quelques bandes.

12^h. Les couleurs observées dans les bandes sont à partir d'en haut: le violet (un violet bleu et transparent), puis du blanc, après, du vert-blanc ou du vert-jaune avec forte intensité et dessous, une bordure de rouge, non rose, mais rouge-feu, presque rouge-orangé. C'est cette couleur qui s'élance en avant. Je ne puis décider pour sûr si c'est cette couleur qui donne le plus distinctement les raies du spectre, ou si c'est le violet. Il me paraît cependant que c'est le rouge-brique, car les raies paraissent très faibles si l'on dirige le spectroscopie contre les sommets violets des rayons; ceci peut dépendre cependant de la faiblesse de la lumière. La couleur rouge-brique est beaucoup plus forte lorsqu'elle apparaît que le rose.

12^h 15^m. Le ciel se couvre.

GYLLENSKIÖLD.

12^h 55^m. Une faible bande s'élève de l'horizon au N. E. presque jusqu'au zénith.

13^h 5^m. Aurore entre les nuages à l'est.

13^h 55^m (20^h 45^m 38^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2. Couleur blanc-jaune.

14^h 5^m (20^h 55^m 39^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2. Couleur blanc-jaune. GYLLENCREUTZ.

14^h 55^m. Rien n'est distinct.

15^h 5^m (21^h 55^m 49^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Aucuns mouvements. Éclat 2. Couleur blanche. Arc Le 28 décembre.
au N. Double arc au zénith.

15^h 56^m. Rien n'est distinct.

16^h 5^m (22^h 55^m 59^s T. S.). Arcs par le zénith. Aucun mouvement. Éclat 2. Couleur blanche.

16^h 56^m (23^h 47^m 7^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1.

De 17^h 3^m à 17^h 7^m (De 23^h 54^m 9^s à 23^h 58^m 9^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) L'aurore commence par une faible strie depuis α Orion jusqu'en avant du Bélier. Elle s'étend ensuite à l'O. Éclat 2. Couleur blanche.

18^h 5^m. Faible lueur vers l'horizon du S. E. au S.

19^h 5^m (1^h 56^m 29^s T. S.). Arc au S., par le milieu d'Orion à la hauteur de l'équateur, il est en partie caché par les nuages. EKHOLM.

De 19^h 5^m à 19^h 55^m. Un arc apparaît au S. coloré en blanc pur, mais rose dans son bord supérieur et vert dans l'inférieur. Le tout est assez diffus. C'est probablement le même arc que j'ai analysé au spectroscopie à 12^h aujourd'hui. Ceci confirme mon opinion que tous les modes de répartition des couleurs que nous avons observées peuvent être ramenés à l'ordre de succession suivante: 1° rose ou violet, 2° blanchâtre ou blanc-vert, 3° vert, 4° jaune et 5° dans le bord inférieur, rouge-feu. Parfois, on ne voit que quelques-unes de ces couleurs: ainsi aujourd'hui les n°s 1, 2, 3, le 23 novembre les n°s 3, 4, 5, et ainsi de suite. GYLLENSKIÖLD.

20^h 5^m (2^h 56^m 38^s T. S.). Arc au S. presque caché par les nuages. Faible lueur dans la grande Ourse. EKHOLM.

21^h 2^m (3^h 53^m 48^s T. S.). Une faible nébulosité apparaît au-dessus et un peu à gauche d'Orion. Une onde lumineuse s'élanche de là vers l'orient; ainsi un arc régulier et faible se forme petit à petit au-dessus de l'horizon de l'E. au S. E. GYLLENSKIÖLD.

23^h 2^m (5^h 54^m 8^s T. S.). Masses diffuses visibles dans le petit Chien. ANDRÉE.

Le 29 décembre

0^h 2^m (6^h 54^m 17^s T. S.). Un faible arc auroral apparaît au-dessus de l'horizon de l'E. au S. E. Comme Le 29 décembre aucune étoile ne brille distinctement, on ne peut déterminer la position avec exactitude. On peut cependant dire que l'arc marchait juste au-dessus de la lune. Celle-ci était entourée d'un halo de 22° à travers lequel s'étendait l'arc. La lumière de l'arc était affaiblie par le halo, mais en dehors de celui-ci il avait son éclat en entier. On avait l'impression que le halo de la lune était plus près de l'observateur que l'arc auroral.

ANDRÉE.

5^h 4^m. Fragment d'une bande au S. E. Éclat 2. Forme et éclat changeant avec rapidité.

8^h 4^m (14^h 57^m 37^s T. S.). Couronne. Son point de concours est dans le voisinage de α Dragon. Éclat 1,5. SOLANDER.

8^h 58^m et 9^h 5^m (15^h 51^m 45^s et 15^h 58^m 47^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du S. au N. Éclat 2. Couleur jaune-blanc transparent.

9^h 57^m (16^h 50^m 55^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2. Couleur jaune-blanc.

10^h 5^m. Même bande qu'à 9^h 57^m. Elle part des montagnes du N. E. $\frac{1}{4}$ E. Éclat 2,5. Les rayons me semblent être d'un violet faible au-dessus, puis blanc-vert, puis orangé en bas.

10^h 37^m (17^h 31^m 2^s T. S.). Couronne dont le point de concours est à mi-chemin entre χ et ζ Dragon.

10^h 57^m (17^h 51^m 5^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Quelques rayons s'enflamment avec une grande intensité. Éclat 2,5. Couleur blanche, indices d'autres couleurs, probablement rouge ou violet au-dessus et orangé au-dessous.

11^h 9^m (18^h 3^m 7^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) L'aurore se meut du S. au N. puis elle s'arrête dans le zénith. Éclat 1,5 à 3. De certains rayons s'enflamment avec une forte intensité. Couleur jaune-blanc tirant sur le violet aux sommets des rayons et d'un rouge-feu prononcé dans la partie inférieure de la bande vers les montagnes à l'E. Cette aurore est figurée dans la petite carte n° 13, pl. XXII.

De 11^h 45^m à 11^h 55^m. L'aurore présente dans le spectroscopie un spectre continu terminé à gauche par une bande forte et large. A gauche de cette bande on voit deux autres bandes, dont voici les positions:

Le 29 décembre.	N° d'ordre	PAS de vis	LONGUEUR d'onde	REMARQUES
	1	13,34	4663	Raie assez faible. Un faible spectre continu s'étend jusqu'à la raie.
	2	11,62	4475	Assez faible, large.
	1	13,80	4716	

J'ai cru voir une raie très étroite et très faible entre ces deux bandes.

12^h (18^h 54^m 16^s T. S.). Une bande magnifique du N. E. à l'O. par Cassiopée. Éclat 3. Couleur: jaune, vert, rouge.

De 12^h 7^m à 12^h 8^m (De 19^h 1^m 17^s à 19^h 2^m 17^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Mouvement de lumière de l'E. à l'O. et de l'O. à l'E. Direction de mouvement du N. au S. Éclat 3 et 2 en parties différentes. Couleur rouge en avant, jaune, puis vert en arrière. Voici l'aspect de la draperie à l'E. (Voir tableau n° 1) (fig. 60):

Fig. 60.



12^h 18^m (19^h 12^m 19^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) Mouvement du N. au S. Éclat 2. Couleur jaune-blanc, rouge en-dessous et vert au-dessus.

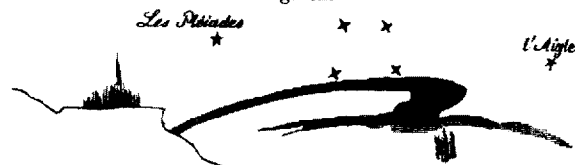
13^h 2^m (19^h 56^m 26^s T. S.). Arc large composé de rayons longitudinaux¹ qui s'étend au milieu entre le carré de Pégase et Hercule avec le bord supérieur allant jusqu'à Cassiopée. GYLLENSKIÖLD.

14^h 5^m (20^h 59^m 36^s T. S.). Faisceau de rayons au-dessus de la crête des montagnes. Il commence entre les Pléiades et le Bélier et forme une courte bande ou un arc diffus qui passe juste au-dessus d'Algénib et de Markab, et se perd à l'ouest dans la lumière de l'aube. ANDRÉE.

15^h 0^m (21^h 54^m 45^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) Éclat 3. Direction de mouvement du N. au S. Couleur rouge en bas, rouge-orangé, jaune, blanc, vert, violet très faible en haut.

15^h 56^m (22^h 50^m 55^s T. S.). (Voir tableau n° 1.) Éclat 1, 2, 3. Voyez fig. 61.

Fig. 61.



16^h 13^m (23^h 7^m 57^s T. S.). (Voir tableau n° 1.) Éclat 2, 3, 0,5. Voyez fig. 62.

Fig. 62.



¹ Le sens de l'observateur est sans doute mal exprimé. Il s'agit probablement de stries longitudinales. C.-G.

16^h 19^m. (Voir tableau n° 1.) Voyez fig. 63.

Le 29^e décembre.

Fig. 63.



17^h 8^m (0^h 3^m 6^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Couleur blanche. Éclat 0,5, 1, 2.

18^h 10^m (1^h 5^m 17^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) Bande diffuse; seulement à l'E. quelques rayons qui changent rapidement. Direction de mouvement du S. au N. La bande se forme ensuite en couronne. Éclat 1 à 3. Couleur blanc ou blanc-jaune. STJERNSPETZ.

18^h 45^m (1^h 40^m 22^s T. S.). (Voir tableau n° 1.) Éclat 3. La couleur est rouge prononcé en bas, rouge-orangé, puis jaune-vert et violet au-dessus. Voyez fig. 65.

Fig. 65.



A environ 18^h 30^m (1^h 25^m 20^s T. S.) l'aurore tournoyait au-dessus du Chariot et forma là une figure de spirales concentriques (Voir tableau n° 1.) comme le montre la figure ci-dessous, dessinée d'après mémoire (fig. 64):

Fig. 64.



19^h 0^m (1^h 55^m 25^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Même direction de mouvement qu'avant. Éclat de 2,5 à 1. Couleur: blanc, rouge, vert, violet. Direction de mouvement à l'O. en bas (du N. au S.), à l'E. en haut (du S. au N.). GYLLENSKIÖLD.

19^h 56^m (2^h 51^m 34^s T. S.). Lueur diffuse au-dessus de la brume de glace qui couvre le *fjord*. Un peu plus forte au petit Chien et à Orion. Un faisceau de rayons au-dessus de la crête de la montagne au N. E. juste à gauche de Dénébola.

20^h 5^m (3^h 0^m 35^s T. S.). (Voir tableau n° 1.) Bande majestueuse, vive et brillante. Éclat 3. Couleur blanc-jaune. Les rayons dans la bande supérieure s'allongent, ceux de la bande inférieure sont diffus. STJERNSPETZ.

De 20^h à 21^h 12^m. Les bandes se composent de rayons assez épars. Ces rayons sont en partie sautillants et colorés dans leurs parties inférieures de rose et de vert émeraude, en partie immobiles et colorés dans

Le 29 décembre. leurs parties inférieures de rouge feu et de jaune. Les parties supérieures des rayons étaient violettes. J'ai pris les mesures ci-dessous sur les raies dans le spectre de ces bandes:

PAS de vis	LONGUEUR d'onde
17,93	5309 ¹
17,41	5217 ²
18,10	5343 ³
13,39	4669 ⁴
17,83	5290 ⁵
13,55	4687 ⁶
13,02	4626 ⁷
13,87	4723 ⁸
11,03	4414 ⁹
8,72	4226 ¹⁰

DIVISION d'échelle	LONGUEUR d'onde
225,0	5534
229,0	5484
237,5	5381

Les raies étaient très faibles dans les sommets des rayons, soit parce que l'éclat de l'aurore y était plus faible qu'aux pieds des rayons, soit parce que la lumière qui émanait de ces sommets était d'une autre composition que celle qui émanait des pieds. GYLLENSKIÖLD.

20^h 55^m (3^h 50^m 44^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 3. Couleur blanc-jaune.

21^h (3^h 55^m 45^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 3,5. Toutes les couleurs. GYLLENCREUTZ.

21^h 12^m (4^h 7^m 47^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 3. Couleur jaune-blanc et rose en-dessous, vert dans le bord supérieur et violet tout au-dessus. Voyez la petite carte n° 14, planche XXII.

21^h 25^m. Une figure tournoyante en forme de spirale dont le centre est au zénith, couvre tout le ciel. (Voir tableau n° 1.) On voit dans le spectroscopie Hofmann une raie large à la division d'échelle 249 (longueur d'onde 5242); une autre raie se trouve à la division d'échelle 300 (longueur d'onde environ 4700), elle atteint presque l'éclat de la raie principale.

21^h 55^m. Lueur diffuse à l'horizon du S. O. à l'E. Trace d'arc à environ 10° de hauteur et quelques rayons au S. S. E. Éclat 1. GYLLENSKIÖLD.

Le 30 décembre

Le 30 décembre. 0^h 5^m. J'ai observé le spectre d'une bande aurorale ondoyante et fortement colorée du S. O. au S. E. Elle montrait clairement les raies suivantes au spectroscopie Wrede:

¹ Assez forte. Une raie un peu plus faible est un peu à droite de celle-ci; une raie forte et large est encore plus vers la droite.

² La raie précédente est à peu près à mi-chemin entre cette raie et la raie principale.

³ Raie faible.

⁴ Bande large et forte. Un spectre continu s'étend jusqu'à cette raie. Une raie plus faible est juste à droite.

⁵ Une autre raie également forte est à un tiers de la distance de cette raie à la raie principale.

⁶ La bande large et forte. Position sûre.

⁷ Cette raie est très-forte dans la bordure pourprée de la bande; mais d'ordinaire elle est plus faible que la bande précédente. A une occasion où l'aurore s'accroît sensiblement en éclat une bande large s'enflamme à droite de cette raie, et entre cette nouvelle bande et la présente raie on voit une ligne étroite.

⁸ La forte bande large.

⁹ Assez forte. Une raie faible et étroite est entre cette raie et la bande large et forte.

¹⁰ Assez large, intensité modérée.

N° d'ordre	DESCRIPTION
1	Raie principale.
2	Raie faible.
3	Raie double ou large; elle est au pas de vis 17,86, longueur d'onde 5296.
4	Une forte bande qui termine le spectre continu.

GYLLENSKIÖLD.

0^h 10^m (7^h 6^m 16^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2.

1^h 10^m. Une aurore diffuse en forme de couronne s'étend au-dessus et autour dans le zénith et autour de ce point.

A 1^h 55^m et à 2^h 5^m. Aucune aurore.

GYLLENCREUTZ.

3^h 8^m (10^h 4^m 45^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Bande au zénith, aucuns mouvements. Éclat 2. Couleur blanche.

4^h 5^m (11^h 1^m 54^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Une bande par le zénith formée de rayons courbés assez diffus. Aucuns mouvements. Éclat 2. Couleur blanche.

De 5^h 5^m à 5^h 7^m (11^h 2^m 4^s à 12^h 4^m 5^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Plusieurs stries et rayons apparaissent et disparaissent si rapidement qu'on n'a pas le temps de les dessiner. A l'E. un bel arc stationnaire se montre. Éclat 2 à 3. Couleur blanche.

6^h 5^m (13^h 2^m 14^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Deux faibles stries. Éclat 1 à 2. Couleur blanche.

A 6^h 55^m et à 7^h 4^m (13^h 52^m 22^s et 14^h 1^m 24^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Rayon au S., éclat 2, autre rayon au N., éclat 1. Le rayon au nord se meut de droite à gauche, à 7^h 5^m il a la position indiquée sur la carte. Aucun mouvement de lumière, couleur blanche.

EKHOLM.

10^h 2^m (16^h 59^m 53^s T. S.). Rayons dans le voisinage de γ Bouvier, α Lynx, dans Persée, dans le voisinage de γ Andromède, ε Cassiopée. Le point de concours est entre β et γ petite Ourse.

11^h 2^m (18^h 0^m 3^s T. S.). Arc large, mais faiblement lumineux juste sous les Pléiades, le Cocher et le Lion. Il s'efface ensuite ne laissant qu'un reste insignifiant dans le voisinage des Pléiades.

12^h 2^m (19^h 0^m 13^s T. S.). Arc sous les Pléiades, les Gémeaux et droit au-dessus de δ et γ Lion.

ANDRÉE.

13^h 5^m (20^h 3^m 23^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) Éclat 2,5. Couleur jauné-blanc, un peu laiteuse, rose à quelques endroits. Direction de mouvement du N. au S.

13^h 30^m (20^h 28^m 28^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) Éclat 3. L'aurore jette une ombre faible sur la neige. Couleur jaune-blanc, transparente, rose en plusieurs endroits. Mouvement de lumière très vif et saccadé. Direction de mouvement du S. au N.; le rose est en haut. Cette aurore est représentée sur la grande carte, planche XIV.

GYLLENSKIÖLD.

14^h 2^m (21^h 0^m 33^s T. S.). Arc le long de l'horizon de l'E. au S. S. E. La partie du milieu est située juste au-dessous du carré de Pégase.

ANDRÉE.

15^h 4^m (22^h 2^m 43^s T. S.). Arc assez stationnaire au S. dont le sommet est à α Pégase. Éclat 2.

16^h 4^m. Quelques rayons au N. E. Éclat moindre que 0,5.

SOLANDER.

Vers 16^h 55^m (23^h 54^m 1^s T. S.), 16^h 57^m (23^h 56^m 2^s T. S.) et 16^h 59^m (23^h 58^m 2^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) Couleur jaune-blanc. Mouvement du S. au N. 16^h 55^m, éclat 1. 16^h 57^m, éclat 2. 16^h 59^m, éclat 1. 17^h 8^m (0^h 7^m 3^s T. S.), 17^h 9^m (0^h 8^m 3^s T. S.), 17^h 11^m (0^h 10^m 4^s T. S.) et 17^h 15^m (0^h 14^m 5^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) Éclat 1. 17^h 15^m. Les arcs supérieurs ont presque disparu.

17^h 20^m (0^h 19^m 5^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) Éclat 1,5. Mouvement du S. au N. Ce nouvel arc apparaissait sous l'arc le plus bas à 17^h 15^m. Tous les arcs supérieurs ont disparu.

17^h 25^m (0^h 24^m 6^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) Éclat 1 et 1,5. J'ai cru plusieurs fois voir une faible coloration en rose et vert sur les bords de l'arc blanc.

17^h 30^m (0^h 29^m 7^s T. S.). Il ne reste plus que des traces de l'arc le plus bas. Éclat 1.

Environ 17^h 42^m (0^h 41^m 9^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) Éclat 1. L'arc le plus bas reste là; toute la voûte céleste au sud et en partie au nord est couverte de rayons qui convergent vers δ Cassiopée.

GYLLENSKIÖLD.

19^h 4^m. Bande très forte au sud d'où partent ci et là quelques rayons qui montent vers le zénith. Ils varient avec rapidité. Éclat 2,5.

SOLANDER.

Le 30 décembre. 20^h 58^m (3^h 57^m 41^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Éclat 2,5. Couleur vert-blanc, violet.

21^h 12^m (4^h 11^m 43^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Éclat 3. Couleur vert-blanc, violet.

21^h 13^m (4^h 12^m 44^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Éclat 2,5. Couleur vert-blanc, violet.

21^h 14^m (4^h 13^m 44^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Éclat 2,5. Couleur vert-blanc, violet.

De 21^h 15^m à 21^h 16^m (De 4^h 14^m 44^s à 4^h 15^m 44^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Mouvement de lumière qui a la rapidité de l'éclair de l'O. à l'E. Éclat 2,5 à 3. Couleur vert-blanc, violet et rose.

21^h 17^m (4^h 16^m 44^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Éclat 2,5. Couleur vert-blanc, violet. Le vert-blanc tirait sur le vert-jaune laiteux et non transparent. Dans les pointes des rayons apparaissait une faible lueur violette et à leurs bases de temps à autre avec une forte intensité un mince bord rose. Les bases se coloraient ensuite en vert-jaune clair.

On voyait dans le spectroscopie plusieurs faibles raies qu'il était impossible de mesurer avec exactitude par suite de la faiblesse de la lumière. J'ai cependant fait les relevés suivants pour savoir ce qu'elles étaient. Une raie est au pas de vis 17,67, soit longueur d'onde 5261. Une raie plus étroite est à gauche de celle-ci. Une bande est au pas de vis 7,96, soit longueur d'onde 4168 (pointé très approximatif). Puis j'ai relevé les quatre raies que voici :

N° d'ordre	PAS de vis	LONGUEUR d'onde
3	16,65	5096
2	17,43	5220
1	17,91	5306
4	14,88	4893.

Un faible spectre continu s'étend jusqu'à la raie n° 4. Une raie est à 12,77, soit 4597. Le bord droit du spectre continu est à 9,02, soit 4246 (pointé assez certain); elle est très distinctement visible dans les lueurs violettes de l'aurore, lorsque celles-ci sont très éclatantes.

Après que l'aurore s'est effacée, on n'aperçoit qu'une faible raie à 13,85, soit 4721, et un faible spectre continu s'étendant de cette raie jusqu'à la raie principale de l'aurore.

21^h 58^m (4^h 57^m 51^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Éclat 2,5. Couleur vert-blanc, violet.

22^h 12^m (5^h 11^m 53^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Éclat 2,5. Couleur blanc-vert, violet. Une faible lueur violette remplit l'espace qui sépare les bandes au zénith et au sud; un arc complètement violet est au sud. J'ai revu les deux raies n°s 2 et 3. Voici les positions obtenues :

N° d'ordre	PAS de vis	LONGUEUR d'onde
2	17,41 ¹	5217
3	16,80 ¹	5123

Je n'ai pu voir la raie rouge dans le spectre de l'aurore; l'aurore était cependant assez faible lorsque j'ai essayé d'apercevoir cette raie.

22^h 58^m (5^h 58^m 1^s T. S.). Un arc au S. qui touche à l'horizon vers l'O. et passe au milieu entre les épaules et la ceinture d'Orion où il s'efface. Éclat 2. Rayons au N. et au N.N.O. vers la crête des montagnes. Éclat 2.

23^h 7^m (6^h 7^m 2^s T. S.). La partie orientale de l'arc sus-nommé touche l'horizon au S. E. et passe de là à travers la ceinture d'Orion où il s'efface. Devant celui-ci est un autre arc irrégulier qui passe avec son bord inférieur par β et α Lion, β Taureau et les Pléiades. Dans le zénith, un fragment de bande entortillé comme un serpent passe par α Dragon et ϵ Persée; il se prolonge ensuite jusqu'à l'horizon au N. E. et au S.S.O. Au

¹ Le journal indique 18,41, soit 5403, et 17,80, soit 5287; probablement erreur. C.-G.

nord, les rayons vers les montagnes s'élevèrent avec leurs sommets jusqu'à γ Cygne et avec leurs bases jusqu'à η Le 30 décembre. Cygne et forment une bande du N. à l'O. Ici, la couleur est violette dans les pointes et d'un vert-jaune laiteux dans la base. Éclat 2,5 à 2. GYLLENSKIÖLD.

Le 31 décembre

Environ 0^h 4^m (7^h 4^m 12^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Mouvement de lumière rapide par instant; il va de l'E. à l'O. Éclat 2,5. Couleur jaune-blanc qui paraît vert-jaune par contraste dans le voisinage de la lune. Dans la partie inférieure où le mouvement est le plus rapide le rose prédomine. Dans la partie supérieure violet faible par endroits. (Voir tableau n° 1.)

0^h 58^m (7^h 58^m 21^s T. S.). Un arc à l'E. dont le point culminant est situé entre α Lion et α Gémeaux. Éclat 2. L'arc ne va pas au-delà de ce point. GYLLENSKIÖLD.

2^h 56^m (9^h 56^m 40^s T. S.). Une bande assez diffuse vers Véga et φ , θ grande Ourse.

3^h 4^m (10^h 4^m 41^s T. S.). Une faible couronne se développe avec des rayons qui descendent à l'horizon par le Cygne et le petit Chien.

3^h 56^m (10^h 56^m 50^s T. S.). Une bande faible, 0,5, par α Cygne, le zénith et les Gémeaux.

4^h 4^m. La même bande a augmenté en force, 1 à 2.

4^h 56^m (11^h 57^m 0^s T. S.). Une bande diffuse par le zénith, éclat 1 à 2, environ dans la direction du N. E. au S. O., un peu à gauche d'une ligne qui joint α Cygne et les Gémeaux.

5^h 4^m (12^h 5^m 1^s T. S.). La bande est plus forte, éclat 2; elle se change un instant en une demi-couronne dont le centre est à α Dragon. Les rayons de la couronne s'étendent au S. O., au N. et au N. E.

5^h 56^m (12^h 57^m 11^s T. S.). Bande diffuse, éclat 1, de la Polaire à l'horizon au S. O. par l'Écrevisse.

6^h 4^m (13^h 5^m 11^s T. S.). La bande précédente s'achemine vers l'horizon au N. E. Là il y a une bande plus basse, diffuse, éclat 1, elle passe par les Gémeaux, Capella et Andromède.

6^h 56^m (13^h 57^m 19^s T. S.). Fragment de bande, éclat 1, sous Cassiopée.

7^h 4^m (14^h 5^m 21^s T. S.). Aucune aurore. Espèce et quantité de nuages: Cirro-stratus, 4.

7^h 57^m. Une faible lueur diffuse au zénith.

8^h 4^m. Aucune aurore. Quantité de nuages 7. STJERNSPETZ.

A 9^h 5^m, 10^h 5^m et à 11^h 5^m. Aucune aurore. Quantité de nuages 7 à 9.

12^h 5^m. Bande aurorale de l'horizon par le zénith de l'O. S. O. à l'E. N. E. Quantité de nuages 5.

13^h 5^m. Arc auroral parfaitement immobile et régulier du S. E. au S. L'on ne voit cependant pas sa partie gauche parce que le ciel n'est pas clair. Relevé sa position:

	AZIMUT	HAUTEUR
Point culminant	152°	25° 35'
Extrémité orientale	82	. . . 1

14^h 5^m. La bande au S. est plus complète et plus forte. Double bande au zénith dont l'azimut à l'E. est de 65°-77°², à l'O. 256°³. Éclat 2. Il ne fait pas très clair. EKHOLM.

15^h 5^m (22^h 7^m 29^s T. S.). Cinq arcs au zénith du N. E. au S. O. Le plus à l'E. a son sommet dans le haut de Pégase, le plus à l'O. a son sommet dans le timon du Chariot. GYLLENCREUTZ.

15^h 32^m. A présent, la bande aurorale va droit de l'E. à l'O. EKHOLM.

15^h 35^m (22^h 37^m 44^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du S. au N. Plusieurs bandes, celle du nord, la plus forte. Éclat 2,5. Couleur jaune-blanc. Les bandes vont exactement de l'E. à l'O. GYLLENSKIÖLD.

16^h 5^m (23^h 7^m 49^s T. S.). Une bande aurorale passe le long de la Voie lactée. Éclat 1.

17^h 5^m. Un faible arc auroral à l'E. La brume de neige couvre les étoiles. GYLLENCREUTZ.

¹ Hauteur 4° 40' selon le dessin de notre horizon visuel. Si l'arc a été symétrique, l'extrémité occidentale a été à l'azimut 222° 0', hauteur 4° 40'. C.-G.

² Hauteur 4° 5' à 4° 35' selon le dessin de notre horizon visuel. C.-G.

³ Hauteur 11° 10'. C.-G.

- Le 31 décembre. 17^h 25^m. L'arc de dessus qui vient d'apparaître maintenant s'est divisé en deux parties. Le bord inférieur de la partie supérieure passe par la verticale 162° 40' à une hauteur de 15° 15'.
- 17^h 30^m. Même arc qu'à 17^h 25^m, environ à la même hauteur qu'alors, puis un nouvel arc dont la hauteur est 0,45 de la hauteur de l'arc supérieur. GYLLENSKIÖLD.
- 18^h 5^m. Rien.
- 18^h 30^m (1^h 33^m 13^s T. S.). Un arc auroral se trouve au zénith. Aucune étoile n'apparaît. Jupiter et Capella s'entrevoient dans la brume.
- 20^h 10^m (3^h 13^m 29^s T. S.). Un arc auroral se meut avec grande rapidité de l'est à l'ouest. Il passe à travers le Cygne et la partie inférieure du Chariot. GYLLENCREUTZ.
- 21^h 2^m (4^h 5^m 38^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Aucun mouvement. Éclat 2. Couleur jaune-blanc.
- 22^h 3^m (5^h 6^m 48^s T. S.). Toute la voûte céleste au N. par l'E. au S. O. est couverte par l'aurore qui va jusqu'au zénith. Une large ceinture nébuleuse s'étend en forme d'un arc régulier au-dessus de l'horizon, elle passe au-dessus des Pléiades, des Gémeaux et du Lion. Un système de rayons se montre au-dessus de cette bande dont il est assez distinctement séparé. Au N. E. et au S. O., surtout dans la première de ces directions, ces rayons sont réunis en immenses faisceaux. Contre ces faisceaux arrivent à leur tour des rayons espacés et d'une lumière faible, qui proviennent de la masse diffuse dont nous venons de parler. Tout le système de rayons se meut dans une direction formant un angle droit avec sa longueur, il forme au passage du zénith, une demi-couronne d'abord avec sa partie antérieure puis avec sa partie postérieure. Dans le même point où l'aurore s'efface vers le N. O., tout le ciel de ce côté-là du S. O. par le N. O. au N. E. paraît entièrement enlacé de rayons allongés et isolés. Tout ce système mobile se dissout ainsi de cette façon, ne laissant que de faibles restes à l'horizon au S. O. et au N. E. Un nouveau système de rayons qui suivit celui dont nous venons de parler, s'effaça aussi de la même manière. La bande nébuleuse paraît avoir fourni le matériel de ce dernier système, car elle disparut en même temps, ne laissant qu'une partie en-dessous.
- Les aiguilles magnétiques étaient fortement troublées pendant la durée des observations; mais les variations, quoique grandes se passèrent avec une certaine lenteur, non avec cette rapidité qui caractérise à l'ordinaire d'aussi fortes perturbations.
- Les variations de l'électromètre étaient assez lentes; elles ne dépassaient pas quelques divisions d'échelle. On a observé plusieurs fois que les aiguilles magnétiques et l'électromètre se sont maintenus de cette façon pendant la durée d'aurores boréales fortement lumineuses.
- 23^h 8^m (6^h 11^m 59^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) Éclat 1, 2, 3, 4. Cette aurore est figurée dans la petite carte n° 48, planche XXVI. ANDRÉE.

Le 1^{er} janvier

- Le 1^{er} janvier. 0^h 4^m (7^h 8^m 8^s T. S.). Brouillard auroral au-dessus de l'horizon dans toutes les directions, principalement à l'E. et au S. O. Il paraît y avoir quelques petits faisceaux de rayons dans le Cygne, le carré de Pégase comme aussi dans le Bouvier.
- 1^h 2^m (8^h 6^m 17^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S.¹ Éclat 1. Couleur jaune-blanc. Des rayons épars apparaissent surtout au N. O.
- 2^h 2^m. Une forte lueur diffuse apparaît comme à l'ordinaire à l'horizon E.-S. O. ANDRÉE.
- 2^h 56^m. Bande repliée au S. Éclat 2. Lent mouvement de lumière dans les deux parcours. En outre une masse de rayons à l'E. de l'horizon jusqu'à trois quarts de distance du zénith. Éclat 1.
- 3^h 3^m. La bande est stationnaire. Éclat 1, tout comme avant.
- 4^h 3^m. De faibles rayons serrés au N. O., aussi au N. N. E. Ceux du N. O. se transforment en une tache lumineuse sans rayons distincts. Éclat 1.
- 5^h 3^m. Trois ou quatre rayons très allongés au N. O. Éclat moins que 0,5.
- 8^h 4^m. Quelques faibles et courts rayons du N. au N. E. Éclat 1. SOLANDER.
- 8^h 57^m (16^h 2^m 35^s T. S.). Un faisceau de rayons, éclat 1, dans le Bélier au-dessus de la crête des montagnes.
- 9^h 4^m (16^h 9^m 36^s T. S.). Quelques faisceaux de rayons du N. E. au N. O. Plaque diffuse dans le Bélier.

¹ Le journal indique de l'O. à l'E. C.-G.

9^h 56^m (17^h 1^m 45^s T. S.). Couronne avec rayons du N. O. au N. E. des Lévriers au Bélier, plus forte, Le 1^{er} janvier. éclat 2 à 3 au N. E.

10^h 4^m. Une peu plus faible.

10^h 56^m (18^h 1^m 55^s T. S.). Rayons au N. d'Arcturus aux Pléiades.

11^h 4^m (18^h 9^m 56^s T. S.). L'aurore augmente en intensité. (Voir tableau n° 3.) Rayons qui changent rapidement. A l'E. ils prennent davantage la forme d'une bande. Éclat 2 à 3. Couleur blanc-jaune.

11^h 57^m (19^h 3^m 5^s T. S.). Faisceaux de rayons au nord par les Gémeaux et sous le Cocher.

12^h 4^m (19^h 10^m 6^s T. S.). L'aurore augmente en intensité, arc diffus en forme de bande, éclat 2, des Lévriers, par les Gémeaux, sous le Cocher, de là, bande lumineuse au-dessus de la crête des montagnes jusqu'à Capella. Éclat 2.

13^h 4^m (20^h 10^m 16^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 3. Couleur blanc-jaune. STJERNSPETZ.

13^h 5^m (21^h 2^m 25^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) Éclat 2. Direction de mouvement du S. au N.

GYLLENSKIÖLD.

13^h 56^m (21^h 2^m 25^s T. S.). (Voir tableau n° 1.) L'aurore est diffuse, jaune-blanc.

14^h 4^m. Environ la même chose, mais plus bas, c'est-à-dire que l'aurore s'est distinctement transportée plus en dessous. STJERNSPETZ.

14^h 58^m (22^h 4^m 35^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) Éclat 1,5. Direction de mouvement du S. au N. Aucun mouvement de lumière.

De 15^h 9^m à 15^h 11^m (22^h 15^m 37^s à 22^h 17^m 37^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) Éclat 2. Direction de mouvement du S. au N. Le mouvement de lumière n'est pas perceptible. Couleur jaune-blanc. (Voir tableau n° 1.)

15^h 58^m (23^h 4^m 45^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. très lent. Éclat 1,5. Couleur jaune blanc.

16^h 7^m (23^h 13^m 46^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. très lent. Éclat 1,5. Couleur jaune-blanc.

L'observation à 17^h a été omise.

17^h 58^m (1^h 5^m 5^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2. Couleur jaune-blanc.

18^h 7^m (1^h 14^m 6^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du S. au N. Éclat 1. Couleur jaune-blanc.

18^h 58^m (2^h 5^m 14^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2. Couleur jaune-blanc.

19^h 7^m (2^h 14^m 16^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Mouvement de lumière de l'E. à l'O. Éclat 2. Couleur jaune-blanc. (Voir tableau n° 1.)

19^h 57^m (3^h 4^m 24^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2,5. Couleur jaune-blanc.

19^h 59^m (3^h 6^m 24^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du S. O. au N. E. Éclat 3. Couleur rose en avant, vert-émeraude en arrière. Du S. O. arrivent une masse de figures tournoyantes qui s'en vont vers le N. E. au S. O., une bande commence à apparaître; elle paraît assez embrouillée et se change en draperie. (Voir tableau n° 1.) La bande se transporte avec une grande rapidité vers le zénith et forme là une couronne dont le point de concours est à peu près à (7) Girafe.

20^h 11^m (3^h 18^m 26^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) La direction de mouvement pour les plis est du S. O. au N. E. Éclat 3. Couleur jaune-blanc transparent et rose. Voyez la carte n° 15, planche XXII.

20^h 20^m (3^h 27^m 28^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 3. Couleur jaune-blanc, rose, violet dans les bouts élevés des rayons, plaques roses çà et là. (Voir tableau n° 1.)

20^h 45^m (3^h 52^m 32^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2. Couleur jaune-blanc, rose et violet. Direction de plis des l'E. à l'O. Voyez la carte n° 16, planche XXII. La position de l'aurore a été dessinée approximativement d'après mémoire. GYLLENSKIÖLD.

21^h 20^m (4^h 27^m 38^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) Éclat 1 à 3.

22^h 5^m (5^h 12^m 45^s T. S.). Quelques plaques et rayons du N. E. au N. O. vers l'horizon. Ils partent du Lion, passent par le Bouvier, Véga et le Cygne et aboutissent au carré de Pégase.

23^h 5^m (6^h 12^m 55^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) La direction de mouvement est du N. au S. Éclat 2. Couleur blanche. EKHM.

Le 2 janvier

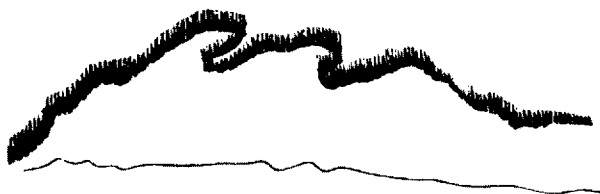
0^h 0^m. Aucune aurore.

Le 2 janvier.

De 0^h 5^m à 0^h 15^m. Plaques diffuses en plusieurs endroits.

- Le 2 janvier. 0^h 20^m (7^h 28^m 7^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Plaques diffuses.
 0^h 25^m (7^h 33^m 8^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Bande diffuse.
 0^h 30^m (7^h 38^m 9^s T. S.). Une plaque près du Cygne et de Véga, une vers le Bouvier, une troisième vers Saturne et les Pléiades.
 0^h 35^m (7^h 43^m 10^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) La direction de mouvement du N. au S. Éclat 2. Bande diffuse.
 0^h 40^m (7^h 48^m 11^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Aucun mouvement ni de translation, ni de lumière.
 Éclat 1 à 2. Couleur blanche.
 0^h 45^m (7^h 53^m 11^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1 à 2. Couleur blanche.
 0^h 50^m (7^h 58^m 12^s T. S.). La bande s'arrête entre Véga et la grande Ourse, elle est faible. Il y a aussi une faible plaque vers Orion.
 0^h 55^m (8^h 3^m 13^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Plaques semblables à des nuages. Éclat 1, 2. Couleur blanche.
 1^h 0^m (8^h 8^m 14^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1 à 2. Couleur blanche.
 1^h 5^m (8^h 13^m 15^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1 à 2. Couleur blanche.
 1^h 10^m (8^h 18^m 16^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Comme avant. Éclat 1 à 2. Couleur blanche.
 1^h 15^m (8^h 23^m 16^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1 à 2. Couleur blanche.
 De 0^h 0^m à 1^h 15^m, arc très-faible de l'E. au S. environ à 10° de hauteur. EKHMOLM.
 1^h 20^m (8^h 28^m 17^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2. Couleur jaune blanc.
 1^h 25^m (8^h 33^m 18^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2.
 1^h 30^m (8^h 38^m 19^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2.
 1^h 35^m (8^h 43^m 20^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2. (Voir tableau n° 1.) Voyez fig. 66.

Fig. 66.



- 1^h 40^m (8^h 48^m 21^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1.
 1^h 45^m (8^h 53^m 21^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1.
 1^h 50^m (8^h 58^m 22^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat de l'arc de dessus 1, dessous 2.
 1^h 55^m (9^h 3^m 23^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat dessus 1, dessous 2.
 2^h 0^m (9^h 8^m 24^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2.
 2^h 5^m (9^h 13^m 25^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1.
 2^h 10^m (9^h 18^m 25^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1, 2 vers Orion. GYLLENCREUTZ.
 2^h 15^m (9^h 23^m 26^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. O. au S. E. Éclat 2. Couleur jaune-blanc, rose en avant du mouvement. Voyez la carte n° 17, planche XXII.
 2^h 20^m (9^h 28^m 27^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Éclat 2. Couleur jaune-blanc.
 2^h 25^m (9^h 33^m 28^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1,5 et 2. Couleur jaune-blanc.
 2^h 30^m (9^h 38^m 29^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2. Couleur jaune-blanc.
 2^h 35^m (9^h 43^m 30^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Même éclat, même couleur. Direction de mouvement de l'E. à l'O. Lueur diffuse au S.
 2^h 40^m (9^h 48^m 30^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement vers le S. dans le zénith. Éclat 1,5. Mouvement de lumière de l'E. à l'O. Couleur jaune-blanc. Lueur diffuse au S.
 2^h 45^m (9^h 53^m 31^s T. S.). (Voir tableau n° 3.)
 2^h 50^m (9^h 58^m 32^s T. S.). (Voir tableau n° 1.) Les plis aux sommets des rayons rouge-violet se meuvent de l'E. à l'O.
 (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Mouvement de lumière de l'E. à l'O. Éclat 2. Couleur jaune-blanc, rose dans le bord supérieur.

2^h 55^m ¹ (10^h 3^m 33^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Mouvement de lumière de l'O. à l'E., les nœuds de Le 2 janvier. lumière se déplacent. Éclat 2,5. Couleur jaune-blanc au milieu tirant sur le vert et rouge-violet dans les bords extérieurs. (Voir tableau n° 1.)

3^h 0^m (10^h 8^m 34^s T. S.). Même aspect qu'à 2^h 55^m, mais tout devient diffus. La couleur jaune-blanc disparaît et laisse après elle des taches de vapeur violette. De l'O. s'élancent des rayons, violets dans les bouts les plus élevés et d'un faible blanc-jaune dans les bouts en dessous. La lumière violette a donné des traces de spectre continu au pas de vis 13 (longueur d'onde 4637) dans le spectroscopie Wrede et j'ai même cru apercevoir des traces jusqu'au pas de vis 23 (longueur d'onde 6687). En revanche, la raie principale n'a pas été vue.

3^h 5^m (10^h 13^m 34^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1,5. Couleur violet et jaune-blanc.

3^h 10^m (10^h 18^m 35^s T. S.). Lueur diffuse, jaune-blanc en forme de segment, du S. S. O. à l'E. N. E. à deux cinquièmes de hauteur d' α Lion. Indice de rayons violets à l'O. S. O. Éclat 1,5. GYLLENSKIÖLD.

3^h 15^m (10^h 23^m 35^s T. S.). Lueur diffuse comme précédemment. Fragment de bande juste au-dessus du petit Chien et, à gauche, un faisceau de rayons dans le Cygne.

3^h 20^m (10^h 28^m 37^s T. S.). La lueur diffuse au S. s'est affaiblie. Bande diffuse, éclat 0,5 à 1, allant de la Polaire à ϵ Hydre. Tache diffuse à l'E. dans Hercule, éclat 0,5.

3^h 25^m (10^h 33^m 38^s T. S.). La lueur diffuse (éclat 1) au sud re-apparaît; elle s'élève. Bande large et diffuse, éclat 0,5, à travers l'Hydre, la grande Ourse et le Cygne. Elle est plus large à l'E.

3^h 30^m (10^h 38^m 39^s T. S.). La lueur au S. disparaît et re-apparaît; la bande se forme en couronne, son centre est à λ Dragon environ. (Voir tableau n° 3.) Éclat 1 à 2. Couleur blanche tirant faiblement sur le jaune.

3^h 35^m (10^h 43^m 39^s T. S.). Stries diffuses partant de la couronne pour aboutir à l'horizon au S. et s'étendre ensuite de l'E. N. E. à l'O. S. O. Plus de la moitié du ciel est ainsi couverte d'une lueur diffuse. Éclat 0,5 à 1. Une tache diffuse au-dessus de la crête des montagnes, sous le Cocher.

3^h 40^m. Comme avant, seulement, si c'est possible, encore plus diffus, 0,5.

3^h 45^m (10^h 53^m 41^s T. S.). Lueur en forme de segment au S. Bande large et diffuse. (Voir tableau n° 3.) Éclat 1 à 2. Couleur blanc-jaune.

3^h 50^m. Lueur au sud et bande comme précédemment, mais toutes deux plus faibles. Éclat 0,5.

3^h 55^m (11^h 3^m 43^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Éclat 1 à 2. Couleur blanc-jaune.

4^h 0^m (11^h 8^m 43^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1 à 2. Couleur blanc-jaune. Le point de concours de la couronne est marqué sur la carte.

4^h 5^m. Comme précédemment, seulement que tout est diffus. Éclat 1.

STJERNSPETZ.

4^h 10^m (11^h 18^m 45^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 0,5. Couleur jaune-blanc.

4^h 15^m (11^h 23^m 46^s T. S.). Le même arc, mais bien affaibli, surtout dans sa partie supérieure et dans celle qui se trouve au Cygne.

4^h 20^m (11^h 28^m 47^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1. Couleur jaune-blanc.

4^h 25^m. L'arc supérieur est encore là, mais des deux moitiés, il ne reste plus que les extrémités.

4^h 30^m (11^h 38^m 48^s T. S.). Masses diffuses dans Pégase et Andromède. Bandes rayonnées irrégulières des deux côtés des Gémeaux.

4^h 35^m (11^h 43^m 49^s T. S.). Faisceaux de rayons principalement dans le carré de Pégase.

4^h 40^m (11^h 48^m 50^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Rayon et plaque diffuse. Éclat 1. Couleur jaune-blanc.

4^h 45^m (11^h 53^m 51^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1. Couleur jaune-blanc.

4^h 50^m (11^h 58^m 52^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement de l'O. à l'E.² Éclat 0,5. Couleur jaune-blanc.

4^h 55^m (12^h 3^m 53^s T. S.). Faible lueur dans Pégase et le petit Chien.

5^h 0^m (12^h 8^m 53^s T. S.). Plus de parties saillantes, mais la voûte céleste entière de l'O. au N. revêtue de rayons convergents vers un point situé environ au tiers de la distance entre α grande Ourse et β petite Ourse, le point situé le plus près de la dernière étoile.

¹ Le journal indiquait 2^h 50^m. Erreur sans doute. C.-G.

² Mouvement d'un rayon. C.-G.

Le 2 janvier. 5^h 5^m (12^h 13^m 54^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Mouvement de lumière selon la longueur de la bande
Couleur jaune-blanc.

5^h 10^m (12^h 18^m 55^s T. S.). Arc faiblement lumineux; il est formé par l'aurore de 5^h 5^m, qui s'est
affaiblie et s'est prolongée jusqu'au carré de Pégase. ANDRÉE.

5^h 15^m (12^h 23^m 56^s T. S.). Arc faible au S., dont le point culminant est juste à gauche de α Bouvier,
masse vaporeuse faiblement lumineuse au N. N. E. Éclat 1.

5^h 20^m (12^h 28^m 57^s T. S.). L'arc est toujours là, plus irrégulier qu'avant; de plus, une bande partant
de l'horizon au N. O. jusqu'à β grande Ourse. Éclat 1.

5^h 25^m. Quatre bandes de l'O. à l'E. Elles convergent vers l'horizon à peu près comme des cirro-
stratus. Deux sont au nord, deux au sud du zénith. Éclat 1,5.

5^h 30^m. Lueur d'une forme indéfinie de l'O. au N. E. très basse vers l'horizon. Éclat 0,5.

5^h 35^m. Deux fragments de bande très réguliers à quelques degrés au N. du zénith. Éclat 1.

5^h 40^m (12^h 49^m 0^s T. S.). Arc au S. assez irrégulier, il se termine un peu au-dessus de l'horizon au S. E.
Le point culminant est à ϵ Bouvier.

5^h 45^m (12^h 54^m 1^s T. S.). Arc large et diffus dont le point culminant est environ à ζ grande Ourse.
Éclat 1.

5^h 50^m. Aucune aurore.

5^h 55^m. Idem.

6^h 0^m. Idem.

6^h 5^m. Idem.

SOLANDER.

6^h 10^m. Idem.

6^h 15^m (13^h 24^m 6^s T. S.). Deux faibles rayons. (Voir tableau n° 3.)

6^h 20^m. Aucune aurore.

6^h 25^m (13^h 34^m 7^s T. S.). Deux rayons très faibles et diffus, l'un de α Lion à l grande Ourse, l'autre
de β et η Andromède jusqu'à α Céphée.

6^h 30^m (13^h 39^m 8^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1 à 2. Couleur blanche.

6^h 35^m. Rien de distinct.

6^h 40^m. Idem.

6^h 45^m. Idem.

6^h 50^m. Idem.

6^h 55^m. Idem.

7^h 0^m. Idem.

7^h 5^m. Idem.

7^h 10^m. Idem.

EKHOLM.

7^h 15^m. Idem.

7^h 20^m. Idem.

7^h 25^m. Idem.

7^h 30^m. Idem.

7^h 35^m. Idem.

7^h 40^m. Idem.

7^h 45^m. Idem.

7^h 50^m. Idem.

7^h 55^m. Idem.

8^h 0^m. Idem.

8^h 5^m. Idem.

8^h 10^m. Idem.

GYLLENCREUTZ.

8^h 15^m. Idem. L'aube se montre à Sassenbay à 2° de hauteur.

8^h 20^m. Pas d'aurore.

8^h 25^m. Idem.

8^h 30^m. Idem.

8^h 35^m. Idem.

8^h 40^m. Idem. L'aube s'est accrue et le point culminant de l'arc crépusculaire s'est déplacé dans la direction du sud.

8^h 45^m. Idem.

8^h 50^m. Idem.

8^h 55^m (16^h 4^m 32^s T. S.). Idem. L'arc de l'aube est élevé à la mi-hauteur de β Serpenteire.

9^h 0^m. Idem.

9^h 5^m. Idem.

GYLLENSKIÖLD.

9^h 10^m. Pas d'aurore.

9^h 15^m. Idem.

9^h 20^m (16^h 29^m 36^s T. S.). Quelques faisceaux de rayons faibles et qui disparaissent rapidement au-dessus de la crête des montagnes sous les Pléiades.

9^h 25^m. Rien de distinct.

9^h 30^m (16^h 39^m 38^s T. S.). Faisceaux de rayons faibles et diffus ou plaques, 0,5, au-dessus de la crête des montagnes au N., dans le Taureau.

9^h 35^m (16^h 44^m 39^s T. S.). Deux faisceaux de rayons diffus dans le Taureau et un dans le Cocher. Éclat 0,5.

9^h 40^m. Comme avant, les faisceaux paraissent et disparaissent.

9^h 45^m. Aucune aurore.

9^h 50^m (16^h 59^m 41^s T. S.). Faisceaux de rayons fugitifs juste à gauche de β et θ Cocher. Éclat 0,5.

9^h 55^m (17^h 4^m 42^s T. S.). Tache diffuse sous le Cocher, 0,5.

10^h 0^m. Aucune aurore.

10^h 5^m. Idem.

STJERNSPETZ.

10^h 10^m. Idem.

10^h 15^m. Idem.

10^h 20^m. Idem.

10^h 25^m. Idem.

10^h 30^m. Idem.

10^h 35^m. Idem.

10^h 40^m. Idem.

10^h 45^m. Idem.

10^h 50^m. Idem.

10^h 55^m. Idem.

11^h 0^m. Idem.

11^h 5^m. Idem.

ANDRÉE.

11^h 10^m. Idem.

11^h 15^m. Idem.

11^h 20^m. Idem.

11^h 25^m. Idem.

11^h 30^m. Idem.

11^h 35^m. Idem.

11^h 40^m. Idem.

11^h 45^m. Idem.

11^h 50^m. Idem.

11^h 55^m. Idem.

12^h 0^m. Idem.

12^h 5^m. Idem.

12^h 10^m. Idem.

SOLANDER.

12^h 15^m. Aucune aurore.

12^h 20^m (19^h 30^m 5^s T. S.). Faible lueur au N. vers l'horizon autour des Gémeaux. Probablement une aurore.

12^h 25^m (19^h 35^m 6^s T. S.). Faibles stries aurorales pareilles à des nébulosités du petit Lion aux Gémeaux jusqu'à Jupiter.

12^h 30^m (19^h 40^m 7^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2 à 3. Couleur blanc-jaune.

Le 2 janvier.

12^h 35^m. Le milieu de l'arc s'est élevé et s'est affaibli.12^h 40^m (19^h 50^m 8^s T. S.), éclat 2. 12^h 45^m, éclat 3. (Voir tableau n° 3.) Couleur blanc-jaune. L'arc de 12^h 40^m s'affaiblit et l'aurore de 12^h 45^m (19^h 55^m 9^s T. S.) prend sa place.12^h 50^m (20^h 0^m 10^s T. S.). Les arcs se sont graduellement dissous en taches nébuleuses diffuses, plus fortement lumineuses autour de Capella.12^h 55^m. Arc pareil à l'arc de 12^h 45^m, mais beaucoup plus faible et diffus.13^h 0^m (20^h 10^m 12^s T. S.). Arc faible à la même place que l'arc de 12^h 40^m. Tache nébuleuse depuis α Taureau par le Cocher.13^h 5^m (20^h 15^m 12^s T. S.). Arc de rayons d'Arcturus à la grande Ourse. Éclat 2. Une faible plaque aussi entre la grande Ourse et les Gémeaux.13^h 10^m (20^h 20^m 12^s T. S.). Arc faible et diffus d'Arcturus par le petit Lion jusqu'à β Taureau.

EKHOLM.

13^h 15^m (20^h 25^m 14^s T. S.). Une faible plaque pareille à un nuage vers les Gémeaux.13^h 20^m (20^h 30^m 15^s T. S.). Une strie extrêmement faible sous le Chariot.13^h 25^m (20^h 35^m 16^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2.13^h 30^m. Rien de distinct.13^h 35^m. Idem.13^h 40^m (20^h 50^m 18^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat: à peine 1.13^h 45^m (20^h 55^m 19^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2.13^h 50^m. Rien de distinct.13^h 55^m (21^h 5^m 21^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2.14^h 0^m (21^h 10^m 22^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1.14^h 5^m (21^h 15^m 22^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2. Couleur rosée, rayons.

GYLLENCREUTZ.

14^h 10^m (21^h 20^m 23^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1,5. Couleur jaune-blanc.14^h 15^m (21^h 25^m 24^s T. S.). Même aspect à peu près qu'avant. L'arc s'est à la fin abaissé un peu vers les Gémeaux de sorte que son bord supérieur passe par α Gémeaux; les rayons se sont transportés un peu plus au S. O. Éclat 1,5. La couleur des arcs est blanc-jaune, mais les rayons sont violet-rouge.14^h 20^m (21^h 30^m 25^s T. S.). Une nouvelle bande s'enflamme au-dessus de la première. (Voir tableau n° 3.) Éclat 1,5. Couleur jaune-blanc, violet-jaune, orangé.14^h 25^m (21^h 35^m 26^s T. S.). Même aspect, mais affaibli de telle façon qu'une nébulosité violette reste seule là où se trouvait la bande. Cette lueur violette est divisée en rayons, tout-à-fait comme si la bande était là; dans la partie inférieure, il me semblait que les rayons se changeaient en orange trouble, peut-être était-ce parce qu'il restait encore là une trace de la lumière blanche. Dans le spectroscope, on voyait la raie jaune très faiblement et une trace de bande dans le vert à peu près au pas de vis 15,88, soit longueur d'onde 4992 environ.14^h 30^m (21^h 40^m 26^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Éclat 1,5. Couleur violette, mais avec de faibles indices de rayons jaune-blanc en dedans. La lumière violette montre la même division en rayons et les mêmes mouvements qui sont propres à la lumière jaune-blanc de l'aurore.14^h 35^m. Les bandes s'élèvent d'une manière continue vers le zénith. Le reste comme avant.14^h 40^m (21^h 50^m 28^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Éclat 2. Couleur violette; une plus forte lumière jaune-blanc se montre par places aux centres de plaques violettes.14^h 45^m (21^h 55^m 29^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Éclat 1,5 à 2. Couleur: une bande est violette, changeant en rose, une autre bande est jaune-blanc avec une lumière rouge dans le bord inférieur.14^h 50^m. La bande se dirige vers le sud.14^h 55^m (22^h 5^m 31^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Éclat 1,5. Couleur comme à 14^h 45^m.15^h 0^m (22^h 10^m 31^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Éclat 1 et 1,5. Les arcs par le zénith et au nord sont violets et de l'éclat 1; l'arc au sud est jaune-blanc, éclat 1,5.15^h 5^m (22^h 15^m 32^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Éclat 1 et 2. Couleur: l'arc par le zénith est violet, éclat 1, l'autre jaune-blanc, éclat 2.

15^h 10^m (22^h 20^m 33^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Éclat et couleur: l'arc au nord, et celui qui traverse α Andromède et β Pégase ont l'éclat 1, violet, l'arc traversant α , γ Pégase, éclat 2, jaune-blanc.

J'ai observé, aujourd'hui, si je m'en souviens bien, à 15 heures, que la lueur violette couvrait la masse lumineuse blanche comme un mince voile et la colorait en violet faible. Mais cette dernière lueur s'étendait autour de la blanche des deux côtés. (Remarque ajoutée le 6 janvier.) GYLLENSKIÖLD.

15^h 15^m (22^h 25^m 34^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1 à 3. Couleur blanche, blanc-jaune dans les parties les plus fortement lumineuses. Cinq arcs convergent à l'E. $\frac{1}{4}$ N. E. et à l'O. $\frac{1}{4}$ S. O. Ceux du milieu sont incomplets.

15^h 20^m (22^h 30^m 35^s T. S.). Les deux arcs les plus au sud restent seuls. Ils se déplacent vers le sud et paraissent là, plus rapprochés l'un de l'autre. L'arc supérieur passe par α et γ Pégase.

15^h 25^m. Tout à fait comme avant. Éclat 1,5.

15^h 30^m (22^h 40^m 36^s T. S.). Arcs au sud dans la même position qu'à 15^h 15^m. Éclat 1,5 à 2. Fragment diffus d'un arc par μ Gémeaux jusqu'à β grande Ourse. Éclat 0,5.

15^h 35^m (22^h 45^m 36^s T. S.). Arcs au sud toujours comme à 15^h 5^m. Éclat du supérieur 1, de l'inférieur 2. Le fragment d'arc sus-mentionné passe maintenant à gauche de l'horizon par β Serpent à gauche des rayons diffus. Éclat 1.

15^h 40^m (22^h 50^m 38^s T. S.). Arcs au S. dans la même position mais l'éclat est de 0,5 à 1. Fragment d'un troisième arc par Capella, les Pléiades et jusqu'à γ Andromède. De l'arc au sud, il ne reste plus qu'un court fragment qui s'approche de l'horizon à l'est.

15^h 45^m. Même position de l'aurore qu'avant. Éclat 0,5.

15^h 50^m (23^h 0^m 40^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 0,5 à 1. Couleur blanche. Arcs diffus. Lueur au-dessus de la crête des montagnes à l'E.

15^h 55^m. Environ comme à 15^h 50^m. Encore un peu plus faible et diffus.

16^h 0^m (23^h 10^m 41^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2. Couleur blanc-jaune. Arcs larges et diffus.

16^h 5^m (23^h 15^m 42^s T. S.). Arc par Capella, α et γ Pégase et Altair. Éclat 1. Fragment d'arc par β et θ Cocher jusqu'à Cassiopée. Éclat 0,5.

16^h 10^m. Lueur diffuse et étendue, éclat 0,5, dans le zénith et à l'E., l'arc au S. s'est élargi, éclat 1. STJERNSPETZ.

16^h 15^m (23^h 25^m 44^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du S. au N. Aucun mouvement de lumière. Éclat 2,5. Couleur jaune-blanc.

16^h 20^m (23^h 30^m 44^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Même arc qu'avant, mais plus faible.

16^h 25^m (23^h 35^m 45^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1. Couleur jaune-blanc.

16^h 30^m (23^h 40^m 46^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du S. au N. Éclat 1. Couleur jaune-blanc.

16^h 35^m (23^h 45^m 47^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du S. au N. Éclat 1. Couleur jaune-blanc.

16^h 40^m (23^h 50^m 48^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1. Couleur jaune-blanc.

16^h 45^m (23^h 55^m 49^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du S. au N. Éclat 0,5. Couleur jaune-blanc.

16^h 50^m (0^h 0^m 49^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 0,5. Couleur jaune-blanc.

16^h 55^m (0^h 5^m 50^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 0,5. Couleur jaune-blanc.

17^h 0^m (0^h 10^m 51^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. L'extrémité orientale s'est tournée dans la direction du mouvement diurne autour de l'extrémité occidentale tandis que cette dernière se mouvait lentement vers le sud. Éclat 1. Couleur jaune-blanc.

17^h 5^m (0^h 15^m 52^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 0,5. Couleur jaune-blanc.

17^h 10^m (0^h 20^m 53^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 0,5. Couleur jaune-blanc. ANDRÉE.

17^h 15^m (0^h 25^m 54^s T. S.). Deux larges bandes diffuses au sud. Le point culminant de la plus basse atteint Cassiopée. Éclat 0,5.

17^h 20^m. Une bande presque à travers le zénith du N. O. au S. E. Le bout au N. O. a l'éclat 1, l'autre a l'éclat 0,5.

¹ Dans le journal on a mis de 16^h 15^m à 17^h 35^m, mais on a sans doute voulu dire de 17^h 15^m à 18^h 35^m. C.-G. 40
Observations faites au cap Thorsen.

- Le 2 janvier. 17^h 25^m (0^h 35^m 55^s T. S.). Il ne reste plus que le bout N. O. de la bande sus-mentionnée. Une nouvelle apparaît de l'horizon à l'O jusqu'à α Pégase. Éclat 0,5.
- 17^h 30^m. Très faible bande au S. Éclat moins que 0,5.
- 17^h 35^m. Aucune aurore.
- 17^h 40^m. Bande faible et basse au S. Éclat 0,5.
- 17^h 45^m. Arcs bas au S. Éclat 1,5.
- 17^h 50^m. Idem. Éclat 1.
- 17^h 55^m. Comme avant, seulement que le milieu de l'arc a presque disparu.
- 18^h 0^m. Le milieu de l'arc est complètement parti, les deux bouts au S. E. et au S. O. se déchirent irrégulièrement. Éclat 1.
- 18^h 5^m. Masses irrégulières de lumière au S. E. et au S. O. Éclat 1,5.
- 18^h 10^m. Comme avant. SOLANDER.
- 18^h 15^m (1^h 26^m 3^s T. S.). Draperie de l'E. au S. du Lion au Bélier. Mouvement de lumière de l'E. à l'O. et même en haut et en bas. Direction de mouvement contre le zénith.
- 18^h 20^m (1^h 31^m 4^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) Couronne. Le point de concours est marqué sur la carte.
- De 18^h 20^m à 18^h 25^m. La draperie s'est élevée et forme une belle couronne. Elle se meut toujours davantage vers le nord-nord-ouest. La forme régulière de la couronne commence à se dissoudre peu-à-peu.
- 18^h 30^m (1^h 41^m 6^s T. S.). Une draperie irrégulière couvre la plus grande partie du ciel. Mouvement de lumière fort et ondulant, surtout dans la direction en travers des rayons. Couleur blanc-jaune, vert, rouge et violet. Éclat 3 à 4 à 18^h 34^m et autour du Cygne et de Véga.
- 18^h 35^m. Bande et rayons faibles et diffus.
- 18^h 40^m (1^h 51^m 8^s T. S.). Draperie au N. du carré de Pégase au Lion et de là en haut jusqu'à Céphée et la grande Ourse. Éclat 2.
- De 18^h 40^m à 18^h 45^m (De 1^h 51^m 8^s à 1^h 56^m 8^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Mouvement de lumière en travers des rayons. Le point de concours de la couronne est marqué sur la carte. Éclat 2 à 3. Couleur blanc, rouge, vert.
- 18^h 50^m (2^h 1^m 9^s T. S.). Toute la partie du ciel au nord est couverte par la couronne qui s'étend jusqu'à ce qu'elle se transforme en une nébuleuse claire à droite en-dessous du carré de Pégase. Sous la grande Ourse, des taches sombres très bien marquées se montrent dans le voile lumineux. Éclat 3 au commencement, il diminue ensuite rapidement.
- 18^h 55^m. (Voir tableau n° 1.) Voyez figure n° 67.

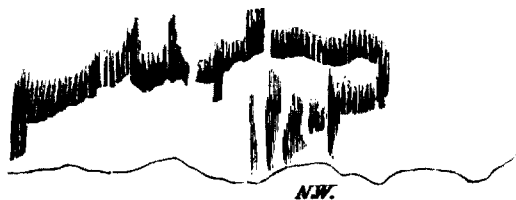
Fig. 67.



- 19^h 0^m. La draperie s'est dissoute en plaques faiblement lumineuses.
- 19^h 5^m (2^h 16^m 12^s T. S.). Draperie semblable à une bande ou à un arc au N. à travers le Cygne, Véga et sous la grande Ourse.
- De 19^h 8^m à 19^h 10^m (De 2^h 19^m 12^s à 2^h 21^m 12^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) La couronne se forme de nouveau. Éclat 2. Couleur blanche. Le point de concours de la couronne est marqué sur la carte céleste. EKHOLM.
- 19^h 15^m (2^h 26^m 13^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1.
- 19^h 20^m (2^h 31^m 14^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 3.

19^h 25^m. Un brouillard de glace empêche presque de voir les étoiles. Au N. O. se trouve une aurore Le 2 janvier boréale (Voir tableau n° 1.) de l'aspect indiqué ci-dessous (fig. 68):

Fig. 68.



19^h 30^m (2^h 41^m 16^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2.

19^h 35^m. Trois bandes diffuses et incomplètes au N. O.

19^h 40^m (2^h 51^m 17^s T. S.). Une bande pareille au S. O. (fig. 69) et une autre bande du N. E. au S. O. dont le point culminant est à Cassiopée, couleur rose. Éclat 3.

Fig. 69.



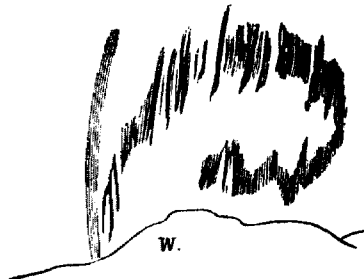
19^h 45^m (2^h 56^m 18^s T. S.). Le limaçon au S. O. s'est étendu d'une manière diffuse mais demeure à la même place. Éclat 1.

19^h 50^m (3^h 1^m 19^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2.

19^h 55^m. Plaques diffuses au S. O.

20^h 0^m (3^h 11^m 21^s T. S.). Un magnifique limaçon au S. O. Voyez le dessin ci-dessous (fig. 70). (Voir tableau n° 1.) Éclat 3.

Fig. 70.



20^h 5^m. Plaques aurorales lumineuses au-dessus de la crête des montagnes au S. O. Éclat 2.

20^h 10^m. Un fragment de bande pareil à un nuage à l'O. GYLLENCREUTZ.

20^h 15^m (3^h 26^m 23^s T. S.). Bande entortillée du *Diabaskam* à l'O. vers les étoiles les plus basses du Cygne. Une autre bande part de la même crête et va, parallèle à l'horizon vers le S. et l'E. Le tout est presque masqué par la brume de glace. Éclat 2,5.

20^h 20^m (3^h 31^m 24^s T. S.). La bande recourbée s'est étendue jusqu'à α Lyre et un peu plus loin vers le N. Ça et là des faisceaux d'un grand éclat. Le reste comme avant.

Le 2 janvier. 20^h 25^m (3^h 36^m 25^s T. S.). Une bande s'élève de l'O. S. O. jusqu'au Bélier, au Taureau et monte de là au zénith par le Cocher. La bande est violette et dans cette lueur violet pâle s'étendent des parties blanches, lumineuses qui augmentent rapidement en éclat. (Voir tableau n° 3.) Éclat 1,5. Couleur violette, jaune-blanc.

20^h 30^m. Le tout disparaît subitement et laisse la place à des masses lumineuses d'un violet-rouge, qui, ici et là surtout dans les bords vers l'E. se change en rose. Le spectroscopie Wrede donne le spectre suivant:

N° d'ordre	PAS de vis	LONGUEUR d'onde	REMARQUES
	20,71	5952	
1	18,24	5389	incertaine
2	18,06	5354	relèvement plus sûr
1	18,36	5414	» »

Juste à droite de la raie n° 2 est une autre raie, qui se confond avec celle-ci, puis un spectre continu assez fortement lumineux s'étend jusqu'au pas de vis 13,60 environ, soit longueur d'onde 4706; là il se termine par une bande lumineuse.

20^h 35^m. Des masses lumineuses d'un jaune-blanc pénètrent dans les plaques pourpres et augmentent rapidement en intensité jusqu'à l'éclat 2 environ. Dans cette lumière jaune-blanc, les bords sont colorés en rose. C'est la lueur rouge qu'on voit seule là.

20^h 40^m (3^h 51^m 27^s T. S.). Idem.

20^h 45^m. Idem.

20^h 50^m (4^h 1^m 29^s T. S.). Idem. (Voir tableau n° 2.) Le brouillard de glace rend tout diffus. Éclat 2. Couleur violette et jaune-blanc.

20^h 35^m. Lorsque la lumière blanche a pénétré dans les plaques violettes, la bande a eu l'air un instant colorée en vert et il arrive souvent qu'une bande blanche ou jaune-blanc est colorée en rouge à un bord, en vert à l'autre. La lumière rouge peut apparaître seule, sans la lumière jaune; alors elle se montre comme une lueur pourpre ou comme le *Nordlicht-Dunst* de Weyprecht, mais je n'ai jamais vu la couleur verte se produire de cette manière, elle est toujours jointe à la lueur jaune-blanc. Il y a probablement deux sortes d'aurores: l'une rouge avec un spectre de bande, l'autre jaune avec une raie. Ces deux peuvent se présenter indépendamment l'une de l'autre mais se voient le plus souvent réunies; alors, la lumière rouge se montre comme un bord de la jaune. Ceci est une conjecture qui demande à être prouvée par les observations qu'on pourra faire dans l'avenir. Il est difficile cependant d'expliquer la cause de la lumière vert-émeraude intense que j'ai quelquefois observée lorsque les mouvements de lumière étaient très rapides.

20^h 55^m (4^h 6^m 30^s T. S.). Trois arcs du S. S. O. vers l'E. Éclat 1,5. Une bande entortillée part du Lion et monte au Chariot. Éclat 2. Couleur violet et jaune-blanc. Un large espace d'une faible lueur pourpre monte verticalement de l'horizon à l'O. S. O. (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. O. au S. E. Éclat 2. Couleur jaune-blanc et violet.

21^h 0^m. A peu près le même aspect. L'aurore a augmenté d'intensité. Éclat 2,5. Le spectroscopie montre de faibles traces d'un spectre continu du pas de vis 18,20, soit 5502, jusqu'au pas de vis 14,58, soit 4817 (pointés très-approximatifs).

21^h 5^m. La bande à l'E. s'est réunie à celle du S. O. et les deux forment une seule et même bande qui va de l'E. au S. O. Direction de mouvement du N. O. au S. E.

21^h 10^m (4^h 21^m 32^s T. S.). La bande s'est affaïssée davantage. Son bord inférieur passe par δ Orion, α petit Chien et à 3° sous α Lion. Couleur jaune-blanc. Au-dessus de la bande, une vaste région du ciel est couverte d'une vapeur rouge-pourpre extrêmement faible. On ne pouvait découvrir aucune raie dans le spectroscopie, probablement à cause de la faiblesse de la lumière.

21^h 15^m (4^h 26^m 33^s T. S.). Lueur diffuse en forme d'arc au S. Éclat 2 à 3. Elle commence sous le Lion et finit sous le Bélier. Le bord inférieur est juste par ϵ Orion, le bord supérieur juste par Procyon. La largeur de l'arc est à trois tiers de la distance entre ϵ et α Orion. Couleur blanc-jaune.

21^h 20^m (4^h 31^m 34^s T. S.). Le bord inférieur s'efface, 0,5. Il ne reste plus qu'une mince bande dont le bord inférieur passe par δ Orion et dont le bord supérieur atteint à peine Procyon.

21^h 25^m. Plus irrégulier et plus faible, 0,5 à 2. Le reste comme avant.

21^h 30^m. L'aurore est encore plus irrégulière, parce que la brume de glace sur le fiord la cache en partie.

GYLLENSKIÖLD.

Le 2 janvier.

21^h 35^m. La bande s'est un peu relevée sous le Lion. Le reste comme avant.

De 21^h 40^m ¹ (4^h 51^m 37^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Mouvement de lumière de l'E. à l'O., diffus.

Éclat 2 à 3. Couleur blanc-jaune.

21^h 45^m. Plus faible. 1 à 2, irrégulier.

21^h 50^m ¹ (5^h 1^m 39^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 3. Couleur blanc-jaune. La brume de glace se sépare un peu, on dirait que la lueur s'étend en dessous contre l'horizon.

21^h 55^m ¹ (5^h 6^m 40^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 3. Couleur blanc-jaune. Les deux bords de l'arc touchent δ et ζ Orion. A l'E. elle forme une hélice où des rayons commencent à se former.

STJERNSPETZ.

22^h 0^m 27^s (5^h 11^m 40^s T. S.). Arc de l'E. jusque sous le baudrier d'Orion. Éclat 2. Couleur jaune-blanc, violet faible dans le bord supérieur. Un banc de brouillard de glace s'étend presque à moitié chemin de l'horizon à Procyon et touche la partie inférieure de l'arc. L'arc s'abaisse très lentement. L'état ne change pas jusqu'à 22^h 9^m 27^s.

22^h 9^m 27^s. Faibles traces au-dessus du dit arc.

22^h 9^m 47^s (5^h 21^m 2^s T. S.). Un arc supérieur composé de plusieurs faisceaux séparés de rayons, passe par α Gémeaux et une étoile entre celle-ci et α Lion et touche l'arc inférieur juste sous α Lion. Éclat 1,5. Celui de l'arc inférieur est de 2, comme précédemment.

22^h 10^m 7^s. Tout a disparu. Même état jusqu'à 22^h 12^m 27^s.

22^h 12^m 27^s. L'arc inférieur est devenu diffus.

22^h 13^m 27^s (5^h 24^m 42^s T. S.). Faibles traces entre α Vierge et le Lion. Éclat 1. Le brouillard de glace s'est un peu abaissé et laisse voir sous la ceinture d'Orion, un nouvel arc dont la partie la plus basse est à trois tiers de sa hauteur au-dessus de l'horizon.

22^h 15^m 27^s. L'arc inférieur est caché de nouveau.

22^h 16^m 27^s (5^h 27^m 43^s T. S.). Rien n'est changé. (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Éclat 1. Couleur violette. De plus, l'arc lumineux reste au S. Éclat 2,5.

22^h 19^m 47^s (5^h 31^m 4^s T. S.). Plus rien qu'une trace de la lumière violette dans le Taureau. L'arc dans le S. s'élève et prend du mouvement.

22^h 21^m 27^s (5^h 32^m 44^s T. S.). Lueur rose sur la plus grande partie du ciel, surtout dans le Taureau et les Gémeaux.

22^h 22^m 7^s (5^h 33^m 24^s T. S.). L'arc au sud s'est élevé jusqu'à quelques degrés au-dessus du *Diabaskam* à l'E. et du baudrier d'Orion.

22^h 23^m 27^s (5^h 34^m 44^s T. S.). La lumière rouge-violet, dans laquelle on voit des indices de rayons se forme en une large bande. Son bord inférieur passe par α Lion jusqu'à un point juste entre α et γ Gémeaux.

22^h 25^m 27^s (5^h 36^m 44^s T. S.). La bande à l'horizon s'étend vers le N. N. E. Lueur violette dans les pieds de devant de la grande Ourse, aussi vers le S. O.

22^h 26^m 47^s (5^h 38^m 5^s T. S.). Une figure d'une forme particulière s'élève. (Voir tableau n° 1.)

22^h 29^m 27^s. Une lueur pourpre, plus intense çà et là, s'étend sur toute la voûte céleste.

22^h 30^m 27^s. Un arc s'élève d'une manière lente et continue. Des rayons essayent de se montrer de l'E. au S. E.

22^h 31^m 27^s. (Voir tableau n° 1.)

22^h 34^m 27^s (5^h 45^m 46^s T. S.). Même état qu'avant. L'aurore s'est un peu affaiblie à l'E. La vapeur violette forme une bande un peu au-dessus de la bande jaune; son bord inférieur est près de Procyon.

22^h 37^m 7^s. L'arc jaune pâlit. Éclat 1,5. A l'E. l'aurore s'accroît en éclat et le mouvement devient vif. Éclat 1,5. (Voir tableau n° 1.)

22^h 38^m 7^s. Tout s'affaiblit de nouveau à l'E. Éclat 2.

22^h 43^m 47^s (5^h 55^m 7^s T. S.). Fouillis embrouillés, des bandes entortillées à l'E. Une bande de lumière violette se forme et passe avec son bord inférieur par la ceinture d'Orion et α Procyon, avec son bord supérieur par α Orion. Éclat 1.

22^h 45^m 27^s (5^h 56^m 48^s T. S.). La bande à Orion devient jaune-blanc dans son bord inférieur.

22^h 46^m 7^s. Le tout est devenu plus faible, 1,5.

22^h 47^m 27^s. L'arc jaune-blanc laisse une lueur violette après lui.

¹ Le journal d'observation indique 20^h 40^m, 20^h 50^m, 20^h 55^m. Erreur sans doute. C.-G.

- Le 2 janvier.** 22^h 48^m 47^s. Presque tout le ciel est recouvert de la vapeur violette.
 22^h 50^m 27^s. La même bande au S. s'accroît.
 22^h 51^m. Une bande au S. s'est colorée au dessus en violet-rouge, puis en vert-blanc ou en vert-jaune et en dessous en rouge-orange.
 22^h 54^m 27^s. Une bande à l'E. s'accroît distinctement en force. Éclat 2,5. Elle atteint les étoiles inférieures du Lion.
 22^h 55^m 47^s. La bande à l'E. jette des rayons.
 22^h 56^m 7^s (6^h 7^m 28^s T. S.). Les rayons montent depuis α Vierge et atteignent les pieds de derrière de la grande Ourse.
 22^h 57^m 47^s (6^h 9^m 10^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Violet, jaune-blanc.
 22^h 59^m 27^s (6^h 10^m 50^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2. Violet, jaune-blanc.
 23^h 0^m 27^s. L'aurore s'affaiblit encore. Éclat 1,5.
 23^h 5^m (6^h 16^m 51^s T. S.). Bande diffuse du S.E. à l'E. Encore quelques bandes entortillées devant et derrière les pieds de la grande Ourse. Couleur violet et jaune-blanc. Éclat du violet 1, du jaune-blanc 1,5.
 23^h 10^m. Masses lumineuses semblables à des nuages à l'horizon de l'E. au S.S.E. Couleur jaune-blanc. Éclat 1,5.
 Température de l'air — 35°,4, vent: ouest grand frais, le mercure a gelé dans un thermomètre placé à la surface de la neige. GYLLENSKIÖLD.
 23^h 15^m. Plaques diffuses du S.S.E. au S.S.O. Éclat 1.
 23^h 20^m. Idem avec une petite plaque pareille au N.E.
 23^h 25^m. Comme à 23^h 15^m avec un rayon en plus au S.E. à mi-chemin du zénith de l'éclat 1,5, changeant de position et d'éclat.
 23^h 30^m. Comme à 23^h 15^m.
 23^h 35^m. Plusieurs plaques faibles au S.S.E. Éclat moins de 0,5.
 23^h 40^m. Idem.
 23^h 45^m. Masses lumineuses au S. Dans le voisinage du zénith au sud du ciel, il me semble que les rayons ont l'air de vouloir former une couronne. Éclat 0,5 à 1.
 23^h 50^m. Faibles plaques près du zénith. Éclat moins que 0,5.
 23^h 55^m. Aucune aurore.
 24^h 0^m. Bande faible en forme d'S de l'horizon au N.N.E. jusqu'à celui du S.S.O. SOLANDER.

Le 3 janvier

- Le 3 janvier.** 1^h 5^m. L'horizon est brumeux. Un arc auroral brille à travers le brouillard de l'O. au N. environ à 15° de hauteur. EKHOLM.
 15^h 2^m (22^h 16^m 29^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Éclat 2. Couleur jaune-blanc.
 16^h 2^m (23^h 16^m 39^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du S. au N. Éclat 1. Couleur jaune-blanc.
 17^h 3^m (0^h 17^m 49^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Arc très faiblement lumineux. L'un des bouts avait cependant l'éclat 1. Couleur jaune-blanc. ANDRÉE.

Le 4 janvier

- Le 4 janvier.** 19^h 5^m (2^h 24^m 5^s T. S.). Quantité de nuages 4. L'aurore apparaît à travers les nuages ou la brume sous Aldébaran et Saturne presque jusqu'au Bélier. Une plaque se montre aussi juste à gauche du Cocher et des Gémeaux et au S.O., l'on voit aussi apparaître quelques plaques entre les nuages.
 20^h 5^m (3^h 24^m 14^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) La direction de mouvement et le mouvement de lumière ne sont pas distincts. Éclat 1 à 2. Couleur violet, vert-pâle, blanc-jaune. Le violet surtout monte tout droit de ζ , θ Pégase en ligne avec α Cygne et α Andromède.
 21^h 2^m (4^h 21^m 24^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. mouvement de lumière de l'O. à l'E. Éclat 1. Couleur jaune-blanc. EKHOLM.

22^h 2^m (5^h 21^m 34^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Mouvement de lumière de l'E. à l'O. Éclat 0,5 à 1. Le 4 janvier.
Couleur jaune-blanc.

23^h 2^m (6^h 21^m 44^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement de l'E. à l'O. Éclat 1.
Couleur jaune-blanc. ANDRÉE.

Le 5 janvier

0^h 2^m (7^h 21^m 53^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 0,5. Couleur jaune-blanc. Le 5 janvier.

0^h 6^m (7^h 25^m 54^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Le bout oriental se porte petit à petit vers le sud.
Éclat 1. Couleur jaune blanc.

1^h 3^m (8^h 23^m 3^s T. S.). Faisceaux des rayons, faibles en lumière au milieu des Pléiades et du baudrier d'Orion.

2^h 3^m (9^h 23^m 13^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 0,5, un rayon du pseudo-arc dans le sud-ouest a l'éclat 1. Couleur jaune-blanc. L'arc s'efface, le rayon susdit reste bien marqué. ANDRÉE.

3^h 4^m. Rayons épars du N. au N. N. E. Éclat 0,5.

4^h 4^m. Bande irrégulière et très variable au S., presque à travers le zénith. Éclat 1,5, c'est là l'éclat le plus fort.

5^h 4^m. Rayons épars et très courts du N. E. à l'E. Éclat 1.

6^h 4^m. Plaques très irrégulières qui s'étendent, laissant peu d'espace entre elles, de l'E. par dessus le zénith jusqu'à l'O. Éclat 2 au maximum. Variation très rapide.

7^h 4^m. Faible bande par le zénith, dont les bouts qui atteignent l'horizon se courbent au N. Éclat 1.

8^h 4^m (15^h 25^m 13^s T. S.). Faible bande de l'horizon au S. O. jusqu'à δ Léviérs. Éclat 1.

SOLANDER.

8^h 57^m. Rayons au N. N. E. qui montent de l'horizon. Éclat 2. Couleur dans la partie supérieure: rouge faible tirant sur le violet, puis jaune, puis en dessous vert-blanc pâle.

9^h 5^m (16^h 2^m 23^s T. S.). Les rayons sus-nommés forment une bande du N. E. à l'O.; son bord inférieur passe par α Persée et les pieds de devant de la grande Ourse. Éclat à l'O. 1, au N. E. 2. Couleur comme précédemment.

13^h 58^m (21^h 20^m 11^s T. S.). Deux bandes apparaissent venant de l'O. $\frac{1}{4}$ N. O. L'une au N. dont le bord inférieur passe par les chevaux du Chariot et a l'éclat 1,3, l'autre au zénith avec son bord inférieur passant par la tête du Dragon, α Céphée et β Cassiopée avec l'éclat 1,5. Direction de mouvement du S. au N. Couleur jaune changeant çà et là en violet. La bande se compose de rayons séparés tout-à-fait marqués et distincts.

14^h 4^m. Plus rien qu'une trace de la bande au zénith. Éclat 1.

GYLLENSKIÖLD.

15^h. Quantité de nuages 10. Lueur au-dessus de la crête des montagnes à l'E. et un peu plus haut. A l'O. deux ou trois stries faiblement lumineuses, dans la direction du vent.

20^h (3^h 23^m 11^s T. S.). Quantité de nuages 8. Nuageux autour de l'horizon, clair au zénith. Lueur (éclat 1) du S. S. O. à l'O., aussi loin que les montagnes permettent de voir, entre les nuages jusqu'à 10° au-dessus de l'horizon. Plaque diffuse au-dessus d' α Orion.

STJERNSPETZ.

Environ 21^h 30^m (4^h 53^m 25^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Cette aurore est représentée sur la petite carte n° 18, planche XXII, et sur la figure n° 8, planche XXVII (Voir l'Atlas). La forme et la position sont dessinées approximativement d'après mémoire, le 6 janvier à midi.

L'arc en forme de fer à cheval s'étend tout droit, puis se tourne de façon à prendre la forme d'un arc qui se déplace ensuite lentement vers le S. et diminue d'intensité jusqu'à ce qu'enfin, vers 21^h 45^m (5^h 8^m 27^s T. S.) il disparaît à environ 45° du zénith. Le tout formait une masse diffuse extraordinairement lumineuse. L'on ne pouvait distinguer aucun rayon. Éclat 3 à 4. Couleur jaune, changeant en violet. EKHOLM.

Le 6 janvier

12^h 3^m (19^h 28^m 48^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement dans un sens et dans l'autre. Le 6 janvier.
Éclat 2. Couleur jaune-blanc.

13^h 3^m (20^h 28^m 58^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du S. au N. Éclat 1,5.
Couleur jaune-blanc.

Le 6 janvier. 14^h 3^m (21^h 29^m 8^s T. S.). Fragments irréguliers d'arcs auroraux qui apparaissent entre Arcturus et le carré de Pégase. ANDRÉE.

15^h 4^m. Bande au S. Masses lumineuses irrégulières à l'E.; elles varient rapidement. Éclat 2,5.

16^h 6^m. Quatre bandes au S., assez calmes. La première en haut passe par le zénith. Éclat 2 au maximum.

17^h. Deux arcs bas au S. Éclat 0,5. Court fragment de bande à l'E. Éclat 1. SOLANDER.

18^h 0^m. Un arc fort au S. (designé par n° 1) avec un plus faible en-dessous (designé par n° 2) et des rayons épars au-dessus. Éclat 3. Le mouvement de lumière dans les rayons supérieurs est de l'E. à l'O., et aussi à l'inverse. La couleur est blanc-jaune, vert-jaune là où l'intensité est plus grande. Ciel étoilé; on voit même les étoiles de la sixième grandeur. Hauteurs des arcs à l'azimut 162° 40':

Arc n° 1 6°. 25'
» n° 2 4 . 30.

Un peu après un troisième arc apparaît. Voici les hauteurs des trois arcs à l'azimut de 162° 40':

Arc n° 1	18 ^h . 3 ^m . . .	Hauteur = 18°. 55'
» n° 2	18 . 4 . 30 ^s	» = 14 . 25
» n° 3	18 . 5 . 30	» = 2 . 20.

Les arcs s'élèvent extrêmement rapidement vers le zénith.

18^h 9^m (1^h 35^m 48^s T. S.). (Voir tableau n° 1.) L'aurore a atteint le cheval de devant du Chariot.¹ Le bord inférieur est rouge. L'éclat devient très grand. Je vais faire des relèvements spectroscopiques.

La raie jaune était vue dans le spectroscope Hofmann aussi quand la fente était très étroite, mais elle n'était pas très fortement lumineuse. Voici sa position:

DIVISION d'échelle	LONGUEUR d'onde
224	5566
223,8	5567

Dans le spectroscope Wrede j'ai vu un spectre continu s'étendant de la raie D du spectre solaire jusqu'au pas de vis 15 à 16, soit longueur d'onde 5013 à 4874: il était suivi par un spectre continu plus faible jusqu'au pas de vis 13,22, soit 4661 environ; là il était une raie faible. Dans ce spectre continu apparaissaient deux raies: l'une était près de la raie caractéristique de l'aurore, l'autre là où le spectre continu le plus fortement lumineux cessait. Voici les positions des raies:

PAS de vis	LONGUEUR d'onde	REMARQUES
17,41	5233	La bande près de la raie caractéristique.
17,62	5274	Idem.
18,32	5406	Une raie à gauche de la précédente.
18,20	5382	Idem.
13,52	4696	La bande forte et large.
14,02	4756	Idem.
13,12	4650	Faible raie à droite de la précédente.
13,13	4651	Idem.

La couleur était jaune-blanc changeant en vert-blanc, puis rouge (vermillon), et au-dessus un faible violet-rouge. Lorsque l'aurore se fut affaiblie, elle laissa après elle une lueur violet-rouge.

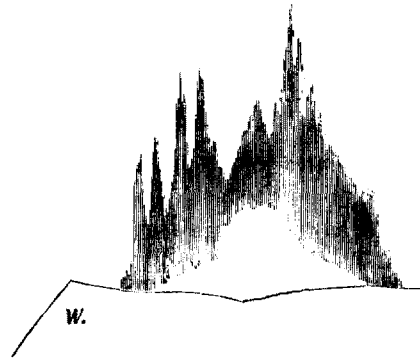
18^h 25^m (1^h 51^m 51^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Les plis entre Pégase et le Cygne s'approchent du zénith. Voyez carte n° 19, planche XXIII. GYLLENSKIÖLD.

¹ L'étoile η grande Ourse. C.-G.

18^h 25^m. (Voir tableau n° 1.) Fig. 71.

Le 6 janvier.

Fig. 71.



18^h 30^m. (Voir tableau n° 1.) Fig. 72.

Environ 18^h 40^m (2^h 6^m 54^s T. S.). (Voir tableau n° 1.) Fig. 73.

18^h 45^m (2^h 11^m 54^s T. S.). (Voir tableau n° 1.) Fig. 74.

Juste avant 18^h 47^m (2^h 13^m 55^s T. S.). (Voir tableau n° 1.) Fig. 75.

Fig. 72.

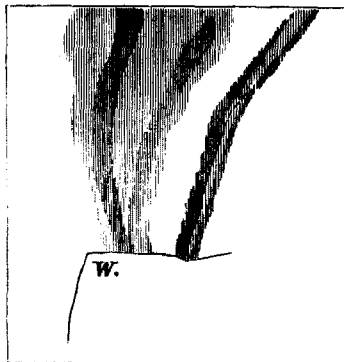


Fig. 73.

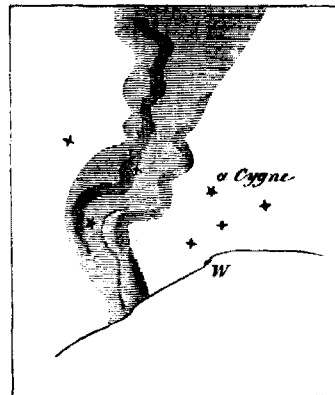


Fig. 74.

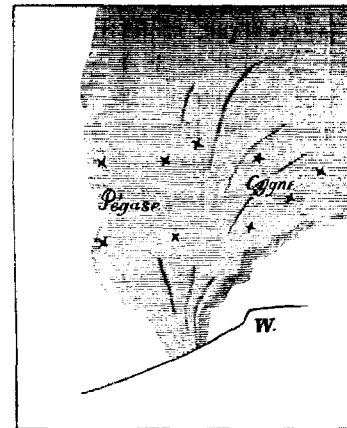


Fig. 75.

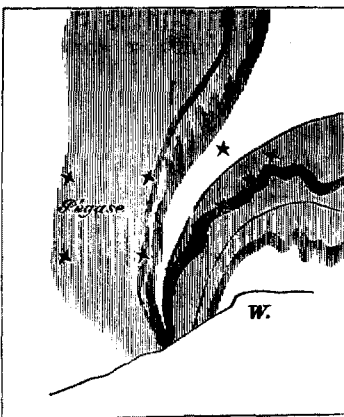
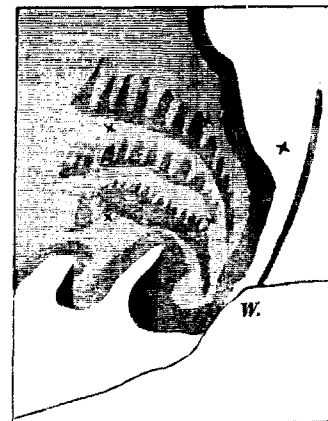


Fig. 76.



Fig. 77.



L'apparence de l'aurore à ces cinq heures est représentée dans les figures nos 71—75.

GYLLENCREUTZ.

18^h 47^m (2^h 13^m 55^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Les plis vont du N. O. au S. E.

18^h 53^m (2^h 19^m 56^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Les plis vont du N. O. au S. E.

Observations faites au cap Thorsen.

Le 6 janvier. De 18^h 53^m à 18^h 57^m (De 2^h 19^m 56^s à 2^h 23^m 56^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Les plis vont du N. O. au S. E.

De 18^h 57^m à 19^h 2^m (De 2^h 23^m 56^s à 2^h 28^m 57^s T. S.). (Voir tableau n° 3.)

19^h 2^m. (Voir tableau n° 1.) Voir fig. 76.

De 19^h 2^m à 19^h 5^m. (Voir tableau n° 1.) Voyez figure n° 77.

De 19^h 5^m à 19^h 7^m (De 2^h 31^m 58^s à 2^h 33^m 58^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Voyez la carte n° 24, Pl. XXIII.

L'apparence de l'aurore à ces cinq heures est représentée sur les cartes nos 20-24, planche XXIII, et sur la figure n° 76.¹

19^h 7^m. Au N. N. E. une très forte bande apparaît et s'élève. Elle est violette au-dessus, puis blanc-jaune et la partie d'en-bas qui touche à l'horizon est pour la première fois bleue. J'attends avec impatience pour savoir quel rôle la couleur bleue va jouer lorsque la bande s'élèvera au-dessus de l'horizon.

De 19^h 11^m à 19^h 13^m (De 2^h 37^m 59^s à 2^h 39^m 59^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) La confusion au nord se forme en tourbillon, on dirait qu'il y en a deux en jonction. Il n'est rien advenu de la bande qui s'élevait. Je ne doute pas cependant que la couleur bleue-blanchâtre provenait du contraste. Voyez la carte n° 25, Pl. XXIII.

Juste avant 19^h 19^m (2^h 46^m 0^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Voyez la carte n° 26, Pl. XXIII.

Environ 19^h 22^m (2^h 49^m 0^s T. S.). (Voir tableau n° 1.) Éclat 3.

De 19^h 24^m à 19^h 26^m (De 2^h 51^m 1^s à 2^h 53^m 1^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Voyez la carte n° 27, Pl. XXIII.

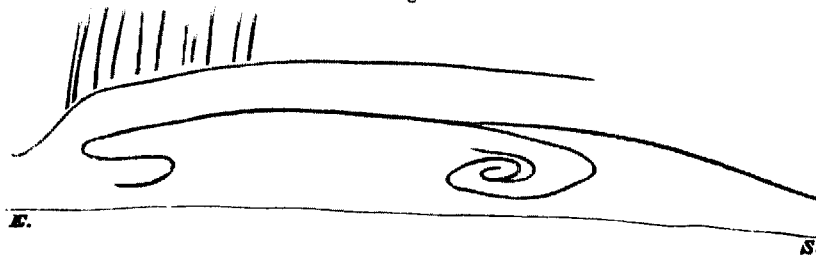
19^h 29^m (2^h 56^m 2^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. O. au S. E. Éclat 1,5. Couleur jaune-blanc, violet pâle çà et là; tout devient diffus. Voyez la carte n° 28, Pl. XXIII.

19^h 38^m (3^h 5^m 3^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. O. au S. E. Éclat 1,5 à 2. Voyez la carte n° 29, Pl. XXIV.

Jusqu'à 20^h 13^m (3^h 40^m 9^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. O. au S. E. Éclat 2. Couleur jaune-blanc, violet dans les pointes supérieures. Voyez la carte n° 30, Pl. XXIV.

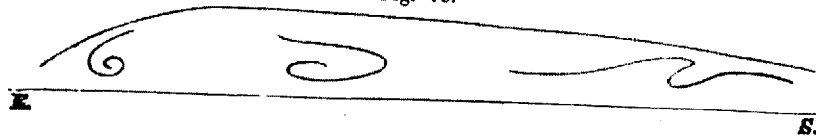
De suite après 20^h 13^m. (Voir tableau n° 1.) Voyez fig. 78.

Fig. 78.



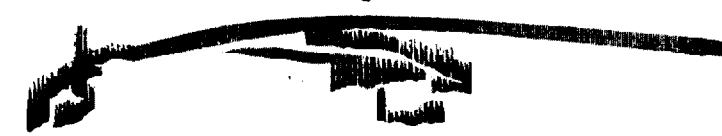
Un instant après. (Voir tableau n° 1.) La même bande qui était avant au zénith se voit maintenant au S. Voyez fig. 79.

Fig. 79.



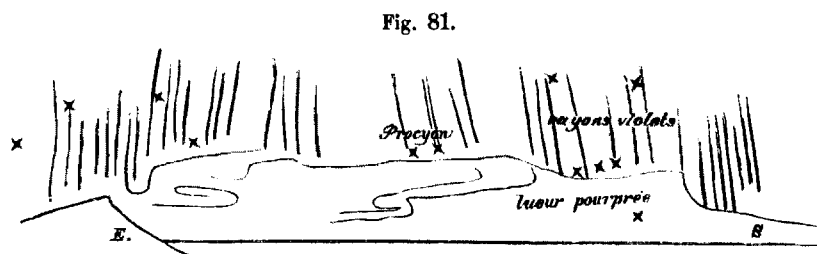
(Voir tableau n° 1.) Deux tourbillons vont de l'O. à l'E. Voyez fig. 80.

Fig. 80.

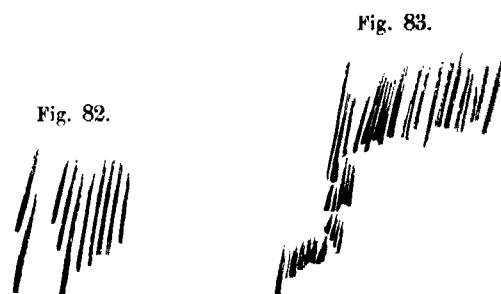


¹ Voir aussi, pour les changements de cette aurore, figure n° 9, planche XXVII.

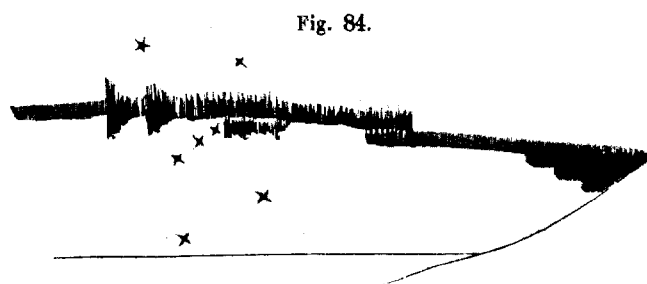
20^h 58^m (4^h 25^m 16^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Forte bande d'un jaune-blanc. La plus grande partie du ciel au sud est colorée en rouge-pourpre. Le dessous de la bande est rouge-pourpre, le dessus violet, des rayons s'élancent de la bande. Voyez fig. 81.



Vers 20^h 58^m. (Voir tableau n° 1, deux observations.) Faisceaux de rayons au S.E. Voyez fig. 82 et 83.



21^h 39^m (5^h 6^m 23^s T. S.). (Voir tableau n° 1.) Les plis vont de l'O. à l'E. Voyez fig. 84.



De suite après 21^h 39^m (5^h 6^m 23^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Voyez la carte n° 31, Pl. XXIV.

Un instant après. (Voir tableau n° 3.) Voyez la carte n° 32, Pl. XXIV.

De 21^h 45^m à 21^h 50^m (De 5^h 12^m 24^s à 5^h 17^m 25^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) Mouvement de lumière de l'O. à l'E. Voyez Pl. XV.

De 21^h 50^m à 21^h 54^m (De 5^h 17^m 25^s à 5^h 21^m 25^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) Éclat 1,5. Voyez la carte n° 51, planche XXVI.

22^h 21^m (5^h 48^m 30^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) Le point de concours est marqué sur la carte.

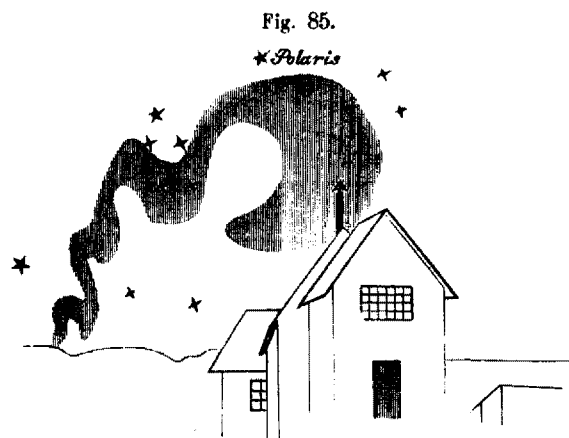
22^h 56^m (6^h 23^m 35^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Voyez la carte n° 33, Pl. XXIV. Bandes irrégulières dans le zénith avec indices de tourbillons. Éclat 1,5. Elles changent si rapidement qu'on n'arrive pas à en dessiner une avant que les autres aient changé de position. — (Voir tableau n° 1.) Voyez la petite carte n° 52, planche XXVI. Cette carte n'est pas très exacte à cause des changements rapides de l'aurore.

23^h 5^m. (Voir tableau n° 1.) Éclat 1,5 à 2,5. Voyez figure n° 85.

23^h 55^m (7^h 22^m 45^s T. S.). Le ciel s'est complètement couvert d'une brume de glace grise et épaisse; cependant l'on voit obscurément dans le zénith l'aurore qui danse et qui sante; la couleur est le jaune habituel, et l'éclat est probablement très grand.

Le 6 janvier. 24^h 2^m.² Tout a disparu, on ne voit pas une seule étoile.

J'ai observé, à 20^h 15^m, que les rayons étaient d'un vert-jaune ou d'un vert-bleu pâle en bas, ensuite blanc-bleu, puis violet pâle au-dessus. A d'autres occasions, ils étaient bleus aux sommets, rouges aux pieds, ou enfin ils étaient rouges aux deux bords supérieur et inférieur, bleus au milieu, et verts à la limite des deux couleurs. Le bleu provenait probablement du bleu du ciel, qui se voyait à travers le blanc des bandes.



J'ai observé, dans le spectroscopie *Hofmann*, les raies que voici:

DIVISION d'échelle	LONGUEUR d'onde	REMARQUES
223,7	5570	Raie principale.
225,5	5544	Une autre raie.
230,0	5490	Encore une autre raie.
230,0	5490	Idem.
216,0	5683	Bande distinctement visible lorsque la fente était très-élargie.

La raie principale était assez-faible aujourd'hui.

GYLLENSKIÖLD.

Le 7 janvier

Le 7 janvier. 2^h 5^m. Une bande spirale, d'un jaune-blanc éclatant, se montre au nord. Elle se lève derrière la crête des montagnes et paraît assombrie par le brouillard.

GYLLENSKIÖLD.

17^h. Aurore au S. E. et au S. O. Éclat 2 autour des nuages.

18^h 5^m. Forte lueur, éclat 2, parmi les nuages au S. E. et au S. O.

STJERNSPETZ.

Environ 18^h 45^m. On observe une masse de bandes à l'horizon sud. A l'ouest et à une autre place, l'on voit une spirale qui paraît projetée de côté. Les bandes s'élèvent rapidement vers le zénith, et à 18^h 55^m, l'on voyait quantité de figures entortillées au zénith. L'aurore appartenait certainement à la catégorie des aurores en tourbillons, de la même sorte que celle d'hier. La direction principale de la bande était de l'O. au N. E. Éclat 2. Couleur jaune, mais violette dans les pointes élevées des rayons. J'ai même observé des rayons entiers, complètement violets.

19^h 5^m. Même état qu'avant. Pendant tout le temps, l'aurore entière était indistincte à cause du brouillard de glace.

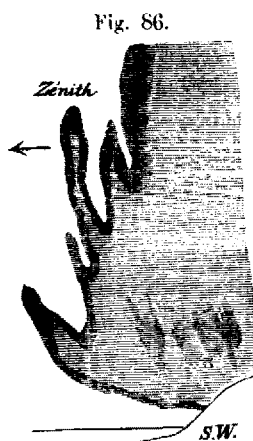
20^h 3^m. Plus rien que des restes épars plus forts du N. O. à l'O. Éclat 2. A l'O.-E., l'éclat 1 et au zénith éclat 0,5. Couleur jaune.

20^h 25^m environ (3^h 56^m 8^s T. S). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du pli du N. O au S. E. Éclat 2,5. Couleur jaune d'un rose vif sur le côté qui va en avant dans le mouvement.

¹ Le journal indique 22^h 55^m. Probablement erreur. C.-G.

² Le journal indique 23^h 2^m. Erreur sans doute. C.-G.

20^h 30^m (4^h 1^m 9^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Fig. 86. Direction de mouvement du N. O. au S. E. Le 7 janvier. Éclat 2,5. Couleur jaune, rose comme avant. — (Voir tableau n° 1.) Mouvement des plis du N. O. au S. E.,



La flèche indique la direction de mouvement.

jaune, rose du côté qui avance. Les rayons dardent vers le bas et sont roses dans les bords inférieurs. Éclat 3.

20^h 39^m (4^h 10^m 10^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. O. au S. E. Éclat 2,5. Couleur jaune, rose dans la partie qui va en avant. Direction du mouvement des plis de l'O. S. O. à l'E. N. E.

L'apparence de l'aurore à 20^h 25^m, à 20^h 30^m et à 20^h 39^m est représentée dans les cartes n°s 34, 35 et 36 de la planche XXIV de l'Atlas. Les dessins sont très insuffisants à cause du brouillard de glace et du mauvais temps. Température de l'air — 15°. Force du vent 6.¹ Rafales de neige. GYLLENSKIÖLD.

21^h 3^m (4^h 34^m 14^s T. S.). Arc large et étendu, mais faiblement lumineux, le long de l'horizon de l'E. au S. Le bord inférieur passe par la ceinture d'Orion. Un segment sombre est au-dessous de l'arc.

23^h 3^m (6^h 34^m 34^s T. S.). Grandes masses diffuses à Orion, aux Gémeaux, dans le petit Chien et la grande Ourse. ANDRÉE.

Le 8 janvier

1^h 3^m (8^h 34^m 53^s T. S.). Masses diffuses sur tout le ciel. Une bande plus marquée passe par Arc-Le 8 janvier. turus et les étoiles inférieures du Lion. ANDRÉE.

4^h 4^m. Masses diffuses, sans formes, assez tranquilles en dessous du zénith vers l'E. et l'O. Éclat 1.

5^h 4^m. Bande faible et irrégulière presque à travers le zénith, avec ses extrémités au N. N. E. et au S. S. O.

Éclat 1.

6^h 4^m. Lueur diffuse au zénith aussi au bord des nuages au S. Éclat 0,5.

7^h 4^m. Lueur diffuse au N. près du zénith avec des bords dentelés de sorte que le phénomène rappelle une faible couronne. Éclat 0,5.

8^h 5^m. De faibles rayons commencent à une petite distance du zénith et vont les uns au S. les autres au N. Éclat 1. SOLANDER.

8^h 56^m (16^h 29^m 11^s T. S.). Quelques faibles rayons, éclat 1, de Capella jusqu'à α Bélier.

9^h 5^m (16^h 38^m 13^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Rayons changeant rapidement. Éclat, variable 1 à 2. Couleur blanche ou blanc-jaune. Couronne. Rayons dont la lumière est plus forte à l'E. et à l'O. Au côté sud-est, une bande diffuse de l'éclat 0,5 qui se perd dans la lumière du jour.

10^h 4^m. Quelques faibles rayons s'allument et s'augmentent soudain à l'O. et au N. E., puis aussi une couronne de quelques rayons faibles, 0,5.

10^h 55^m. Faible demi-couronne avec des rayons au S. Une bande diffuse, éclat 0,5, semble être au N. du centre. A l'E. les rayons sont plus espacés et un peu plus forts. Le tout est très variable surtout en éclat. STJERNSPETZ.

¹ Estimé dans l'échelle Beaufort.

Le 8 janvier. 12^h 28^m (20^h 1^m 46^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. O. au S. E. Éclat 2. Couleur jaune, rose dans les bords supérieurs, sur le bord antérieur des rayons lorsque ceux-ci avancent et aussi sur leur bord inférieur lorsqu'ils dardent vers le bas. Les bandes sont onduleuses. Mouvement de lumière de l'E. à l'O.

12^h 33^m (20^h 6^m 47^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Éclat 2. Couleur jaune rouge, dans les bords supérieurs.

12^h 35. Tout devient diffus, la bande supérieure est extrêmement faible.

12^h 38^m (20^h 11^m 48^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Faible éclat 1,5. Couleur jaune, rose, et dans la bande inférieure vert-jaune, probablement parce que le ciel bleu brillant à travers la bande supérieure, paraît rose ou violette à cause du bleu du ciel.

12^h 53^m (20^h 26^m 50^s T. S.). La bande inférieure passe avec son bord le plus bas par α Aigle.

Remarque ajoutée à 17^h 58^m. A 14^h, M. Stjernspetz me fit observer des taches noires très extraordinaires qui paraissaient se trouver dans le bord dentelé en avant d'une bande aurorale à l'E. Au premier aspect, ces taches avaient tout-à-fait l'air de flocons d'alto-cumulus posés devant la bande, mais elles avaient une autre couleur que les nuages. Elles étaient bleu-noir, tirant sur le brun. Elles ne pouvaient pas non-plus provenir seulement du contraste car elles avaient une autre couleur que le ciel au-dessus, qui ne tirait nullement sur le brun. Elles disparurent tout-à-coup, et la bande diminua immédiatement en lumière. Un moment après, j'observai une lueur d'un noir-brun pareil qui remplissait l'espace entre cette bande et une autre plus au nord. Voici l'aspect de l'aurore en ce moment. Deux bandes aurorales montent de la montagne à l'est, elles se dirigent vers le sud. Les bandes sont diffuses, elles émettent quelques rayons diffus, le bord de dessous de la bande inférieure est plissé. Les bandes se projettent sur le ciel bleu, éclairé par la lune, mais l'espace qui les sépare est d'un brun noirâtre. (Voir tableau n° 1.) Ceci rappelait cette faible lueur blanche ou violette que l'on voit souvent dans l'espace entre plusieurs bandes. Je me souvins alors que j'avais observé, il y a quelque temps sous une bande aurorale fortement tournée en spirale, au sud, un segment bleu-noir qui changeait en rouge-pourpre probablement par suite de la lueur aurorale rouge-pourpre qui se trouvait aussi en d'autres endroits du ciel. Les étoiles brillaient à travers ce segment.

GYLLENSKIÖLD.

Les taches que j'ai fait observer à M. Gyllenskiöld se présentèrent dans ce qu'il appelle une aurore en tourbillon au-dessus de la crête des montagnes à l'E. Le phénomène se passa à 13^h 35^m. Une tache noire s'éleva assez droite de dessous le bord inférieur du tourbillon. Je présentai immédiatement que ce devait être un nuage. Le vent était au N. E. mais le nuage aurait dû marcher avec le vent d'est; cependant, le mouvement de la tache cessa aussitôt et elle resta stationnaire, puis, elle se déplaça dans une direction à angle droit avec le vent, ou, à ce que je pensai, formant même un angle aigu avec celui-ci. Après quoi, elle disparut assez vite, sans que je puisse dire si c'était au milieu du tourbillon auroral ou dans sa partie inférieure. J'observai encore une ou deux taches de la même sorte avant de demander à M. Gyllenskiöld s'il pensait comme moi que c'était une chose remarquable. Les taches étaient aussi bien définies qu'un nuage dans le voisinage de la lune, mais elles étaient complètement noires. Le ciel était tout-à-fait clair, et les taches disparurent sans laisser de traces.

STJERNSPETZ.

13^h 56^m (21^h 30^m 1^s T. S.). Un arc vers la crête des montagnes à l'E. sous le carré de Pégase et sous l'Aigle. A l'est, l'arc commence à former une bande, là il est fortement lumineux, éclat 3, et double; à l'ouest il disparaît dans l'aube.

De 13^h 56^m à 13^h 58^m (De 21^h 30^m 1^s à 21^h 32^m 1^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) L'arc s'enflamme de l'est à l'ouest. Pendant tout le temps, éclat 2. Couleur vert-jaune, rose dans la partie qui va en avant.

De 13^h 58^m à 14^h 0^m (De 21^h 32^m 1^s à 21^h 34^m 2^s T. S.). (Voir tableau n° 2.)

De 14^h 0^m à 14^h 2^m (De 21^h 34^m 2^s à 21^h 36^m 2^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) Mouvement des plis de l'E. à l'O. La direction du mouvement entier va lentement du S. au N.

De 14^h 2^m à 14^h 4^m (De 21^h 36^m 2^s à 21^h 38^m 2^s T. S.). (Voir tableau n° 2.)

De 14^h 4^m à 14^h 7^m 43^s (De 21^h 38^m 2^s à 21^h 41^m 46^s T. S.). (Voir tableau n° 2.)

L'apparence de l'aurore à ces trois heures est figurée dans les grandes cartes, planches XVI, XVII et XVIII. Voyez l'Atlas.

De 14^h 8^m à 14^h 12^m (De 21^h 42^m 3^s à 21^h 46^m 3^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) Les plis marchent de l'E. à l'O., le tout va du S. au N.

14^h 5^m 1 (21^h 39^m 2^s T. S.). L'arc s'était s'élevé au-dessus de Algénib, de Markab et du Serpent, il resta irrégulier et se changea en bande dont le milieu était diffus, à l'E. et au S. O.

GYLLENSKIÖLD.

STJERNSPETZ.

14^h 59^m (22^h 33^m 11^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Mouvement Le 8 janvier. de lumière vif. Éclat 2,5. Couleur jaune, rose en avant dans le mouvement.

15^h 9^m (22^h 43^m 13^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Éclat 2,5 et 1,5. Couleur jaune, rose au-dessus. J'observai plus tard le rose dans le bord inférieur lorsque le mouvement de lumière devint plus fort.

15^h 58^m (23^h 32^m 21^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du S. au N. Éclat 1,7. Couleur blanche, rose. Voyez la carte n° 37, Pl. XXV.

16^h 11^m (23^h 45^m 23^s T. S.). Plusieurs bandes au zénith. Une part du N. N. E. dans la direction de l'O. $\frac{1}{4}$ N. O. et par β et γ Céphée. Une autre par l'O. $\frac{1}{4}$ N. O., la tête du Dragon, entre α et β petite Ourse et de là au N. N. E. Éclat 2. Couleur blanche, jaunâtre et rose. Direction de mouvement du S. au N. Faible mouvement de lumière.

16^h 58^m et 17^h 5^m. Plusieurs arcs de l'E. N. E. à l'O. $\frac{1}{4}$ N. O. Le plus au nord passe par le zénith, le plus au sud environ à 10° au-dessus de l'horizon, c'est le plus fort, on le voit former au S. un tourbillon. Éclat 1,3 à 2. Couleur jaune et rose comme avant.

17^h 58^m (1^h 32^m 40^s T. S.). Arc fort au sud, sous les étoiles inférieures de Pégase. Éclat 3. Dans sa partie orientale au-dessus de *Tempelberget* l'arc se tord dans une hélice contournée. (Voir tableau n° 1.) La couleur était jaune, dans les bords inférieurs, la couleur jaune était bien tranchée, puis venait un bord rose assez lumineux et large. Le bord au-dessus de la bande était diffus et d'un faible vert-blanc. En regardant bien attentivement au-dessus du vert-blanc, on apercevait une faible lueur violette diffuse.

Des taches rouge-noir foncé apparaissaient sous les parties de l'arc les mieux éclairées. Ces taches se déplaçaient avec le maximum de lumière. Un instant, l'arc se divisa en plusieurs parties; de chaque espace, montait un rayon noir. (Voir tableau n° 1.) Afin de décider si tout ceci était un phénomène de contraste ou si vraiment il se trouvait une matière noire quelconque, je couvris un morceau de la bande avec le doigt. Le segment rouge-noir sous celui-ci resta alors aussi clair que la partie du ciel au-dessus, il paraissait cependant d'un faible rouge-pourpre comme le ciel le paraît ordinairement lorsqu'il est couvert d'un voile auroral rouge-pourpre. Dès que je couvrais une partie de la bande avec le doigt, n'importe laquelle, la lumière noire sous cette partie-là disparaissait, mais dans les autres endroits, c'était aussi sombre qu'avant. C'était donc probable que les rayons noirs étaient des phénomènes de contraste. Dans ce cas, un voile auroral mince devait couvrir le ciel entier ne manquant que là où l'on apercevait les rayons noirs. Pour m'assurer de la chose, j'examinai le ciel avec le spectroscopie et tandis qu'à l'œil nu je ne pouvais découvrir aucune trace de lumière aurorale, partout avec le spectroscopie je découvrais la raie jaune. Les rayons noirs étaient donc tout simplement des phénomènes de contraste.

A 15^h 9^m aujourd'hui l'on a vu une bande très éclatante. La lueur rouge était aux deux bords. Tantôt la lueur rouge enveloppait la bande toute entière, tantôt elle ondulait vers l'un des bords, tantôt vers l'autre, tantôt enfin elle était vue devant le jaune en le faisant tirer faiblement sur le rouge. J'ai vu une fois une lumière violette couvrir de cette manière une bande aurorale vert-blanc.

GYLLENSKIÖLD.

18^h 30^m (2^h 4^m 46^s T. S.). (Voir tableau n° 1.)

GYLLENCREUTZ.

J'ai observé le spectre, au spectroscopie *Hofmann*, de l'aurore fortement colorée à 18^h 30^m. J'ai vu les raies suivantes après avoir élargi la fente autant que possible:

N° d'ordre	DIVISION bord gauche	D'ÉCHELLE milieu	LONGUEUR d'onde
2	216	221,3	5612
2	...	213	5735
3	...	209	5797
2	216	221,3	5612
...	218,5	223,8	5577
1	...	199	5963
3	...	209	5797
2	215	220,3	5626
2	214	219,3	5640.

Le journal indiquait 13^h 5^m. Erreur sans doute. C.-G.

Le 8 janvier.

J'ai vu très distinctement le spectre continu s'étendre au-delà de la raie principale vers la gauche.¹ Dans ce spectre on a pu distinguer plusieurs raies, désignées ci-dessus par nos 1, 2, 3.

La bande qui était dessinée par M. Gyllencreutz à 18^h 30^m, s'élève rapidement vers le zénith. L'éclat monte à 3. Le mouvement de lumière est extraordinairement rapide, les couleurs jaune, rouge et verdâtre. Le rouge va, comme à l'ordinaire, en avant. Le rouge se tient surtout dans la partie inférieure des rayons, et le vert dans la partie supérieure. Afin de découvrir si la couleur verte provenait du contraste ou si les rayons avaient véritablement une couleur verte, je couvris le rouge avec ma main et alors les sommets ont perdu leur nuance verdâtre et présentaient le blanc-jaune habituel.

La partie la plus orientale de la bande roulée s'élève avec une vitesse incroyable vers le zénith et forme là une couronne fortement lumineuse et colorée, avec un vif mouvement de lumière. Sur tout le parcours, des rayons s'élançaient, voyageaient, se précipitaient avec la plus grande rapidité vers le zénith; là, ils tourbillonnaient, dansaient et jouaient à qui mieux mieux. Les couleurs étaient rose et or, et, dans cette océan de flammes scintillaient des milliers de pierres précieuses de toutes les nuances. De petites langues de feu dansaient et tourbillonnaient en cercles semblables à des milliers de petits anges vêtus d'or et de pourpre. Ils tournoyaient dans une danse échevelée, sautaient, dansaient, faisaient des bonds désespérés pour atteindre le zénith qu'ils n'atteignaient jamais, puis tournoyaient de plus en plus lentement comme s'ils étaient fatigués, et arrivaient ainsi, épuisés, vers le nord. Et là, tout pâlis, ils disparaissent, et le ciel redevient de nouveau froid et sombre. Un voile d'une lueur fine et douce s'étend par-dessus les étoiles dont la clarté est légèrement obscurcie.

Je n'ai pu suivre plus longtemps les changements de l'aurore, à cause des observations dans l'observatoire magnétique à 19^h 0^m (2^h 34^m 51^s T. S.). Lorsque je sortis de la maison magnétique, tout s'était affaibli et je cherchai à me représenter la position du tourbillon d'après les fragments à peine perceptibles. Voyez la petite carte n° 53, pl. XXVI. (Voir tableau n° 1.)

19^h 30^m (3^h 4^m 56^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1. Couleur jaune. Voyez planche XXV, carte n° 38.

19^h 37^m. Dans le zénith repose une fine lueur rose qui a une tache noire ou brun-foncé au milieu.

19^h 38^m. Des rayons noirs, convergeant vers le zénith, sortent de cette lueur rose.

19^h 40^m (3^h 14^m 57^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S., celle des plis va de l'E. à l'O. et de l'O. à l'E. Ces mouvements des plis sont probablement dûs à la perspective. Éclat 2. Couleur jaune, rose ci et là dans les bords qui vont en avant. Ou dirait que l'aurore veut passer de nouveau par le zénith. Voyez carte n° 39, planche XXV.

19^h 45^m. L'aurore se lève à l'horizon nord contre le zénith. Éclat 3.

De 19^h 48^m à 19^h 53^m (De 3^h 22^m 59^s à 3^h 27^m 59^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Couleur jaune et rose. Voyez la carte n° 40, planche XXV.

19^h 57^m (3^h 32^m 0^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Éclat 2,3. Couleur jaune. Les formes que l'aurore présentait au nord se peuvent à peine reconnaître. Voyez la carte n° 41, planche XXV. Le mouvement de la bande ne peut pas être suivi parce que l'observateur doit s'occuper des observations magnétiques et météorologiques de 20^h.

20^h 12^m (3^h 46^m 3^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2. Couleur jaune. Voyez carte n° 42, planche XXV.

GYLLENSKIÖLD.

21^h 5^m (4^h 40^m 11^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement vers le sud ou plus bas, à partir du N., très lent. Aucun mouvement de lumière. Éclat 2. Couleur blanc-jaune. Bande ou arc de lumière diffus.

21^h 7^m. L'arc a la position indiquée sur la carte.

EKHOLM.

22^h. L'on aperçoit entre deux bords de nuages de l'E. au S. une petite lueur cunéiforme. C'est probablement l'aurore derrière les nuages.

GYLLENSKIÖLD.

Le 10 janvier

Le 10 janvier.

1^h. Quantité de nuages 10. Aurore derrière les nuages de l'E. par le S. au S. O.

2^h. Quantité de nuages 10. Plaques lumineuses au S. et au S. E.

STJERNSPETZ.

22^h 5^m. L'aurore s'est développée soudainement sur toute la voûte céleste, mais surtout au zénith et sur les hauteurs de l'O. au N. Les changements de forme étaient si prompts qu'aucun dessin ne pouvait les

¹ C'est-à-dire vers la partie la moins réfrangible du spectre. C.-G.

rendre. Les rayons, aussi bien que les masses diffuses, étaient fortement colorées. Le phénomène entier s'effaça Le 10 janvier subitement et tomba en masses diffuses faiblement lumineuses. Ces restes diffus étaient colorés. Le mouvement général était du S. E. au N. O. ANDRÉE.

De 22^h 15^m à 22^h 16^m (De 5^h 58^m 16^s à 5^h 59^m 16^s T. S.). (Voir tableau n° 1.)

22^h 19^m. Le ciel entier se couvre d'une lueur rouge-sang. J'ai observé dans cette lumière rouge à gauche de la raie caractéristique plusieurs bandes, dont voici les positions:

DIVISION d'échelle	LONGUEUR d'onde	DIVISION d'échelle	LONGUEUR d'onde	DIVISION d'échelle	LONGUEUR d'onde	DIVISION d'échelle	LONGUEUR d'onde
170	6574	175	6451	182	6287	189	6140
				179	6356	190	6120
				180	6333	190	6120
				182	6287	190	6120
				180	6333	190	6120
				183	6265		

DIVISION d'échelle	LONGUEUR d'onde	DIVISION d'échelle	LONGUEUR d'onde	DIVISION d'échelle	LONGUEUR d'onde	DIVISION d'échelle	LONGUEUR d'onde
195	6023	200	5935	210	5770	213,5	5715
194	6043			209	5785	214	5707
195	6023			210	5775		Raie douteuse.
				210	5775		
				211	5753		
				211	5753		
				211	5753		

DIVISION d'échelle	LONGUEUR d'onde
216	5677
216	5677
216	5677
217	5662
217	5662
217	5662

Voici les raies les plus fortement lumineuses: 180 6333, 211 5753, et 217 5662. Ces relèvements sont faits avec la fente large; ils sont donc approximatifs. Après avoir rétréci la fente, j'ai repris les relèvements suivants:

DIVISION d'échelle	LONGUEUR d'onde
179	6356
190	6120
210	5770
218	5647
220	5605 Raie douteuse.

J'analysai ensuite la partie violette du spectre de cette lueur pourpre dans le spectroscopie Wrede. Après avoir élargi la fente autant qu'on peut le faire dans ce spectroscopie, j'ai distingué à peine une faible raie au pas de vis 6,55, soit longueur d'onde 4088. Je n'ai rien pu voir dutout à gauche de la principale raie dans ce spectroscopie.

A 22^h 57^m, l'aurore se partage en rayons au nord et de fins et vifs petits rayons sautillaient les uns à côté des autres de l'est à l'ouest. La couleur était rose et jaune et le rose allait en avant comme à l'ordinaire. GYLLENSKIÖLD.

De 23^h 2^m à 23^h 3^m (De 6^h 45^m 24^s à 6^h 46^m 24^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Couleur jaune-blanc tour- ANDRÉE.

Le 10 janvier. A 23^h 5^m. J'ai observé dans le spectroscopie Hofmann, les raies suivantes dans une lueur pourprée extrêmement faible:

DIVISION d'échelle	LONGUEUR d'onde
182	6287
193	6064
200	5935
208	5800
213	5721
216	5677.

Puis j'ai examiné les parties vertes et bleues du spectre depuis la raie principale jusqu'à la raie F. J'ai vu au spectroscopie Wrede les raies suivantes:

PAS de vis	LONGUEUR d'onde
7,14	4127 ¹
11,18	4448 ²
12,99	4645 ³
13,44	4696 ⁴

La lueur rouge analysée au spectroscopie Hofmann me montre les raies suivantes:

N° d'ordre	DIVISION d'échelle	LONGUEUR d'onde	
1	221	5604	Raie principale.
»	223	5575	Idem.
2	228	5510	Assez forte.
»	233	5447	Idem.
»	230	5484	Idem.
3	237	5400 ⁵	
»	237	5400	
4	240	5363 ⁵	
»	240	5363	
»	243	5325	
»	240	5363	
5	248	5265	
»	250	5245	
»	248	5265	
»	248	5265	
»	248	5265	
6	253	5211	
»	253	5211	
»	255	5211 ⁵	
7	258	5158	
»	258	5158	
8	270	5040	
9	275	4995.	

Le brouillard tombe si fort qu'on ne voit plus aucune raie.

¹ Raie douteuse, visible avec la fente large.

² Position approximative, plus fortement lumineuse que la raie précédente.

³ Raie fine et faible juste à droite de la bande suivante. Position approximative.

⁴ Bande large, elle semble être plus forte dans les parties jaunes de l'aurore, mais sensiblement plus faible dans la lueur rouge.

⁵ Cette raie est plus forte dans les parties jaunes de l'aurore.

24^h 0^m. Plusieurs bandes diffuses, tournées en spirales, entortillées et ondulantes, au zénith. Couleur jaune. Éclat 1,7. Plaques rouges diffuses, çà et là surtout dans les sommets des rayons. Éclat 1. Le brouillard de glace rend tout indistinct. GYLLENSKIÖLD.

Le 11 janvier

4^h 4^m. Masse diffuse à l'O. presque jusqu'au zénith.¹ Éclat 1,5. SOLANDER. Le 11 janvier.

9^h. Bandes éparses au-dessus des nuages. Éclat 2. Couleur jaune, rose çà et là.

9^h 30^m (17^h 15^m 7^s T. S.). Le brouillard de glace a un peu diminué, mais à l'horizon reposent des strato-cumulus. Au zénith, se trouve une grande lueur rouge-pourpre qui s'étend jusqu'à α Lyre, α Cygne et α Vierge. Elle ressemble tout-à-fait à la lueur aurorale. Le reste du ciel qui est clair est d'un bleu pâle. On ne peut voir dans le spectroscope aucune raie appartenant à l'aurore boréale, mais l'on voit un spectre continu qui est le reflet de la lumière du soleil.

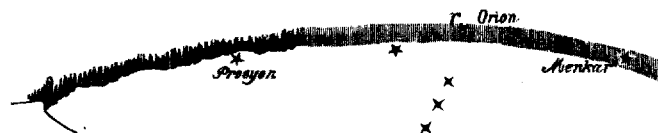
10^h. La même lueur rouge repose comme un toit sur le zénith. Cela ne peut provenir d'eau dans l'atmosphère car alors on verrait cette même lueur rouge partout où les étoiles sont; mais les étoiles sont obscurcies dans bien des places où la lueur ne se trouve pas. GYLLENSKIÖLD.

17^h 57^m (1^h 43^m 20^s T. S.). Une faible lueur, éclat 0,5, au-dessus du *Diabaskam* s'étendant de Procyon un peu à gauche.

18^h 4^m (1^h 50^m 31^s T. S.). Un faisceau de rayon diffus, éclat 0,5, montant de Procyon un peu vers le haut.

18^h 57^m (2^h 43^m 39^s T. S.). Un arc diffus part du *Diabaskam* et passe par Procyon, γ Orion et jusqu'à α Baleine. Il se courbe et, entre le *Diabaskam* et Orion, on observe un mouvement de rayons assez diffus. Éclat 0,5—1,5. (Voir tableau n° 1). Voyez figure n° 87.

Fig. 87.



19^h 4^m (2^h 50^m 40^s T. S.). L'éclat s'est affaibli et le mouvement latéral des rayons a cessé, l'arc s'étend du *Diabaskam* seulement à Orion. A 18^h 57^m le segment au-dessous de l'arc était extraordinairement sombre, mais les étoiles se voyaient là presque plus distinctement qu'à d'autres parties du ciel.

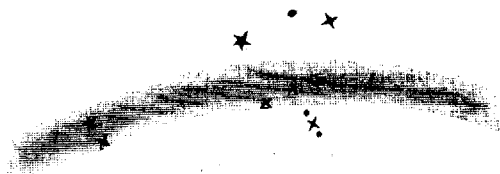
19^h 57^m (3^h 43^m 49^s T. S.). Arc extrêmement faible du *Diabaskam* par ϵ Hydre, Procyon, Betelgeuze et Menkar. (Voir tableau n° 1.)

20^h 4^m. Même arc; il s'est accru un peu en lumière à l'E. STJERNSPETZ.

Environ à 18^h, j'ai vu un fragment de bande au sud qui commençait au *Diabaskam* oriental et s'étendait de là au sud. Au-dessus de lui, le ciel entier paraissait couvert d'une faible lueur rouge-pourpre au milieu de laquelle de temps en temps, un rayon d'un jaune pâle s'enflammait, pour s'éteindre tout aussitôt. Sous la bande se trouvait un segment bleu-noir à travers lequel les étoiles paraissaient clairement. C'était si extraordinairement clair qu'on distinguait parfaitement les étoiles de sixième grandeur et la voie lactée. Au moyen du spectroscope on ne pouvait découvrir à l'horizon aucune trace de lumière, mais, dans la bande on voyait faiblement la raie jaune et sur la partie supérieure du ciel, çà et là des traces de lumière. GYLLENSKIÖLD.

20^h 55^m (4^h 41^m 59^s T. S.). (Voir tableau n° 1.) Bande semblable à un nuage à l'est au milieu d'Orion et des Gémeaux. Voyez la figure ci-dessous: GYLLENCREUTZ.

Fig. 88.



¹ Le journal indiquait horizon, on a sans doute voulu dire zénith. C.-G.

Le 11 janvier. 21^h 10^m. La bande s'est divisée en plusieurs larges masses lumineuses, séparées les unes des autres par des espaces noirs comme le charbon. Sous la bande se trouve aussi un segment sombre d'un noir de charbon, mais qui n'atteint pas l'horizon; il va seulement jusqu'à un segment de lumière diffuse, jaune extrêmement pâle. Au-dessus de la bande, toute la voûte céleste est couverte d'un léger et fin voile de pourpre. A travers les espaces noir de charbon, entre les masses lumineuses de la bande, de sombres rayons s'élancent et pénètrent dans la lueur pourpre. A travers le noir-charbon et le rouge-pourpre, on distingue les plus petites étoiles. (Voir tableau n° 1.) La bande montrait dans ses bords des traces de coloration rouge et violette.

GYLLENSKIÖLD.

Le 12 janvier

Le 12 janvier. De 7^h 3^m à 7^h 5^m (De 14^h 51^m 39^s à 14^h 53^m 39^s T. S.). Un faible rayon monte de l'horizon par β Andromède jusqu'à α Cassiopée. Mouvement de lumière à gauche; après deux minutes, le rayon passe par δ Cassiopée.

EKHOLM.

19^h 4^m. De faibles rayons et deux bandes irrégulières du S. E. à l'E. Éclat 1. SOLANDER.

21^h 57^m. Une forte bande jaune environ de l'E. N. E. au S. S. O. au dessus de l'horizon. Elle envoie au sud des rayons jaunes qui sont colorés en carmin dans leurs sommets. Éclat 2,5. Tout est vu indistinctement derrière les nuages. Le ciel entier est couvert d'un voile de la même couleur carminée. L'air est un peu brumeux.

22^h 10^m (6^h 1^m 8^s T. S.). Même aspect mais plus affaibli.

22^h 57^m. Lumière carminée sur tout le ciel; plus forte au zénith et au sud. On peut estimer l'éclat à 1, d'après l'échelle Weyprecht. Il fait un peu brumeux. Il est évident que cette lueur rouge ne provient pas d'eau dans l'air parce que les étoiles paraissent également sombres dans toute l'étendue du ciel et cependant la lueur rouge manque en plusieurs endroits à l'horizon et au nord.

23^h 10^m. La bande s'est élevée et passe par Procyon et α Orion. Elle projette en haut, des rayons jaunes, et la lueur rouge est beaucoup plus forte dans la partie supérieure des rayons. Entre les rayons jaunes apparaissent des rayons sombres; ils ont l'air d'immenses ombres.

De 23^h 10^m à 23^h 40^m. La lueur rouge a donné au spectroscope Hofmann la raie principale de l'aurore assez faible, le bord gauche de la raie principale dans la partie rouge du spectre à 177, soit milieu 182,3, longueur d'onde 6259. Son milieu était à 179 soit 6333. A droite de la raie caractéristique de l'aurore on voit un spectre continu traversé par quelques raies:

DIVISION d'échelle	LONGUEUR d'onde
255	5178
256	5168
255	5178
257	5157
253	5200
297	4803
299	4788

Plus loin vers la droite sont encore quelques raies douteuses aux divisions d'échelle 310 soit 4705 et 320, soit 4637. Il fait très brumeux, neige fine.

23^h 40^m. La bande s'élève d'une manière très continue et forme une ligne à crochet, irrégulière, dont on ne voit pas la forme distinctement à cause du brouillard.

23^h 57^m (7^h 48^m 26^s T. S.). A peu près comme avant. Une bande passe du N. E. au S. E. entre les étoiles antérieures de la grande et de la petite Ourse, α grande Ourse et β petite Ourse et se meut lentement vers le sud. Éclat 1,5. Il fait très brumeux.

GYLLENSKIÖLD.

Le 13 janvier

Le 13 janvier. 0^h 5^m. Le brouillard est encore plus dense, on ne voit presque rien à travers. GYLLENSKIÖLD.

Le 14 janvier

17^h 5^m. Arc faible de l'O. à l'E. N. E. 65° au dessus de l'horizon sud. Éclat 1,5; il se voit indistinctement à travers le brouillard. Le 14 janvier.

Entre 17^h et 18^h on a fait quelques mesures de parallaxe au théodolite près de l'observatoire magnétique en correspondance avec de semblables mesures faites par M. Ekholm au théodolite de la montagne. Voici les hauteurs trouvées:

N° d'ordre	HAUTEUR	SIGNAL donné par	DESCRIPTION
1	10°.42'	...	Bord inférieur.
...	15 .12	...	Bord supérieur.
...	12 .22	...	Bord supérieur, fortement lumineux.
2	14 . 2	...	Bord supérieur, faiblement lumineux.
3	7 .22	...	Bord inférieur.
4	11 . 2	Em	...
5	10 .22	C.-G.	...
6	10 .22	Em	...
7	10 .32	C.-G.	...
8	24 . 2	Em	Bord inférieur d'un arc par Aldébaran.
...	L'arc s'est dissout	...	Idem.
9	9 .27	Em	Bord inférieur.
10	11 .22	C.-G.	Bord inférieur.
11	10 . 7	C.-G.	Bord inférieur.

20^h 5^m. Grande aurore jaune très changeante juste au sud du zénith. On la voit à travers le brouillard. GYLLENSKIÖLD.

Le 15 janvier

De 0^h à 1^h 5^m. Nuages et neige. Aucune aurore distincte. Ceci compte pour les vingt-quatre heures. Le 15 janvier. EKHOLM.

Le 16 janvier

2^h 5^m. Cela commence à s'éclaircir au zénith. Quantité de nuages 6. L'aurore boréale luit au sud, et à quelques endroits près du zénith on distingue de faibles taches. Le 16 janvier. EKHOLM.

Le 20 janvier

22^h 56^m. Un rayon à l'E. se montre à travers un voile de cirro-stratus. Éclat apparent 1,5. Clair de lune. Le rayon a disparu après les observations dans l'observatoire magnétique. Le 20 janvier. SOLANDER.

Le 21 janvier

3^h 5^m (11^h 28^m 28^s T. S.). J'ai observé dans le voile strié de cirro-stratus plusieurs parties claires qui appartenaient sans doute à une aurore. C'était bien certainement aussi le cas avec les masses lumineuses qui se sont assemblées avant autour de la grande Ourse et ont formé là une indice d'une couronne, aussi bien qu'avec la dernière bande. Cette dite bande était à angle droit avec les cirrus dans leur direction allongée, elle était courbée et paraissait plus basse que les cirro-stratus. Sa position sur la voûte céleste était dans le voisinage de α Cygne autant qu'on le peut voir à travers le voile nuageux, puisqu'on ne distingue pas clairement les étoiles. Le 21 janvier.

3^h 43^m (12^h 6^m 35^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) La direction de mouvement m'a paru être contre le zénith. Éclat 0,5. Clair de lune. Couleur jaune-blanc. Une partie de la prétendue aurore qui apparaissait dans la même position une heure plus tard, était probablement une bande de cirrus.

- Le 21 janvier. 4^h 5^m (12^h 28^m 38^s T. S.). Une bande aurorale va de Régulus par le carré de la grande Ourse; un rayon visible sous le Cygne se dirige vers cette même constellation.
- 5^h 5^m (13^h 28^m 48^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Éclat 0,5. Couleur jaune-blanc.
- 5^h 53^m (14^h 16^m 56^s T. S.). Éclat 1. 6^h 3^m (14^h 26^m 58^s T. S.). Éclat 0,5. (Voir tableau n° 3.) Couleur jaune-blanc.
- 7^h 7^m (15^h 31^m 8^s T. S.). Bande au-dessus de α Cygne du carré de Pégase jusqu'à la grande Ourse et Régulus.
- 8^h 53^m (17^h 17^m 26^s T. S.). Faible bande à travers le zénith avec une forme incertaine de couronne, direction de β Andromède à Arcturus. ANDRÉE.
- 9^h 4^m (17^h 28^m 27^s T. S.). Couronne dont le centre à 9^h 13^m et à peu près à α Dragon; elle se compose de bandes partagées en groupes de rayons semblables à des éventails. Vers l'ouest, la couronne se perd bientôt dans la lumière du jour. La bande précédente forme une tache diffuse un peu au sud du zénith. La lueur de la lune et celle du jour se réunissent pour affaiblir l'éclat du phénomène. Quantité de nuages 0.
- 9^h 52^m (18^h 16^m 35^s T. S.). Couronne extrêmement faible. Fragment de bande au-dessus de Saturne et de la crête des montagnes à l'E.
- 10^h 4^m (18^h 28^m 37^s T. S.). La bande s'approche d'abord du zénith par Cassiopée, forme un instant une couronne, se détache ensuite du zénith en forme de bande fine et mince et continue à se mouvoir dans la direction du Bouvier. Aucun éclat à cause de la lumière du jour.
- 11^h. Quantité de nuages 9. Les nuages arrivent de l'O. S. O. et un segment clair du ciel apparaît à l'E. N. E. Le pied de la bande qui s'étend presque toujours entre les *Diabaskams* à l'est et à l'ouest-sud-ouest par le zénith est vu dans cette éclaircie. Les nuages formaient un bord régulier qui coupait la bande; elle se trouvait donc certainement au-dessus des nuages. Ces nuages étaient des strato-cumulus. STJERNSPETZ.

Le 24 janvier

- Le 24 janvier. 12^h 5^m. Plusieurs flocons blancs éclairés par le soleil apparaissaient au sud dans la partie supérieure de l'arc crépusculaire. Un de ces flocons était plus fortement lumineux que les autres, et sa couleur tirait sur le jaune. Analysant ce nuage au spectroscopie, je n'ai pu rien voir que la lumière diffuse du soleil. Ce flocon décroissait petit à petit en éclat; puis l'on ne pouvait pas le distinguer des autres nuages. ¹
- GYLLENSKIÖLD.

Le 26 janvier

- Le 26 janvier. 16^h 10^m. Bande diffuse allant de l'E. à l'O. S. O. au côté sud du ciel et au zénith. Elle est plus forte vers l'horizon. Éclat 1 à 1,5. GYLLENSKIÖLD.
- 21^h 3^m. Masses lumineuses irrégulières partiellement brisées par les bords des nuages au S. E. Éclat 2. SOLANDER.

Le 27 janvier

- Le 27 janvier. 4^h 3^m (12^h 50^m 18^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement et mouvement de lumière du S. au N. Éclat 0,5. L'aurore se dissipe bientôt. ANDRÉE.
- 15^h 5^m (23^h 54^m 6^s T. S.). Trois bandes de l'E. $\frac{1}{4}$ N. E. à l'O. La plus élevée passe par Céphée, la plus basse par les étoiles supérieures dans le carré de Pégase. Toutes les trois bandes sont composées d'une masse lumineuse homogène avec de minces et fortes stries dans la direction longitudinale. Éclat 1 à 2. Enfin, la bande du milieu se compose à l'E. de fins rayons un peu éloignés les uns des autres. On ne peut observer ni direction de mouvement, ni mouvement de lumière. Couleur jaune. Il me semble que la bande de dessous est rose dans son bord supérieur. Le tout a disparu bien vite. Le phénomène se mouvait rapidement vers le sud, prenant un aspect irrégulier avec la partie occidentale plus courbée que la partie orientale. Pendant sa marche au sud, une spirale trois fois contournée se forme au milieu.
- 15^h 57^m. Bande arrivant de l'E. contre le S. ou le S. O., elle se perdit là dans l'arc crépusculaire estimé environ à 5° de hauteur. Au sud l'on voit une spirale. La bande se compose de masses de lumière homo-

¹ L'angle de dépression du soleil était de 7° 40'. C.-G.

gène. On ne peut observer avec certitude ni direction de mouvement ni mouvement de lumière. Éclat 1,5. Le 27 janvier. Couleur jaune.

16^h 5^m. Même phénomène, seulement plus faible et se déplaçant vers le sud qui se couvre un peu de nuages.

16^h 57^m (1^h 46^m 25^s T. S.). Deux bandes au S. La bande supérieure de l'E. à l'O. S. O. passe par α Orion. Celle de dessous entre α Baleine et l'horizon. La bande est composée de masses homogènes de lumière. Couleur jaune, rose faible, insignifiant dans le bord supérieur. Éclat 1,5. Aucun mouvement de lumière.

17^h 5^m (1^h 54^m 26^s T. S.). La bande supérieure passe juste au milieu entre α et γ Orion, la plus basse s'est aussi affaïssée du côté de l'horizon. La bande supérieure s'est divisée en plusieurs bandes entortillées avec des indices de spirale au sud. De l'E. et du S. O. partent quelques rayons qui s'élancent vers le zénith.

17^h 57^m (2^h 46^m 34^s T. S.). Bandes entortillées, une au nord par la grande Ourse et α Lyre, une autre au sud par Pégase, une troisième vers l'horizon au S.; toutes sont composées de masses lumineuses diffuses. Éclat 1 à 1,5. Couleur jaune.

18^h 5^m (2^h 54^m 36^s T. S.). Une nouvelle bande au zénith comme précédemment. Celle qui est au sud, passant par Pégase, a augmenté en intensité. L'air est un peu brumeux de sorte que l'on ne voit pas très distinctement les étoiles.

18^h 57^m. Bande entortillée en forme de S de l'E. au S. Éclat 2. Trace de bande du S. à l'O. Éclat 1. Couleur jaune. Aucun mouvement de lumière. Le bord inférieur de la bande est masqué par de sombres strato-cumulus et apparaît tout le temps dans le bord supérieur des nuages. On ne peut cependant pas dire que l'aurore brille hors des nuages, car la bande ressemble tout-à-fait à celles qui ont apparu plus tard dans l'après-midi par un ciel tout-à-fait serein.

19^h 5^m. Même état qu'avant, mais plus faible.

19^h 57^m. Une bande passe du N. E. $\frac{1}{4}$ E. à l'O. S. O. par le zénith. Éclat 1—2 à l'est. A l'E. la bande est tournée en deux plis. Les masses confuses derrière les nuages au S. ont l'éclat 1. Couleur jaune.

20^h 5^m (4^h 54^m 55^s T. S.). Il ne reste plus de la bande au zénith que le bout au N. E. qui se constitue maintenant en faisceaux de rayons de l'éclat 2. Au sud, apparaît une nouvelle bande par Jupiter, de l'éclat 1,5. Les mêmes masses confuses au sud restent à l'horizon.

GYLLENSKIÖLD.

Le 28 janvier

Environ 1^h 53^m (10^h 43^m 53^s T. S.). Un système de cinq arcs parallèles apparaît au N. O. dont l'arc Le 28 janvier supérieur passe par Cassiopée.

2^h 4^m (10^h 54^m 54^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du S. au N. Éclat 0,5. Couleur jaune-blanc. ANDRÉE.

4^h 5^m. Faible bande entre les nuages au N. E.

5^h 5^m. Plaques semblables à des nuages au zénith.

6^h 5^m (14^h 56^m 34^s T. S.). Une bande faible passe par Cassiopée et les roues de derrière du Chariot.¹

7^h 5^m (15^h 56^m 44^s T. S.). Rayons épars de l'horizon septentrional jusqu'à Cassiopée.

GYLLENCREUTZ.

Le 29 janvier

2^h 58^m (11^h 53^m 0^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Masses de Le 29 janvier lumière diffuses. Rayons du N. E. à l'E. Éclat 1,5. Couleur jaune. De plus, une lueur à l'horizon au sud du *Diabaskam* à l'E. jusqu'à l'horizon au S. O. $\frac{1}{4}$ S.

3^h 3^m (11^h 58^m 1^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Aucun mouvement de lumière, masses diffuses de lumière, rayons sous α Lyre. Éclat 1,5. Couleur jaune.

3^h 21^m (12^h 16^m 4^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Mouvement des rayons de l'O. à l'E. au Cocher. Éclat 1,5. Couleur jaune. (Voir tableau n° 1.)

De 3^h 56^m à 3^h 58^m (De 12^h 51^m 10^s à 12^h 53^m 10^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1,5. Couleur jaune, rouge-violet faible.

¹ α , β grande Ourse. C.-G.

Le 29 janvier.

3^h 59^m. Une bande venant du N. E. se développe rapidement contre le zénith et se divise en fins rayons.De 4^h 5^m à 4^h 7^m (13^h 0^m 11^s à 13^h 2^m 12^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1,5. Couleur jaune, rouge-violet.De 4^h 8^m à 4^h 9^m (13^h 3^m 12^s à 13^h 4^m 12^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement de l'E. à l'O. Éclat 1,5. Couleur jaune, violet-rouge.4^h 11^m (13^h 6^m 12^s T. S.). Couronne. (Voir tableau n° 1.)4^h 18^m (13^h 13^m 13^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) L'aurore ondule en avant et en arrière dans le zénith. Éclat 1,5. Couleur jaune, violet-rouge.De 3^h 56^m à 4^h 18^m, les couleurs ont été tout le temps jaune et violet-rouge. Le violet ne bordait pas le jaune, mais lorsque celui-ci s'affaiblissait, une lueur violette apparaissait alors prenant exactement la même place que le jaune avait occupé.

Il n'y avait pas de rapport entre la projection horizontale de l'aurore boréale et le mouvement des masses lumineuses dans les bandes. La lumière était concentrée tantôt au N. E., tantôt au S. O., tantôt la bande brillait d'une lumière diffuse, tantôt elle se partageait en rayons bien tranchés; et aucun de ces changements n'avait de rapport avec les petits plis et tourbillons formés par la bande.

4^h 57^m. Trois bandes du N. N. E. à S. O. la plus haute passe par le zénith. Elles se composent en partie de masses homogènes, en partie de rayons. Éclat 1,5. Couleur jaune.5^h 5^m (14^h 0^m 21^s T. S.). Plusieurs bandes en partie au ciel septentrional, en partie au zénith. La plus au sud passe par η grande Ourse. Le reste comme avant.5^h 58^m. Un léger voile auroral couvre tout le ciel. Éclat 0,5. Au nord, on voit quelques rayons d'une bande du N. $\frac{1}{4}$ N. E. à l'O. S. O. environ à 30° au-dessus de l'horizon. Éclat 1. Couleur jaune.6^h 5^m. Comme précédemment; la bande au nord est complète et se divise en rayons.6^h 58^m (15^h 53^m 40^s T. S.). Un rayon passe par β et γ petite Ourse. Éclat 1. Couleur jaune qui pâlit immédiatement et se change en une lueur violette de la force de 0,5, puis disparaît.7^h 5^m. Tout a disparu.

GYLLENSKIÖLD.

17^h 4^m (2^h 1^m 19^s T. S.). Bande irrégulière et diffuse du S. E. au S. O., son point culminant passe par les Pléiades.

SOLANDER.

18^h 5^m. Faible lueur au S. Aurore. Espèce et quantité de nuages * 10.19^h 5^m (4^h 2^m 39^s T. S.). Espèce et quantité de nuages * 5. Il fait presque clair au zénith. Bande irrégulière formée de rayons verticaux en partie diffus. Elle est située au nord, de Véga, sous la grande Ourse jusqu'aux Gémeaux. Il y a aussi une plaque lumineuse au S. du zénith. Éclat 2.

EKHOLM.

Le 30 janvier.

Le 30 janvier.

0^h 53^m (9^h 51^m 36^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Arc large et lumineux. Éclat 2,5. La moitié orientale de cet arc était très fortement colorée en rouge dans toute sa largeur, de sorte qu'aucune autre couleur là n'y était visible. Le reste, avait la couleur jaune-blanc habituelle.1^h 3^m (10^h 1^m 37^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Aucun mouvement de lumière. Éclat 1,5. Couleur jaune-blanc tirant faiblement sur le rouge. Le phénomène se dissout graduellement avant d'avoir passé la grande Ourse.2^h 3^m (11^h 1^m 47^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) L'on ne peut reconnaître ni direction de mouvement, ni mouvement de lumière. Éclat 0,5. Couleur jaune-blanc.

ANDRÉE.

17^h. Une faible lueur à environ 15° au-dessus de l'horizon du N. E. au S. Crépuscule à l'ouest. Espèce et quantité des nuages 3.17^h 56^m (2^h 57^m 24^s T. S.). Deux bandes partent du *Diabaskam* à l'E. Elle passent par Jupiter, là elles semblent se joindre et continuent à l'O. en arc faible qui s'efface dans le crépuscule. Éclat 2 à l'E., 1 depuis Jupiter.18^h 4^m. La bande inférieure reste seule. De la supérieure, on ne voit plus que quelques rayons à l'E.19^h (4^h 1^m 35^s T. S.). Deux bandes diffuses, éclat 1, assez larges. La plus basse passe juste sous Castor et Pollux. La plus élevée, bien haut vers le zénith, elle est plus mince vers l'E. Éclat 2. Il fait du brouillard; l'on ne voit apparaître que les grandes étoiles. Espèce et quantité de nuages 5.20^h. Une faible lueur couvre le ciel au sud, de l'E. à l'O.

STJERNSPETZ.

Le 31 janvier

15^h 4^m. Arc faible, un peu irrégulier juste au nord du zénith; il se meut au N. Éclat 1. Le 31 janvier.

16^h 4^m (1^h 9^m 2^s T. S.). Bande faible de l'horizon à l'E. S. E. montant jusqu'au voisinage des Pléiades.

Éclat 1.

17^h 4^m. Bande faible et basse au S. Éclat 1.

18^h 4^m. Bande complètement régulière presque de la forme d'un arc, au S. Éclat 2,5. Quelques fragments de bande en dessous. Éclat 1 à 0,5.

20^h 4^m (5^h 9^m 41^s T. S.). Arc au sud, dont le point culminant passe par l'étoile la plus élevée de la ceinture d'Orion. Éclat 1,5. SOLANDER.

20^h 58^m (6^h 3^m 50^s T. S.). Bandes au sud. Celle d'en-bas est composée de masses diffuses de lumière contournées et s'enchevêtrant en plusieurs figures. Celle d'en haut dont le bord inférieur passe par Procyon se compose de fins rayons qui atteignent les Gémeaux. Cette dernière bande prend l'aspect d'une draperie flottante et les rayons scintillent avec une grande intensité de l'est à l'ouest et vice versa. J'ai même observé ces mouvements en sens contraire, simultanément. A l'est, les rayons semblent se feutrer et forment une bande épaisse et fortement lumineuse. Éclat 2,5. Couleur jaune et rose principalement dans le bord inférieur. J'ai même observé le rouge dans les côtés en avant, dans le mouvement.

21^h 5^m. La bande supérieure est devenue diffuse, l'autre se compose à l'ouest d'une masse de spirales concentriques. Éclat 2.

21^h 57^m (7^h 3^m 0^s T. S.). Plusieurs bandes irrégulières au sud, la plus haute passe par Procyon et touche le *Diabaskam* à l'E. et les rochers au S. O. $\frac{1}{4}$ O. La bande se compose de masses diffuses et jette çà et là quelques rayons allongés. Éclat 1,5. Couleur jaune.

22^h 5^m. Plus rien que des traces de l'aurore. Éclat 1,5.

22^h 58^m (8^h 4^m 10^s T. S.). Deux bandes. L'une sort du bord des montagnes à l'E. N. E. et a son point culminant juste à gauche de β Lion. L'autre a commencé environ vers l'horizon sud et a son point culminant juste entre l'horizon et Procyon. Les deux bandes sont bien plus courbées dans leur partie orientale que dans celles qui sont à l'O. Elles se composent de lueur diffuse avec un faible indice de formation de rayons. Éclat 1,5. Couleur jaune.

23^h 5^m. La bande à l'E. forme un pli sous le Lion. Les deux bandes s'élèvent vers le zénith, d'autres s'enflamment et la masse entière forme une mer de lumière, éblouissante et irrégulière dans laquelle on voit que la forme des tourbillons prédomine. Le tout s'affaiblit. Éclat 1,5. J'ai observé que la bande prenait maintenant un mince bord inférieur rouge-feu et un bord supérieur violet-rouge.

23^h 58^m. Plus rien que de faibles traces à l'horizon S. Arc de l'E. au S. S. O. et rayons de l'O. S. O.

GYLLENSKIÖLD.

Le 1^{er} février

0^h 0^m 30^s. Éclat 1, à l'O. S. O. 1,5. Rayons appartenant à une bande qui passe au sud du zénith. Le 1^{er} février.

0^h 1^m 25^s. Les rayons à l'O. S. O. se sont affaiblis et une lueur violette les remplace.

0^h 2^m 25^s. Quelques faibles rayons distincts à l'O. S. O.; ils appartiennent à une bande au N. du zénith, couleur violette. Éclat 1.

0^h 3^m 15^s. A l'O. S. O., éclat 1,5, couleur vert-jaune, violet aux pointes supérieures des rayons.

0^h 4^m 40^s. L'aurore augmente à l'O. S. O. et s'étend vers le S.

0^h 5^m 25^s. Deux arcs de l'O. S. O. vers le S. Éclat 0,5 excepté vers les montagnes où la bande supérieure a l'éclat 1,5.

0^h 8^m 0^s. Même état qu'avant. L'arc de l'E. au S. est resté immobile tout le temps et a maintenant l'éclat 1,2. Lueur à l'horizon nord. Le ciel entier semble couvert d'un voile auroral fin et presque imperceptible excepté entre les deux bandes de l'O. S. O. vers le S. Là, on aperçoit une strie noire.

Observations faites au cap Thorsen.

- Le 1^{er} février. 0^h 11^m 0^s (9^h 16^m 56^s T. S.). Rayons vers les étoiles centrales du Cygne, éclat 1, et trois arcs faibles qui passent par le zénith du N. N. E. au S. S. O., éclat 0,5. Un nouvel arc apparaît au-dessus du premier de l'E. au S. Éclat 0,5.
- 0^h 13^m 50^s.¹ L'aurore a disparu dans le zénith. Le reste comme avant. Quelques rayons brillants forment un pli à l'O. S. O. (Voir tableau n° 1.)
- 0^h 14^m 20^s. Tout est faible. Éclat 1.
- 0^h 16^m 55^s (9^h 22^m 52^s T. S.). L'aurore augmente d'intensité du Cygne à γ Céphée. C'est une position extraordinaire pour un arc.
- 0^h 18^m 0^s (9^h 23^m 57^s T. S.). Une bande serpentante au zénith. Elle passe par les pieds de devant de la grande Ourse et β , γ petite Ourse. Couleur violette. Déjà auparavant j'ai observé quelques plis dans le Cygne appartenant à la même bande. (Voir tableau n° 1.)
- 0^h 20^m 20^s. A peine s'il reste quelque chose de perceptible au zénith. La bande du N. N. E. au S. S. O. paraît se mouvoir lentement du N. O. au S. E. et le pli à l'O. S. O. prend part au mouvement, c'est-à-dire qu'il se meut de l'O. vers le S.
- 0^h 22^m 50^s. Plus rien au zénith; le reste comme avant.
- 0^h 23^m 45^s. Tout est faible partout. Éclat 1.
- 0^h 24^m 20^s (9^h 30^m 18^s T. S.). Comme précédemment. Des rayons appartenant à la même bande que le pli susmentionné au S. O. sous Procyon de l'éclat 1. Le pli près des montagnes a maintenant disparu.
- 0^h 26^m 0^s. Environ comme avant. Les rayons dans le Cygne, continuent lentement leur marche vers le sud.
- 0^h 27^m 0^s. Comme avant.
- 0^h 27^m 20^s. Idem.
- 0^h 27^m 50^s (9^h 33^m 49^s T. S.). Un indice de pli à l'O. S. O. Je crois qu'il se forme un nouveau pli sous Procyon.
- 0^h 28^m 50^s. Presque tout est parti excepté au S. O.
- 0^h 30^m 15^s. Le maximum de lumière se transporte çà et là dans la bande.
- 0^h 31^m 10^s. Partage de rayons au S. O. Éclat 0,5 partout. Le tout ne change presque pas, mais devient très-diffus.
- 0^h 33^m 20^s. La bande au S. O. augmente un peu en éclat, 1.
- 0^h 35^m 20^s. La bande du S. O. se développe toujours davantage vers le S. Ses nœuds et ses plis se déplacent simultanément vers le sud, mais extrêmement lentement. (Voir tableau n° 1.) Direction des plis de l'O. à l'E.
- 0^h 36^m 50^s (9^h 42^m 50^s T. S.). Traces de rayons appartenant à la bande du S. O., entre les étoiles inférieures du Lion α et β .
- 0^h 39^m 0^s (9^h 45^m 0^s T. S.). L'on n'aperçoit plus que la bande du S. O. au S. et celle de l'E. au S. Depuis longtemps déjà les rayons sont partis du Cygne.
- 0^h 39^m 35^s. Un nouveau nœud au S. à la bande du S. O. L'on voyait avant, sous la bande, un faisceau de rayons isolé, puis ce fragment s'est joint à la bande et y est devenu un pli.
- 0^h 42^m 0^s. Tout s'est bien affaibli.
- 0^h 42^m 45^s. Plus rien qu'un seul pli au S. O. avec un segment foncé et bien tranché en dessous.
- 0^h 44^m 0^s. Plusieurs plis re-apparaissent dans le S. O.
- 0^h 44^m 50^s. La bande du S. O. au S. maintenant atteint la force de 1,5 et est uniformément jaune dans la partie inférieure et d'un très pâle violet dans les pointes supérieures de ses rayons.
- 0^h 47^m 0^s. La plus grande partie du ciel est couverte d'une très faible lueur, de l'E. au S. jaune et au N. N. E., et rose au S. O. au-dessus de l'arc. Le maximum de l'éclat est 0,5. C'est probablement le contraste de cette lueur qui produit le segment sombre sous la bande au S. O. et de l'E. au S.
- 0^h 49^m 20^s. Le phénomène continue sans changement.
- 0^h 50^m 10^s. On voit distinctement que les deux bandes de l'E. au S. et du S. O. au S. se sont abaissées vers l'horizon sud, depuis 0^h 0^m.
- 0^h 51^m 30^s. Un nouvel arc s'élève au-dessus du précédent de l'E. au S. Il n'est pas concentrique avec le premier, mais s'approche de lui dans sa partie occidentale et non dans sa partie orientale. Éclat 1.

¹ Le journal indiquait 0^h 8^m 50^s. Erreur sans doute. C.-G.

0^h 52^m 45^s. Le nouvel arc a augmenté d'éclat tandis que l'autre a diminué.

Le 1^{er} février.

0^h 53^m 45^s. L'arc supérieur forme trois plis et a son maximum de lumière juste aux endroits les plus bas. (Voir tableau n° 1.) Voyez fig. 89.

Fig. 89.



0^h 55^m 10^s. (Voir tableau n° 1.) L'arc supérieur de l'E. au S. offre l'aspect ci-dessous:

Fig. 90.



0^h 56^m 10^s. Il ne reste presque plus rien de la bande, les autres sont presque effacées. Éclat 1.

0^h 57^m 20^s. Même état qu'avant. La bande est plus diffuse et a perdu ses plis.

0^h 59^m 20^s. La bande recommence à former des plis de façons différentes. Pour un instant, elle se déroule en trois plis, l'un à l'E., l'un au S.E. et l'autre au S. et son point culminant est au S.E. (Voir tableau n° 1.) L'éclat est le plus grand dans les plis, probablement parce que dans ces endroits trois couches lumineuses sont superposées.

1^h 0^m 0^s. La bande projette un nouveau pli à droite de celui du milieu. Éclat 1. Couleur jaune. Mouvement imperceptible.

1^h 5^m. Même état que précédemment.

1^h 10^m. La bande forme un pli prononcé au S. Éclat 1,5. Couleur jaune, violette dans le bord supérieur. GYLLENSKIÖLD.

1^h 15^m (10^h 21^m 32^s T. S.). Arc et draperie de l'E. au S. près de l'horizon. A l'E., un autre arc régulier, dont la moitié orientale se trouve sous la Couronne boréale et sous le Bouvier. Elle se termine là et après commence une draperie irrégulière sous le Lion. Éclat 1 à 2. Mouvement à peine perceptible. L'arc et la draperie n'ont environ que 3° de largeur. La hauteur est d'environ 5° au-dessus de l'horizon.

1^h 20^m (10^h 26^m 33^s T. S.). L'arc au S. a disparu. Le maximum de lumière est petit, un peu étendu en verticale sous Arcturus, plus large sous le Lion. Tout le reste est comme avant.

1^h 22^m. La draperie croît en éclat et projette des rayons jusqu'au Lion. Mouvement de lumière de l'E. à l'O. Éclat 3. La draperie est double avec des extrémités un peu enroulées.

1^h 25^m. Pareil état.

1^h 30^m. Le phénomène s'est un peu affaibli, aucun mouvement de lumière du reste, tout comme précédemment.

1^h 33^m (10^h 39^m 35^s T. S.). L'aurore commence à former quelques rayons à l'O. entre le Lion et le petit Chien. C'est plus diffus à l'E. Les rayons croissent en intensité et s'élèvent.

1^h 35^m. Fort mouvement de lumière de l'E. à l'O. Couleurs: violet, rouge et vert.

1^h 40^m (10^h 46^m 36^s T. S.). Couronne dont le point de concours est entre α grande Ourse et β petite Ourse, à un cinquième de distance de α grande Ourse.¹ Vif mouvement à gauche et presque une forme de spirale. Couleurs: rouge, vert, blanc. Éclat 3 à 4.

1^h 45^m (10^h 51^m 37^s T. S.). Bande, depuis le petit Chien et sous la grande Ourse. Elle est ondulée et a presque le même éclat que la lune. Vers le milieu, le mouvement de lumière va de l'O. à l'E. La couronne a toujours le même point de concours, seulement elle est plus faible.

1^h 50^m. Une nouvelle bande en forme de serpent s'est formée au zénith. (Voir tableau n° 1.) Voyez fig. 91. La précédente s'abaisse un peu.

¹ Le journal indiquait: α petite Ourse. Erreur sans doute. C.-G.

Le 1^{er} février. 1^h 55^m. Les rayons de la couronne commencent à se feutrer et à former une masse de lumière dense. Vif mouvement de lumière de gauche à droite et vice-versa.

2^h 0^m. L'éclat a diminué sensiblement et le mouvement de lumière a presque disparu. Au S., l'aurore est plus diffuse, à l'O. brillent encore quelques rayons intenses, même au nord apparaissent maintenant quelques rayons.

Fig. 91.



2^h 5^m (11^h 11^m 40^s T. S.). La couronne se maintient, quoique plus faible qu'avant. Les rayons n'ont augmenté qu'au nord, s'étendant de la Lyre, par le Cygne, sous Cassiopée jusqu'au Cocher. EKHOLM.

2^h 15^m (11^h 21^m 42^s T. S.). Large bande composée de trois bandes à travers le zénith du N. E. au S. O. Éclat 3, mouvement de lumière de l'O. à l'E. Couleur généralement blanc-jaune, mais là où le mouvement des rayons est le plus vif, il y a plusieurs couleurs, le rouge allant en avant du vert. Arc diffus au sud. Quelques faisceaux de rayons au-dessus du *Diabaskam*, un autre sous Dénébola.

2^h 20^m. Toute la masse de bandes se déplace au nord et devient diffuse. A l'est, apparaît un fragment de bande au S. du zénith.

2^h 25^m. Environ le même état qu'avant, entièrement diffus.

2^h 30^m (11^h 36^m 44^s T. S.). Couronne. Éclat 2. Le bord supérieur de la lueur la plus basse traverse γ Vierge.

2^h 35^m (11^h 41^m 45^s T. S.). Faible couronne, puis une bande par α Cygne et Régulus jusqu'à l'horizon de côté et d'autre. Au-dessus de la crête des montagnes apparaît une lueur provenant probablement de celle qui est dans le Taureau.

2^h 40^m (11^h 46^m 46^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. Éclat 1 à 2. Couleur blanc-jaune. Trois bandes se montrent, passant par le zénith. Un arc au S.; il est double à l'E. Éclat 1. Au N., au-dessus de la crête des montagnes apparaissent des rayons sortant d'une draperie masquée.

2^h 45^m (11^h 51^m 47^s T. S.). Les bandes se dirigent vers le sud et diminuent d'intensité. Une faible bande se montre à travers le zénith dirigée du N. E. au S. O. Trois bandes sont visibles au sud dont la plus basse est formée par un ancien arc. Partant d'Orion, une bande s'approche des Gémeaux et va de là à Capella. Dans l'Écrevisse, on voit un faisceau de rayons.

2^h 50^m (11^h 56^m 48^s T. S.). Plus rien dans le zénith. La bande vers Orion projette ses rayons un peu plus haut. Bande diffuse par Persée et Andromède. Éclat 2 à 3; blanc-jaune. Dans le S. E. un faible reste diffus d'une bande qui s'efface.

2^h 55^m (12^h 1^m 49^s T. S.). Bande qui vient d'Orion, passe par Capella et s'arrête sous Cassiopée. La vieille bande du S. E. devient plus intense. Une lueur assez forte commence à apparaître sous Régulus et s'élève un peu.

3^h 0^m (12^h 6^m 49^s T. S.). Une bande se forme sous Régulus, passe par la grande Ourse et α Cygne et disparaît derrière la crête des montagnes. Une plus basse passe par Arcturus. Quelques faisceaux de rayons se montrent à l'O. STJERNSPETZ.

3^h 5^m (12^h 11^m 50^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) La direction de mouvement est à peine perceptible. Elle est du S. au N. dans le bout oriental. Éclat 1,5. Couleur jaune-blanc.

3^h 10^m (12^h 16^m 51^s T. S.). Une multitude de faisceaux de rayons se font voir dans la même direction que l'arc de 3^h 5^m.

3^h 15^m. Même état, seulement plus faible, au zénith surtout, l'aurore entière semble se transporter un peu davantage vers le nord.

3^h 20^m (12^h 26^m 53^s T. S.). Comme avant, seulement l'intensité diminue surtout dans les bouts, par conséquent, les parties situées au Lion et dans la grande Ourse sont retournées au même état de lumière que l'arc qui se trouvait avant dans cette même constellation.

Remarque. Pendant toute la veille au S. E. a apparu un arc faiblement lumineux au-dessus de l'horizon. C'était probablement un arc auroral.

3^h 25^m (12^h 31^m 53^s T. S.). Un arc très large, mais faiblement lumineux, passe au milieu de Cassiopée et du Cygne, de la grande Ourse et de la Polaire, comme aussi des deux côtés de Régulus.

3^h 30^m (12^h 36^m 54^s T. s.). La bande est plus fine, mais plus distincte, elle passe par Régulus, le α Céphée, le carré de la grande Ourse et par α Céphée.

3^h 35^m. Faibles restes de ce qui a précédé.

3^h 40^m. La position et l'éclat n'ont pas changé, à l'exception d'une intensité plus vive à l'horizon au N. tandis que le reste de la bande jusqu'au zénith avait le même éclat partout égal de 1,5.

3^h 45^m (12^h 51^m 57^s T. s.). Lueur diffuse répandue partout excepté dans le voisinage des Gémeaux, du Cocher et sous Cassiopée. A plusieurs endroits, la lumière paraissait plus concentrée.

3^h 50^m (12^h 56^m 58^s T. s.). Même état, mais la limite de l'aurore est maintenant à travers Régulus, la Polaire et β Céphée. L'observateur se figurait pourtant qu'il apercevait une lueur aurorale au-dessus des montagnes dans le N. ANDRÉE.

4^h 17^m (13^h 24^m 2^s T. s.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2.

4^h 20^m. La bande s'est affaiblie et retirée vers le S.¹

4^h 25^m (13^h 32^m 3^s T. s.). La bande s'est dissoute en plaques semblables à des nuages. A l'est apparaît une faible bande juste au-dessus de l'horizon là où aucune étoile ne se montre.

4^h 30^m (13^h 37^m 4^s T. s.). (Voir tableau n° 1.) De beaux rayons bien forts, forment une draperie contre le *Diabaskam* sud.²

4^h 35^m (13^h 42^m 5^s T. s.). (Voir tableau n° 1.) Rayons qui ne sont pas bien tranchés; la bande à l'est reste là. Il y a encore des plaques au nord.

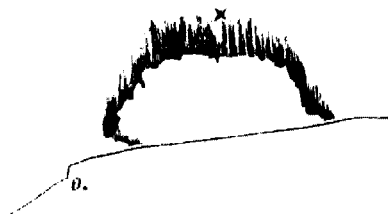
4^h 40^m (13^h 47^m 6^s T. s.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 3 pour les rayons, 1 pour la bande.

4^h 45^m (13^h 52^m 7^s T. s.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1. Plus rien que quelques faibles plaques hors de la bande à l'E.

4^h 50^m. La bande à l'est s'approche d'une manière continue, mais, il me semble qu'elle a diminué en force. Éclat 0,5.

4^h 55^m (14^h 2^m 8^s T. s.). (Voir tableau n° 1.) Au-dessus des rochers au S. O., apparaît un arc court dont le point culminant est aux Gémeaux. Voyez fig. 92. Éclat 3. La bande à l'E. diminue sensiblement en intensité.

Fig. 92.



5^h 0^m (14^h 7^m 9^s T. s.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 3 dans les parties les plus fortement lumineuses, 0,5 dans les plus faibles. La bande dans l'E. est extrêmement faible.

5^h 5^m (14^h 12^m 10^s T. s.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 3.

5^h 10^m. Faibles rayons sortant de plaques qui couvrent la moitié du ciel au S. O. GYLLENCREUTZ.

5^h 15^m (14^h 22^m 12^s T. s.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2,5 au zénith, en outre de 0,5 à 1. Couleur jaune-blanc.

5^h 20^m (14^h 27^m 12^s T. s.). Masses diffuses et faisceaux de rayons répandus partout dans la même région du ciel, mais aussi dans le Cygne et la grande Ourse.

5^h 25^m. Comme précédemment. L'aurore n'offre aucune partie qu'il vaudrait la peine de dessiner.

5^h 30^m. Comme avant, mais le phénomène entier a moins d'intensité.

5^h 35^m. Rien n'a changé de caractère.

5^h 40^m (14^h 47^m 16^s T. s.). Deux rayons insignifiants sous Cassiopée et dans le Lion.

5^h 45^m. Aucune aurore n'est visible, à moins que l'on ne compte pour telle la faible lueur diffuse qui paraît couvrir la plus grande partie du ciel.

¹ Le Journal indiquait l'E. C.-G.

² L'observateur a voulu dire sud-ouest. C.-G.

Le 1^{er} février. 5^h 50^m. Même état qu'à 5^h 45^m.
 5^h 55^m (15^h 2^m 18^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Arc extrêmement faible. Éclat 0,5. Couleur jaune-blanc.
 6^h 0^m. Aucune aurore.
 6^h 5^m. Idem.
 6^h 10^m. Idem.

Pendant toute la veille, il y avait à l'horizon de l'E.-S. une bande lumineuse aurorale courbée en forme d'arc de 3 à 4 degrés de largeur et dont le point culminant du bord supérieur était élevé de 10' au-dessus de l'horizon.

ANDRÉE.

Cette bande aurorale de M. Andrée n'était probablement que l'aube.

6^h 15^m. Aucune aurore.
 6^h 20^m. Idem.
 6^h 25^m. Idem.
 6^h 30^m. Idem.
 6^h 35^m. Idem.
 6^h 40^m. Idem.
 6^h 45^m. Idem.
 6^h 50^m. Idem.
 7^h 0^m. Idem.
 7^h 5^m. Idem.
 7^h 10^m. Aucune aurore.
 7^h 15^m. Idem.
 7^h 20^m. Idem.
 7^h 25^m. Idem.
 7^h 30^m. Idem.
 7^h 35^m. Idem.
 7^h 40^m. Idem.
 7^h 45^m. Idem.
 7^h 50^m. Idem.
 7^h 55^m. Idem.
 8^h 0^m. Idem.
 8^h 5^m. Idem.

SOLANDER.

De 9^h à 10^h. La lumière du jour étant trop forte, l'on ne peut observer aucune aurore. Il y a cependant une forte rougeur au S. E.

GYLLENSKIÖLD.

De 10^h à 11^h. Idem.

EKHOLM.

De 11^h à 13^h. Idem.

GYLLENCREUTZ.

De 15^h à 16^h 10^m. Le ciel se couvre, on ne distingue aucune aurore.

SOLANDER.

16^h 22^m. Taches claires à travers les nuages au S. O. Outre cela, rien de remarquable dans l'aurore de 16 à 17 heures.

EKHOLM.

GYLLENCREUTZ.

17^h 10^m. Espèce et quantité de nuages: nimbus 10.

17^h 15^m (2^h 24^m 11^s T. S.). Deux stries lumineuses à peine perceptibles des deux côtés de Cassiopée, en bas, vers l'horizon à l'O. Éclat moins que 0,5. Les nuages se sont dissipés à l'exception d'un banc noir au S., qui ne s'étend pourtant pas jusqu'à l'horizon.

17^h 20^m. Aucune aurore.

17^h 25^m. Les nuages reviennent. Aucune étoile ne paraît, il y a probablement un brouillard de glace.

17^h 30^m. Idem.

17^h 35^m. Idem.

17^h 40^m. Idem.

17^h 45^m. Idem.

17^h 50^m. Idem.

17^h 55^m. Idem.

18^h 0^m. Idem.

18^h 5^m (3^h 14^m 19^s T. S.). Idem. On voit cependant briller deux étoiles de première grandeur.

- 18^h 10^m. Espèce et quantité de nuages * 10. SOLANDER. Le 1^{er} février.
- 18^h 15^m. Idem.
- 18^h 20^m. Idem.
- 18^h 25^m. Idem.
- 18^h 30^m. Idem.
- 18^h 35^m. Idem.
- 18^h 40^m. Idem.
- 18^h 45^m. Idem.
- 18^h 50^m. Espèce et quantité de nuages * 10.
- 18^h 55^m. * 10.
- 19^h 0^m. * 10.
- 19^h 5^m. * 10. ANDRÉE.
- 19^h 10^m (4^h 19^m 29^s T. S.). Espèce et quantité de nuages * 10, brouillard de glace. Quelques étoiles apparaissent.
- 19^h 15^m. * 10.
- 19^h 20^m. * 10.
- 19^h 25^m. * 10.
- 19^h 30^m. * 10. Le temps a continué à être nuageux jusqu'à 20^h 10^m. GYLLENSKIÖLD.
- 20^h 0^m. Faible lueur à l'horizon au S. E. EKHOLM.
- De 2^h à 21^h. Aucune aurore. STJERNSPETZ.
- De 21^h 5^m à 21^h 10^m (De 6^h 14^m 48^s à 6^h 19^m 49^s T. S.). Espèce et quantité de nuages * 8. Les grandes étoiles luisent faiblement, aucune aurore n'est visible.
- 21^h 15^m. Idem.
- 21^h 20^m (6^h 29^m 51^s T. S.). Même état du ciel. Petite tache de lumière à l'horizon au S. E. Cela ne peut être la lune, puisque son angle horaire est de 10^h, il se trouve donc au N. E. Peut-être est-ce une éclaircie?
- 21^h 25^m. Espèce et quantité de nuages * 9. Aucune aurore n'est visible.
- 21^h 30^m et 21^h 35^m. Espèce et quantité de nuages * 10. Faible strie de lumière de l'E. au S.
- De 21^h 40^m à 21^h 45^m. Espèce et quantité de nuages * 10. A l'E. quelques taches lumineuses commencent à apparaître environ de 15 à 20° de hauteur. Elles montrent dans le spectroscopie la raie caractéristique de l'aurore boréale assez distinctement. Une lueur apparaît de l'autre côté du *fiord* à environ 3° de hauteur, elle ne montre aucune raie dans le spectroscopie; c'est probablement le reflet de la neige qui couvre les montagnes sur les nuages.
- 21^h 50^m. Les plaques de l'E. au S. se sont élevées un peu à 25° de hauteur, la plus lumineuse est au S. E., le reste est diffus. Éclat I. Espèce et quantité de nuages * 6.
- 21^h 55^m. Une très faible lueur apparaît du N. E. à l'E. L'arc lumineux de l'E. au S. reste tel qu'avant. Espèce et quantité de nuages * 5.
- 22^h 0^m. Espèce et quantité de nuages * 10. Aucune étoile n'est visible. Des taches aurorales du N. E. au S. E. brillent un peu plus fortement qu'auparavant. Arc de l'E. au S., toujours dans le même état.
- 22^h 5^m. Idem. Seulement tout devient un peu plus faible.
- 22^h 10^m. Lueur, très faible du N. N. E. à l'E. Le reste comme précédemment. Espèce et quantité de nuages * 7. EKHOLM.
- 22^h 15^m. Faible lueur au N. E.
- 22^h 20^m. Outre celle-ci, une nouvelle lueur à l'E. aussi bien à l'horizon que plus haut vers le zénith.
- 22^h 25^m. Plaques lumineuses éparses sur la moitié septentrionale du ciel.
- 22^h 30^m. Une bande apparaît aussi au-dessus du *Diabaskam* au N. E. Éclat I.
- 22^h 35^m. Cette bande s'est partagée en plaques. Éclat 0,5.
- 22^h 40^m. La lueur au N. E. se maintient toujours.
- 22^h 45^m. Une lueur de plus en plus vive apparaît au nord.
- 22^h 50^m. La lueur au N. est partie. Celle du N. E. demeure.
- 22^h 55^m. Idem.
- 23^h 0^m. Il me semble qu'une bande s'élève au N. E.

- Le 1^{er} février. 23^h 5^m. La bande s'élève vers le zénith. Éclat 2.
 23^h 10^m. Elle se transporte à l'E. La lueur du N. E. s'est accrue.
 23^h 15^m (8^h 25^m 10^s T. S.). Le brouillard de glace s'est un peu dissipé. Bande au N. E. et grande plaque pareille à un nuage sous la grande Ourse.
 23^h 20^m. Rayons épars au N. et au N. E.
 23^h 25^m (8^h 35^m 11^s T. S.). Plaques éparses au N., quelques rayons à l'E. à la hauteur du Chariot.

GYLLENCREUTZ.

23^h 30^m. A l'E. et au N. E. apparaissent des nébulosités aurorales et au-dessus de celles-ci se dessinait contre le zénith un rayon très brillant dont le milieu se trouvait à environ 45° au-dessus de l'horizon. Je ne puis pas en indiquer la position certaine parce que les étoiles ne brillaient pas assez distinctement.

23^h 35^m. On voit apparaître les fragments d'un arc passant du N. E. au S. O. un peu au nord du zénith.

23^h 40^m (8^h 50^m 14^s T. S.). L'arc s'arrête un peu plus au S. E., puis, il passe à travers le milieu d'Hercule, de la grande Ourse et de la Polaire jusqu'au petit Chien. Il est faible en lumière.

23^h 45^m (8^h 55^m 15^s T. S.). L'arc se transporte en parallèle avec lui-même et passe maintenant, toujours dans la même direction par les Gémeaux. Il était en plusieurs fragments et très diffus.

23^h 50^m (9^h 0^m 15^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1,5. Couleur jaune-blanc. Le point de convergence a été marqué sur la carte.

23^h 55^m (9^h 5^m 16^s T. S.). Le phénomène a changé d'aspect en tant que l'apparition des faisceaux de rayons est plus courte, à l'exception d'un seul, et le ciel est maintenant couvert par un fin voile rayonné.

24^h 0^m (9^h 10^m 17^s T. S.). Le phénomène entier s'est affaibli, il ne reste plus qu'un fragment.

ANDRÉE.

Le 2 février

- Le 2 février. 0^h 58^m. Bande enroulée en forme de serpent d'une masse lumineuse diffuse de l'E. N. E. à l'O. S. O. par le zénith. Éclat 1,5. Couleur jaune. La clarté du ciel est obscurcie par un voile de brouillard.

1^h 5^m (10^h 15^m 28^s T. S.). La bande s'étend du N. N. E. à l'O. S. O., elle est repliée et enroulée aux extrémités et au zénith. Elle est composée de longs rayons isolés qui s'étendent en forme d'éventail au sud du zénith et se meuvent en avant et en arrière. Le point de convergence des rayons est environ à moitié entre λ Dragon et α grande Ourse. Le mouvement est vers le S. E. Éclat 1,5. Couleur jaune.

1^h 58^m (11^h 8^m 36^s T. S.). Deux bandes sont visibles. L'une au nord, du N. N. E. à l'O. $\frac{1}{4}$ N. O. par γ Andromède. L'autre au S. de l'E. à l'O. S. O., juste sous les étoiles inférieures du Lion. Toutes deux sont à plis. Elles se composent de lueur diffuse avec un faible partage de rayons. Éclat 1,5. Couleur jaune.

2^h 5^m (11^h 15^m 38^s T. S.). Une bande à un pli, à l'horizon sud, composée de lumière diffuse. Éclat 2. Une autre bande à plusieurs plis du N. E. au S. O. par γ grande Ourse, composée de faisceaux de rayons isolés qui convergent vers un point situé à mi-chemin entre λ Dragon et α grande Ourse. GYLLENSKIÖLD.

3^h. Une faible bande à travers le zénith dans la direction du N. E. au S. O. La moitié sud du ciel de l'E. au S. est couverte par une aurore qui luit à travers des nuages.

3^h 56^m. Même état de l'E. au S. Tache diffuse ou fragment de bande au N. Quantité de nuages 10.

4^h 4^m. Faible formation de couronne. Le reste comme avant. Quantité de nuages 9.

5^h. Espèce et quantité de nuages * 10. Aucune aurore.

STJERNSPETZ.

Le 3 février

- Le 3 février. 18^h 55^m. Le ciel est couvert d'un mince brouillard de glace qui se rassemble çà et là en flocons plus épais. Une aurore était étendue sur toute la voûte céleste; elle se composait de plusieurs bandes séparées par une faible lueur diffuse. La direction principale était environ de l'O. à l'E. Les bandes formaient d'immenses cercles sur la sphère; elles n'étaient pas parallèles dans l'espace, mais traçaient des lignes courbes plus ou moins en crochet. (Voir tableau n° 1.) Le mouvement était très rapide vers le sud. Les bandes se composaient de parties compactes de lumière diffuse, mais çà et là, elles projetaient de longs rayons vers le zénith. Éclat 1 à 2. Couleur jaune, rose ici et là dans les bords inférieurs.

19^h 2^m. Le brouillard de glace est devenu si épais qu'on ne peut plus distinguer qu'une faible trace au S. d'un fragment très entortillé au S. O., composé de rayons, les uns à côté des autres, qui doivent être très inégaux ou en scie dans leur partie inférieure.

19^h 57^m (5^h 14^m 30^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) Éclat 2,5. Direction de mouvement du S. E. au N. O. Couleur rose et jaune. La bande jetait continuellement des plis; ceux-ci se mouvaient dans toute sa longueur comme les vagues qui jouent dans l'océan et changeaient incessamment de forme. Le phénomène entier variait si rapidement qu'il était impossible de le dessiner, par conséquent les positions ne peuvent être données avec certitude. Voyez la carte n° 49, planche XXVI de l'Atlas.

20^h 13^m (5^h 30^m 33^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement général du S. E. au N. O. Mouvement de lumière dans toutes les directions. Éclat 2,5. Couleur jaune. Dans les bords inférieurs, j'ai observé en plusieurs endroits, du rose lorsque le mouvement se faisait en avant et là où l'aurore pâlisait, restait une faible lueur violette.

20^h 25^m (5^h 42^m 35^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement vers le S. E. Bande entortillée, çà et là des divisions de rayons. Éclat 2. Couleur jaune. Voile auroral sur tout le ciel.

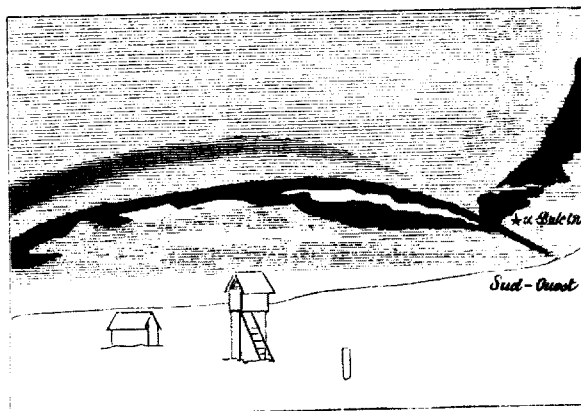
20^h 30^m. (Voir tableau n° 1.) Une bande composée de rayons diffus part du sommet neigeux dans le N. N. E., elle se dirige vers l'est. Un segment sombre est au-dessous de la bande, un voile faiblement lumineux couvre le ciel au-dessus d'elle, un large rayon brun et sombre s'élançe du segment obscur à travers la bande et pénètre dans le voile lumineux.

20^h 33^m. (Voir tableau n° 1.) Forte bande à l'est. — Deux bandes diffuses se voient à l'est, leurs bords inférieurs dessinent une foule de petites tourbillons. Un segment obscur est au-dessous des bandes, un voile lumineux est au-dessus.

21^h 5^m. (Voir tableau n° 1.) Taches noires dans l'aurore boréale. Quatre bandes diffuses partent de l'horizon du S. O.; deux de ces bandes se dirigent vers l'est un peu au-dessus de l'horizon sud, les deux autres passent par le zénith. Une faible lueur diffuse remplit l'espace occupé par ces quatre bandes; au sud de la bande la plus australe et au nord de la bande la plus boréale, il y a plusieurs taches sombres nettement dessinées. Une étoile de la première grandeur, α Balaine, est vue à travers une de ces taches obscures. — Voyez fig. 93.

GYLLENSKIÖLD.

Fig. 93.



21^h 10^m. Au-dessus du bord de nuages au S. E. de l'horizon, apparaissent des traces d'une belle aurore. Il faut ajouter à cela des nébulosités aurorales et des faisceaux de rayons qui sont répandus en plusieurs endroits du ciel et sur toute son étendue.

22^h 5^m (7^h 22^m 50^s T. S.). Comme précédemment, mais de l'O. au N., il n'y a aucune aurore. Par contre, j'ai observé sous le Lion, une bande diffuse fortement lumineuse qui envoie rapidement de nouvelles masses de lumière à l'E.

23^h 4^m (8^h 22^m 1^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement en avant et en arrière. Aucun mouvement de lumière. Éclat 1,5. Couleur jaune-blanc. Cinq arcs parallèles. ANDRÉE.

Entre 19^h et 20^h j'ai observé la raie jaune à l'aide du spectroscopie Hofmann. De plus, j'ai remarqué deux raies étroites juste à gauche de la jaune et une bande un peu plus à gauche de celle-ci.¹ Il n'était pas

¹ J'ai vu probablement les trois raies 6300, 5770 et 5680. C.-G.

Le 3 février. possible de faire les relevés des mesures parce que les raies étaient trop faibles. De suite après 20^h, j'ai vu à l'est une bande qui s'est élevée dans la forme d'un fer à cheval avec le fond en haut. La couleur dans cette bande est rose en bas, puis jaune tirant sur l'orangé, puis vert-blanc ou vert-jaune et, tout en haut, dans les sommets, un violet extrêmement faible. Le jaune-orangé et le rouge-rose variaient beaucoup dans son étendue. Il me semblait même que la couleur rouge couvrait toute la partie de dessous de la lumière jaune et colorait le jaune-orangé tandis que les parties supérieures de la lumière jaune qui n'étaient pas couvertes par le rouge, paraissaient verdâtres par contraste.

Entre 21^h et 23^h nous prîmes quelques mesures de parallaxe de l'aurore. Nous nous plaçâmes aux deux théodolites, M. Ekholm sur l'Anémometreberg et M. Gyllenskiöld, près de l'observatoire magnétique. Ce fut alors que j'eus l'occasion d'observer le mouvement de l'aurore. En travers du ciel s'étendait une masse de bandes dont la direction principale était de l'est au sud-ouest environ, et qui se mouvaient vers le sud ou vers le nord. Ces bandes n'étaient pas droites, mais pliées et serpentantes comme des courbes sinueuses. Les sinuosités qui paraissaient sur les bandes, se mouvaient de l'ouest à l'est et changeaient continuellement de forme. A chaque changement dans la bande, on pouvait observer comme la lumière rouge allait en avant, mais la jaune suivait un instant après, envoyant devant elle un petit bord mince de la rouge.

Les taches, les rayons et les segments noirs se sont montrés aujourd'hui d'une façon extraordinairement bien marquée.

Lorsqu'une bande aurorale repose sur une partie du ciel, on voit souvent de petites taches noires dans son parcours, ou souvent aussi son bord inférieur est frangé de petites taches irrégulières; parfois même les taches s'étendent juste en travers et semblent la couper en deux. Dans tous ces cas, les taches ressemblent parfaitement à des nuages, ce qui me fait penser qu'au commencement de l'hiver je les ai considérées et dessinées comme des alto-cumulus et des strato-cumulus. Cependant, si on les regarde attentivement, on voit les étoiles briller à travers, puis elles arrivent et disparaissent avec la plus grande rapidité, ou bien, elles changent continuellement de forme et se déplacent çà et là. Parfois aussi, elles sont colorées en brun, en rouge-pourpre ou en violet.

Aujourd'hui, j'ai observé de pareilles petites taches sur un ciel couvert d'un fin et distinct voile auroral, et j'ai pu me convaincre de la vérité de mes observations. Sans aucun doute, les petites taches noires proviennent du contraste qui existe entre les endroits où le voile auroral manque et où apparaît le ciel sombre de la nuit. Elles sont parfois colorées en brun, rouge ou violet; cela provient de ce qu'un autre voile auroral encore plus faible et coloré en jaune, en rouge ou en violet s'étend sur le ciel entier et couvre aussi ces taches noires. La forme, en apparence si irrégulière qu'elles montrent à l'horizon, se change à mesure qu'elles montent dans le ciel, en une masse de plis et de contours. (Voir tableau n° 1.) Dans l'après-midi, je vis dans le zénith une bande qui s'entortillait en une masse de contours et dont le tout était lié par une faible lueur diffuse. Mais, dans bien des endroits, cette lueur diffuse manquait et alors, on croyait voir dans ces endroits des taches noires. C'est probablement à cause des nombreux plis et replis des bandes que les taches ont toujours une apparence si déchiquetées. (Voir tableau n° 1.)

Entre 20^h et 23^h on a pris quelques mesures de parallaxe de l'aurore boréale aux deux théodolites. M. Ekholm est monté sur l'Anémometreberg, M. Gyllenskiöld est resté dans la plaine au théodolite près de l'observatoire magnétique. Voici les hauteurs observées au théodolite inférieur:

N° d'ordre	SIGNAL donné par	HAUTEUR	REMARQUES
1	MM. Ekholm.....	74° 57'	Bord inférieur.
2	Gyllenskiöld.....	86 .42	Idem.
3	Ekholm.....	36 .57	Bord inférieur.
4	Gyllenskiöld.....	...	Ce bord n'a pu être mesuré par M. Ekholm.
5	Gyllenskiöld.....	24 .57	A 22 ^h .
6	Gyllenskiöld.....	56 .22	Bord inférieur d'un arc passant par la grande Ourse. Pointé approximatif.
8	Ekholm.....	22 .22	Bord inférieur d'un arc passant par Régulus.
9	Gyllenskiöld.....	22 . 2	Même arc.
10	Ekholm.....	101 .42	Nébulosité dans Cassiopée. GYLLENSKIÖLD.

Le 4 février

0^h 6^m. Un arc auroral et des taches apparaissent distinctement à travers un léger voile de brouillard de glace qui couvre le ciel. J'ai observé au zénith une masse étendue et irrégulière, presque d'un noir de charbon qui ressemblait beaucoup à une rangée de petits nuages, mais en regardant plus attentivement, on voit bien que c'est enfin une ouverture dans le voile auroral et dans le brouillard à travers laquelle le ciel se montre à découvert.

1^h 4^m. Pendant la dernière observation, le ciel s'est éclairci un peu et l'on a pu voir distinctement une large bande aurorale, allant par le zénith et passant dans la direction du N. E. au S. O. ANDRÉE.

2^h 55^m. (Voir tableau n° 1.)

3^h 5^m (12^h 23^m 40^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2. On a essayé de déterminer le pouvoir éclairant de l'aurore à l'aide de l'échelle de caractères de M. Monoyer. J'ai pu lire les caractères de deuxième grandeur à une distance d'un mètre. L'aube gêne l'observation.

4^h 5^m (13^h 23^m 50^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2. L'aube assez brillante m'a permis de lire les caractères de septième grandeur à un mètre de distance.

4^h 55^m (14^h 13^m 59^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1.

5^h 5^m. Seulement quelques faibles rayons au nord. — Je lis les caractères de deuxième grandeur à un mètre.

6^h 5^m. Quelques rayons extrêmement faibles au S. O. — Je lis les caractères de troisième grandeur à un mètre.

7^h 5^m. Quelques faibles rayons au N. O. — Je lis très facilement les caractères de quatrième grandeur à un mètre. GYLLENCREUTZ.

Les relèvements de parallaxe dont M. Gyllenskiöld a parlé, n'ont été entrepris que sur tel bord de la bande aurorale qui, pendant une demi ou une minute, restait à peu près immobile.

Les changements de position de l'aurore et sa dissolution en plaques diffuses, nous ont empêchés plusieurs fois d'achever un relèvement dont nous avions convenu au moyen du téléphone.

Les bandes aurorales qui se sont montrées ce soir et dont on a pris les relèvements ressemblaient toutes à des nuages ou à des nébulosités, ne laissaient voir aucuns rayons, mais, elles avaient en général des contours bien distinctement marqués contre la voûte céleste.

La plupart des bandes se déplaçaient dans une direction formant un angle droit avec leur longueur, c'est-à-dire environ du S. S. E. au N. N. O. A part ceci, j'ai souvent remarqué un courant ou un flottement, pour ainsi dire, de la matière lumineuse de la bande le long de celle-ci vers l'E. Dans un cas particulier vers 22^h 30^m je vis dans le zénith une partie d'une bande qui voltigeait précisément comme un voile mince flotte au vent.

J'ai observé, moi aussi, les taches noires que M. Gyllenskiöld a décrites, dans la masse lumineuse. Je me souviens très bien d'avoir vu de pareilles taches plus d'une fois auparavant cet hiver dans de pareilles aurores boréales, quoique je n'en aie pris aucune note. Parfois, elles n'ont eu que 30' peut-être de diamètre, mais, elles étaient complètement noires et bien tranchées.

Nous nous sommes proposés de prendre des mesures de parallaxe de l'aurore boréale aussi souvent que possible pendant le reste de la nuit polaire. On a pris à chaque série d'observations la hauteur d'une étoile aux deux théodolites pour rapporter les relèvements au même plan. On éliminera ainsi les erreurs inhérentes à l'instrument. Les signaux indiquant que l'observateur a achevé son pointé sont donnés alternativement par l'un des deux observateurs et par l'autre. On évitera de cette manière les erreurs provenant du mouvement de l'aurore; en effet, c'est impossible d'atteindre une simultanéité absolue des pointés aux deux théodolites. Les observateurs doivent ensuite changer de place aussi souvent que possible, pour qu'on puisse éviter l'influence troublante de la sensibilité très différente de la rétine, etc.

17^h. Aurore. Nuages seulement dans le segment sombre.

17^h 5^m (2^h 25^m 59^s T. S.). Arc de l'E. à l'O. S. O. Son bord inférieur passe par Aldébaran et Saturne, son point culminant par Saturne. La largeur est presque comme la mi-distance entre Aldébaran et les Pléiades, le bord inférieur est un peu ondulé. L'arc est composé de rayons assez diffus qui diminuent d'intensité vers leur sommet. Mouvement de lumière de l'O. à l'E. très rapide. Direction de mouvement en bas. A 19^h, l'arc s'est abaissé d'une quantité égale à la largeur de l'arc. Éclat 2,5 Je n'ai pu déterminer le pouvoir

Le 4 janvier. éclairant de l'aurore à l'aide de l'échelle de caractères de M. Monoyer, parce que le banc de nuages au S. sous le segment noir s'était élevé et cachait l'arc. Seulement quelques lueurs paraissaient derrière les nuages.

EKHOLM.

21^h 25^m. A l'observation de 21^h, l'espèce et la quantité de nuages étaient de * 10; mais de suite après, le brouillard de glace se glissa dans le ciel et une forte bande aurorale s'étendit de l'E. N. E. à l'O. S. O. présentant droit au sud du zénith un vif mouvement de rayons. Direction de mouvement du S. au N. Éclat 3—4.

STJERNSPETZ.

21^h 45^m 29^s.¹ Mince voile auroral sur toute la surface du ciel. Une forte bande se fait voir seulement du N. N. E. à l'E. S. E. Elle paraît entortillée et a en-dessous un segment noir.

21^h 47^m 29^s. Comme précédemment. La bande à l'E. s'est affaiblie et le segment sombre a disparu.

21^h 51^m 29^s. Brouillard de glace, de sorte qu'aucune étoile ne peut se montrer. Lueur diffuse de l'éclat 1 répandue sur le ciel entier. Cette lueur me permet de lire les caractères de la dixième grandeur à 2,28 mètres de distance, ceux de la neuvième grandeur à 1,09 mètres.

21^h 54^m 29^s. La bande augmente un peu en éclat au N. E. Je lis les caractères de la dixième grandeur à 2,11 mètres, ceux de la deuxième grandeur à 1,02 mètres de distance.

21^h 59^m 29^s. L'aurore augmente au zénith.

22^h 0^m 29^s. Il fait clair au zénith.

22^h 1^m 29^s. Un pli fortement lumineux à l'ouest à 20° au-dessus de l'horizon. Éclat 1,3.

22^h 2^m 29^s. Plusieurs plis diffus à l'O. qui s'élèvent vers le zénith.

22^h 3^m 59^s. Les bandes ont l'air de s'arranger en plusieurs hélices autour du zénith. Éclat 1,3.

22^h 4^m 29^s. Il fait de nouveau diffus et brumeux au zénith.

22^h 5^m 39^s. Pli dans la bande au N. O.

22^h 6^m 9^s. Une bande s'élève du N. O. au N. contre le zénith. Éclat 1,5.

22^h 6^m 49^s. Dans le zénith, le mouvement va du N. O. au S. E.

22^h 7^m 29^s. L'aurore est de nouveau devenue diffuse.

22^h 11^m 29^s. Taches isolées à l'horizon de l'O. S. O. à l'O. Éclat 1,5. Rien d'autre à signaler. Il fait du brouillard.

22^h 12^m 29^s. Comme précédemment.

22^h 13^m 49^s. Le brouillard se lève un peu de l'O. S. O. à l'O. N. O.

22^h 14^m 29^s. (Voir tableau n° 1.)

22^h 16^m 9^s. (Voir tableau n° 1.) L'aurore change sans cesse; elle couvre probablement le ciel entier. Ciel très brumeux.

22^h 18^m 19^s. Le ciel est clair du S. O. par le N. O. au N. vers le zénith. Au S. O. apparaît une bande avec des taches noires. (Voir tableau n° 1.) Une bande diffuse s'étend de l'horizon au S. O. vers le sud. Le bord inférieur de la bande dessine une courbe tourbillonnée et entortillée. Un segment obscur est au-dessus de la bande; ce segment est très noir tout près du bord inférieur de la bande et dans les petites sinuosités.

22^h 20^m 29^s. De faibles bandes diffuses pareilles à des nuages sont répandues de l'O. à l'E. Du S. O. au N. N. O. le mouvement est plus animé; l'on y voit des bandes entortillées qui changent rapidement de forme et s'élèvent dans le ciel.

22^h 22^m 9^s. Une bande au zénith. Éclat 1,3 à l'ouest même état.

22^h 25^m 59^s (7^h 47^m 22^s T. S.). Direction de mouvement du N. O. au S. E. La bande projette vivement des rayons au S. O. Éclat 1 à 2. Couleur jaune; violet dans les sommets des rayons au S. O.

22^h 28^m 29^s. Fouillis de bandes entortillées au S. O., fortement lumineux. Éclat 2 — il appartient à la catégorie des aurores en tourbillons. L'aurore s'affaiblit au zénith. Éclat 1. Taches marquées et noires de charbon au S. O.; elles tirent sur le rouge-pourpre.

22^h 29^m 59^s. Tout est plus diffus et plus faible au S. O.

22^h 31^m 59^s. L'aurore augmente d'éclat au zénith, et est très compacte au N. O. Du S. O. au S., il y a une bande dentelée dans son bord inférieur. (Voir tableau n° 1.)

¹ On a fait des lectures synchroniques des instruments magnétiques toutes le vingt secondes de 21^h 49^m 29^s à 22^h 33^m 29^s.

22^h 35^m 29^s. Voile de pourpre sur toute l'étendue du ciel. Ça et là sont répandus des bandes ou des rayons semblables à des nuages, les premières sont jaunes et diffuses, les rayons sont jaunes et violets. Le 4 février.

22^h 37^m 29^s. (Voir tableau n° 1.) Dans le jaune du bord, là où il tourne au noir de charbon, se trouve un mince bord de pourpre. — Une bande s'étend de l'O. au S. O.; elle est diffuse, et émet quelques rayons diffus dans l'O.; le bord inférieur est tourbillonné. Une strie noire suit le bord inférieur de la bande, une tache déchirée et sombre se trouve au milieu d'elle. Un rayon noir de fumée s'élance à l'O. entre les rayons lumineux dont on vient de parler.

22^h 45^m. Arc irrégulier au N. Éclat 2. Je lis les caractères les plus grands de l'échelle de caractères à une distance de 1,7 mètres. GYLLENSKIÖLD.

22^h 50^m. Éclat 1,5. Je lis les caractères de la deuxième grandeur à 1,56 mètres de distance, ceux de la première grandeur à 2,7 mètres. EKHOLM.

22^h 50^m. Éclat 2,0. MM. Ekholm et Solander ont fait des épreuves à l'aide de l'échelle de caractères. SOLANDER.

Voici les résultats:

Éclat 2.	Les caractères de la première grandeur sont lus par M. Ekholm à 2,15 mètres.
»	» » deuxième » » » » 1,1 »
Éclat 1.	» » première » » par M. Solander » 1,9 »

23^h 4^m. Tache diffuse à l'O. Éclat 2. De là, part une faible bande par le zénith, jusqu'à l'E. Éclat 0,5. Au N. se trouve une large tache diffuse de l'éclat 0,5. Je lis les caractères de la première grandeur à 2,5 mètres, ceux de la deuxième à 1,5 mètres de distance. STJERNSPETZ.

Le 5 février

1^h 56^m. Bande, 1,5, par le zénith dans la direction de l'E. à l'O. Lueur diffuse, 1, au-dessus de la crête des montagnes du N. E. par le N. au N. O. Il fait passablement de brouillard. Quantité de nuages 8. Le 5 février.

2^h 4^m. La bande au zénith a disparu. Il ne reste plus qu'une lueur diffuse au N. et au N. E.

STJERNSPETZ.

3^h 59^m. Bande entortillée du N. E. et du S. E. contre le zénith. Éclat 1. Mouvement vers le S. Couleur jaune. Elle se compose de masses de lumière diffuse qui changent rapidement de position.

4^h 5^m. Traces de la bande précédente; elles sont plus compactes dans la partie septentrionale du ciel. Éclat 1. Poussière rouge de pourpre ça et là. Tout est confus par suite du brouillard d'aiguilles de glace. Je lis les caractères de 1^{ère} grandeur à une distance de 1,8 mètres. GYLLENSKIÖLD.

17^h 5^m. Les étoiles brillent partout, excepté de l'E. au S. S. O. où repose un banc de nuages très-bas, au-dessus duquel apparaît une faible lueur. Probablement cette lueur n'est que le crépuscule. Au nord, tout est brumeux. Au N. N. E. apparaît une très faible lueur, c'est peut-être une aurore, peut-être seulement le reflet du crépuscule contre l'air brumeux.

17^h 56^m et 18^h 5^m. Espèce et quantité de nuages * 9, nimbus ou brume de neige. Quelques-unes des plus grandes étoiles luisent un peu. La neige tombe d'une manière peu abondante.

17^h 56^m (3^h 21^m 3^s T. S.). Bandes aurorales diffuses et nuageuses du S. S. O. au N. N. E. par le zénith. Au S., il y a des taches aurorales environ à la hauteur de Saturne.

18^h 5^m (3^h 30^m 5^s T. S.). La bande aurorale courbée en forme d'arc, passe du N. N. E. un peu au N. du zénith, puis elle se courbe ensuite en arrière jusqu'au S. S. O. Taches comme avant. Un lent mouvement se manifeste, comme si l'aurore était poussée par le vent, d'abord du N. au S. à environ 10° de hauteur, puis, ensuite de retour du S. au N. De temps en temps on aperçoit un éclat de lumière sur une des taches de la bande, mais on ne peut distinguer aucun autre mouvement de lumière. Le tout est encore assez masqué par la brume de neige. Éclat 1.

19^h 5^m (4^h 30^m 15^s T. S.). Espèce et quantité de nuages * 8. On voit briller une bande aurorale ou des plaques d'un bout à l'autre du sud de l'E. au S. O. à 3 ou 4° sous Jupiter et Saturne. Éclat 1.

20^h 5^m (5^h 30^m 24^s T. S.). Espèce et quantité de nuages * 3. Brume de neige surtout à l'horizon; un peu de neige en fins flocons. Strie de faible lumière uniforme par Aldébaran, son point culminant est sous Jupiter, probablement ce sont des parties d'un arc ou d'une bande. Un mince voile de lumière douce et faible

Le 5 février. s'étend du carré de Pégase au Cygne, puis, de là en haut vers Cassiopée, il est plus épais vers γ Pégase. Éclat 0,5. EKHOLM.

21^h 3^m (6^h 28^m 34^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) L'une des extrémités de l'aurore s'approche un peu du zénith. Éclat 1. Couleur jaune-blanc. ANDRÉE.

Le 6 février

Le 6 février. 21^h 10^m. Aurore derrière les nuages à l'est. GYLLENCREUTZ.

22^h 10^m. Éclat 1,8. Épreuves faites à l'aide de l'échelle de caractères:

CARACTÈRES	DISTANCE
de la première grandeur	2,65 mètres
» deuxième »	1,38 »

EKHOLM.

22^h 12^m. Nouvelles épreuves:

Éclat 1,8. Caractères n° 1. Distance = 2 mètres.

» 2,0. » n° 2. » = 2 »

GYLLENCREUTZ.

De 22^h 13^m à 22^h 15^m (De 7^h 42^m 42^s à 7^h 44^m 43^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement du N. au S. mais elle est presque imperceptible; les plis vont de l'O. à l'E. Éclat de 1,5 à 1. Bande de couleur jaune et violette, du faible éclat 1. Une masse de bandes aurorales sont répandues sur tout le ciel, leur direction principale est de l'E. à l'O. Elles sont entortillées en bien des contours et, un pli après l'autre est chassé de l'O. à l'E. On dirait que ces plis flottent dans un milieu visqueux. Les bandes se composent pour la plupart d'une lueur diffuse, seulement çà et là se trouve un faible partage de rayons. Voyez la carte n° 43, planche XXV.

GYLLENSKIÖLD.

22^h 15^m. Éclat 2,0. Aurore en forme d'un voile nébuleux étendu sur une grande partie du ciel, aussi au zénith, et un peu vers le nord.

EKHOLM.

22^h 20^m environ (7^h 49^m 44^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) L'aurore entière est attirée vers le sud. Les plis vont de l'O. à l'E. Il y a un mouvement de lumière et un partage de rayons, mais on ne peut pas en distinguer la direction. Éclat 1,5. Couleur jaune. Voyez la carte n° 44, planche XXV.

22^h 25^m. (Voir tableau n° 1.) Éclat 1,5. Au sud, l'aurore est de 30 à 60° de hauteur au-dessus de l'horizon, à l'E. et à l'O. à 30° de hauteur. Voyez la figure ci-dessous:

Fig. 94.



Je lis les caractères de la première grandeur à 2,05 mètres de distance, ceux de la deuxième, à 0,95 mètres.

Vers 22^h 30^m. (Voir tableau n° 1.) La tache noire à l'E. S. E. se meut vers l'E. assez rapidement. L'aurore offre l'apparence remarquable figurée dans l'Atlas, planche III. GYLLENSKIÖLD.

22^h 30^m. L'aurore continue comme avant, un peu plus forte en lumière, cependant. Éclat 2,5. Épreuves à l'échelle de caractères:

Caractères n° 1. Distance 3,2 mètres.

» n° 2. » 1,8 »
» n° 3. » 1,0 »

EKHOLM.

23^h 2^m. Rien du côté sud du ciel. Une bande pareille aux précédentes s'élève au N. N. E. Le 6 février.

GYLLENSKIÖLD.

23^h 5^m. Fouillis de plaques, faibles en lumière, semblables à des nuages, à l'horizon du nord. Éclat 0,25. Je lis les caractères n° 10 à 0,78 mètres de distance. GYLLENCREUTZ.

Le 7 février

0^h 5^m. Le temps se couvre de nouveau. Il y a probablement une aurore au-dessus des nuages puisque je lis les caractères n° 3 à une distance de 5 décimètres. Le 7 février. GYLLENCREUTZ.

17^h 56^m. Bande de l'E. S. E. au S., une de ses extrémités se recourbe en bas vers le S. E. Le maximum de l'éclat est dans le crochet, 1.

18^h 5^m. Il ne reste plus rien de la bande qu'une faible masse nébuleuse au S. E. de l'éclat 0,5.

19^h 57^m. Masse lumineuse en forme de cumulus au S. E. et au S. La partie au S. E. a l'éclat 2, la partie au S. a l'éclat 1. SOLANDER.

20^h 8^m (5^h 41^m 18^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement, le tout entier du N. au S., le centre en spirale de l'O. à l'E.

De 20^h 8^m à 20^h 10^m (De 5^h 41^m 18^s à 5^h 43^m 18^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) La spirale s'est dissoute en fragments. Je n'ai pu voir distinctement le sens dans lequel elle était tournée, mais je crois que c'était à gauche.

20^h 57^m (6^h 30^m 26^s T. S.). Deux bandes aurorales environ du N. E. au S. O. La plus élevée passe par α et β dans le Lion, la lumière en est diffuse; elles appartiennent au type des aurores en tourbillons. Éclat 2. Couleur jaune.

21^h 5^m. Traces du phénomène précédent; elles sont indistinctes à cause du brouillard d'aiguilles de glace.

21^h 57^m (7^h 30^m 36^s T. S.). Bandes aurorales sur le ciel entier. La direction des bandes entières est de l'O. à l'E. Elles sont entortillées et tournées en spirales et composées de rayons serrés et compacts. Direction de mouvement du N. au S. Éclat 1,8. Couleur jaune.

22^h 5^m. Comme avant, seulement plus indistinct.

22^h 58^m (8^h 31^m 46^s T. S.). Bandes aurorales environ de l'O. S. O. à l'E. N. E. par le zénith et sur la moitié sud du ciel, la plus au nord passe par ϵ Cassiopée. Les bandes sont à plis et sont composées de rayons très serrés. Couleur jaune. Éclat 2.

23^h 5^m. Comme avant, mais tout s'étend vers le nord.

23^h 55^m. Bande aurorale de l'E. au S. O. $\frac{1}{4}$ O. par le zénith et sur la partie méridionale du ciel. Éclat 1,5. Couleur jaune. Direction de mouvement lent du N. au S. GYLLENSKIÖLD.

Le 8 février

0^h 5^m. Même état qu'avant. Les bandes se composent de masses lumineuses diffuses. Le 8 février.

0^h 30^m. M. Ekholm est monté sur l'*Anemometerberget* pour prendre avec moi des parallaxes de l'aurore boréale, mais à cause des rafales très violentes, il n'a pu entendre les sifflements du téléphone, et il est revenu sans avoir pu prendre quelques mesures. L'aurore était d'un éclat extraordinaire.

0^h 57^m. Plusieurs bandes aurorales apparaissent au sud. Éclat 1,5.

1^h 5^m (10^h 39^m 7^s T. S.). Parmi les bandes aurorales au sud, la plus élevée passe par α et β Lion de l'E. N. E., au S. O. $\frac{1}{4}$ O.; une plus basse a beaucoup de taches noires et un segment foncé très distinct en dessous. Éclat 1,5. Couleur jaune. Les bandes se composent de masses diffuses de lumière.

1^h 57^m. Plusieurs bandes se voient dans le ciel, surtout du côté sud. Elles sont composées de masses diffuses de lumière. Au-dessus de l'horizon apparaissent deux bandes dont l'une est repliée en une masse de plis; entre ces deux bandes, se trouve un espace sombre qui ressemble tout-à-fait à un strato-cumulus. Éclat 2.

2^h 5^m. Les deux bandes au sud se sont affaissées vers l'horizon au S. E. L'espace noir s'est déplacé du S. au S. E. Au nord du ciel, un nouveau système de bandes a apparû. Elles sont à plis et composées de rayons serrés et compacts. Les rayons n'ont aucun mouvement vif, ni verticalement, ni horizontalement. Couleur jaune. Éclat 2. L'aurore entière se meut du N. O. au S. E.

2^h 58^m. Bande entortillée en forme de serpent par le zénith du N. N. E. au S. $\frac{1}{4}$ S. O. La bande est vue par les pieds des rayons.

- Le 8 février. Au sud près de l'horizon, on voit encore l'aurore en tourbillon, mais maintenant bien plus affaiblie. Éclat 1. Au nord du ciel sont répandus des fragments de bandes composés de rayons compactes et serrés. Éclat 1,5. Couleur jaune.
- 3^h 5^m (12^h 39^m 26^s T. S.). Même état qu'avant, excepté que les fragments au N. O. se sont arrangés en une bande qui traverse les Gémeaux et le Cocher. Au zénith, tout près de la bande serpentante, se trouve un large arc de lumière violette, extrêmement faible. GYLLENSKIÖLD.
- 3^h 56^m (13^h 30^m 35^s T. S.). Une bande apparaît, juste au sud du zénith dans la direction du N. E. au S. O. De plus un fragment de bande qui lui est parallèle par β Andromède, dans la direction de Cassiopée. Au sud, autre arc, tout est très faible, 1, et très-diffus.
- 4^h 5^m. L'arc et les fragments de bande sont toujours là. A l'O. plusieurs faisceaux de rayons diffus et des fragments de bande.
- 4^h 56^m (14^h 30^m 45^s T. S.). Arc au sud, son point culminant est à α Serpenteaire. Éclat 1. Il me semble qu'il est un peu chassé vers l'E.; faisceaux de rayons diffus au N.
- 5^h 5^m. Bande diffuse et large à travers le zénith. Direction du N. E. au S. O. Éclat 0,5, un peu plus fort au N. E.
- 6^h. Lueur insignifiante au-dessus de la crête des montagnes de l'O. au N. Aube bien établie au S. E. STJERNSPETZ.

Le 9 février

- Le 9 février. 18^h 57^m. Faible arc au sud entre les nuages. Éclat 1. Couleur jaune.
- 19^h 5^m. Comme précédemment. Lueur diffuse à l'horizon à l'O. GYLLENSKIÖLD.

Le 11 février

- Le 11 février. 2^h 58^m (12^h 44^m 15^s T. S.). Faibles bandes au sud du ciel, passant par α Vierge. Une masse lumineuse irrégulière passe par Cassiopée depuis l'horizon à l'est. Elle ne peut être aperçue distinctement à cause du brouillard d'aiguilles de glace. Éclat 1,3. Couleur jaune. Les bandes se composent de masses diffuses de lumière. Le mouvement est imperceptible dans la direction du N. au S., mais les bandes changent de forme assez rapidement.
- 3^h 5^m (12^h 51^m 16^s T. S.). Les mêmes bandes sont toujours là, de plus de l'E. à l'E. N. E. un arc en fer à cheval qui est lié à l'E. avec la bande qui passe par α Vierge. Les bandes changent brusquement de forme. Tout est indistinct à cause du brouillard. L'on ne distingue que les étoiles des trois premières grandeurs.
- 3^h 58^m. Un épais brouillard de glace couvre le ciel entier. Mais derrière le brouillard, il y a probablement une faible aurore, car il fait plus clair qu'à l'ordinaire à ce temps de la nuit.
- 4^h 5^m. Comme précédemment. GYLLENSKIÖLD.
- 17^h 5^m. Espèce et quantité de nuages, cirro-stratus 6. Voile à travers lequel, luisent la lune et quelques étoiles. Environ à 30 degrés de hauteur à l'E. S. E. on voit apparaître une plaque lumineuse. EKHOLM.

Le 15 février

- Le 15 février. 0^h 0^m (10^h 1^m 32^s T. S.). Quantité de nuages 10.
- 0^h 5^m. Idem.
- 0^h 10^m. Idem.
- 0^h 15^m. Idem.
- 0^h 20^m. Idem.
- 0^h 25^m. Idem.
- 0^h 30^m. Idem.
- 0^h 35^m. Idem.
- 0^h 40^m. Idem.
- 0^h 45^m. Idem.
- 0^h 50^m. Idem.

Pendant la veille, une très faible lueur s'est montrée entre les nuages du S. au S. S. E. Était-ce la lune? Était-ce une lueur aurorale. ¹ SOLANDER.

1^h 0^m (11^h 1^m 42^s T. S.). Ciel couvert excepté au sud où l'on voit un strato-cumulus se dessiner contre une lueur environ de l'E. au S. S. O. à 7° de hauteur approximative. Cette lueur change rapidement d'éclat et donne dans le spectroscope Wrede, un spectre continu avec un maximum évident au pas de vis 19, 21 environ, soit 5566 pris en cinq relèvements différents:

PAS de vis	LONGUEUR d'onde
19,13	5549
19,34	5594
18,98	5514
19,35	5596
19,26	5577

La lumière du jour ou celle de la lune se joignent par conséquent avec celle de l'aurore pour former la lueur dont on vient de parler. On ne peut décider si les changements d'éclat de la lueur dépendent de ce que la brume de neige change d'épaisseur ou de ce que l'aurore varie en intensité. Les relèvements des raies sont très approximatifs à cause de la faiblesse de la lumière. Cette faible lueur continue pendant toute la veille jusqu'à 2^h. GYLLENSKIÖLD.

De 2^h à 3^h, j'ai observé de nouveau la lueur que l'on vient de mentionner, mais je n'ai pu en tirer aucun spectre.

De 3^h à 4^h. Cette veille-ci a été exactement comme la précédente. ANDRÉE.

4^h 5^m. Il y a une extrêmement faible lueur dans les nuages au sud des montagnes, probablement l'aube du jour.

Le même aspect continue à peu près pendant les deux heures suivantes jusqu'à 6 heures. Il fait de la neige et le vent souffle.

6^h 0^m. L'aube a augmenté en force et apparaît dans un segment clair de l'E. au S. E.

GYLLENSKIÖLD.

Le 16 février

3^h 47^m. J'ai cherché en vain la raie de l'aurore boréale, dans l'horizon à l'E. S. E. où se trouvait une grande lueur très variable. Ciel couvert. La température est à + 0°,4. Le 16 février. ANDRÉE.

Le 17 février

16^h 58^m. Un rayon apparaît, juste à droite de la lune dont il est éloigné, juste environ à deux degrés de distance angulaire. Le bout supérieur est incliné davantage vers l'est. L'éclat a dû être considérable puisqu'on pouvait le voir si bien près de la lune. Éclat apparent 1,5. Le 17 février.

17^h 4^m. Le rayon a disparu.

17^h 59^m (4^h 11^m 23^s T. S.). Une bande paraît s'élever de l'horizon au N. E. $\frac{1}{4}$ E. et a son point le plus élevé à environ 1° 30' sous α Orion. Ceci est le point culminant du bord inférieur. Sa largeur est d'environ 45' approximativement. La bande se compose de masses lumineuses homogènes, plus fortes au N. E. où l'éclat est de 1,5. Elle décroît au sud, mais se dissout tout-à-coup à droite de α Orion. A l'est, la bande commence à former de faibles plis, et son bord inférieur prend immédiatement une apparence dentelée qui en est la conséquence. La bande est colorée d'abord en bas en couleur vermillon assez fort, puis en jaune, c'est la couleur la plus forte, puis en blanc-vert, puis tout au-dessus en violet-rouge à peine perceptible.

18^h 3^m (4^h 15^m 23^s T. S.). La bande se divise à l'E. en deux branches, dont l'une, extrêmement faible en lumière passe sous α Orion et l'autre davantage vers le haut. L'éclat au N. E. est de 1,5. Le reste est comme précédemment.

18^h 9^m. Presque tout a disparu.

18^h 29^m. Le ciel entier est couvert d'un brouillard de glace en flocons épais.

GYLLENSKIÖLD.

¹ L'ascension droite de la lune était 4^h 36^m.

Le 22 février

Le 22 février. 19^h 5^m. Entre les nuages qui paraissent être des alto-cumulus, il me semble apercevoir quelques parties d'une bande à rayons qui s'étend du zénith vers l'horizon à l'ouest. ANDRÉE.

Le 23 février

Le 23 février. De 1^h 42^m à 1^h 45^m. Une tache ovale s'étend du S. S. O. au S. O. à environ 30° de hauteur. Le grand axe de la tache était parallèle à l'horizon. Sa largeur est d'environ 6°. Espèce et quantité de nuages * 10. EKHOLM.

19^h 3^m (5^h 39^m 12^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement en avant et en arrière. Arc auquel s'ajoute un faisceau de rayons après l'autre. Mouvement de lumière de l'O. à l'E. Éclat 1,5. Couleur jaune-blanc.

20^h 3^m (6^h 39^m 22^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 0,5. Couleur jaune-blanc. Bande diffuse et large. Elle s'est dissoute peu après, l'extrémité occidentale reste immobile et se transforme en un faisceau de rayons dirigé vers le zénith. ANDRÉE.

20^h 56^m (7^h 32^m 31^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement: pour la bande à l'O., du N. O. au S. E., pour la bande au S., du S. au N. Mouvement de lumière au S., de l'E. à l'O. Éclat à l'O., 1, au S., 1,5. Couleur jaune. La prétendue bande à l'O. n'était peut-être qu'un nuage.

21^h 3^m (7^h 39^m 32^s T. S.). La bande au S. s'est accrue et touche le *Diabaskam* à l'E. et l'horizon sous le baudrier d'Orion. Elle est composée de rayons. Le mouvement de lumière est très lent. Au-dessus de la lune, un faisceau de rayons s'enflamme et se meut lentement dans la direction de l'O. Les rayons qui vont en avant dans le mouvement sont rouges dans leur partie avancée. Éclat 1,5. Couleur jaune, tirant sur le vert. Par comparaison à la clarté de la lune, cette couleur a l'air d'un vert plus blanchâtre, mais ceci vient de ce que la lune est très basse et luit avec une lueur rougeâtre.

21^h 17^m. Une bande bien élevée dans le sud et entortillée en de nombreux plis qui avancent de l'O. à l'E. Tous les plis sont courbés à gauche. (Voir tableau n° 1.)

Environ vers 21^h 20^m. Une magnifique couronne de lumière compacte se forme; elle est fortement colorée en rouge çà et là.

21^h 25^m (8^h 1^m 36^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) Éclat 2. Couleur jaune. Direction de mouvement en montant du S. au N. Les plis vont vers l'E.

21^h 27^m (8^h 3^m 35^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) Éclat 2. Couleur jaune et rouge au zénith, le rouge est très accentué et forme comme une auréole autour du jaune. Direction de mouvement vers le nord, les plis vont vers l'E.

21^h 40^m (8^h 16^m 38^s T. S.). Plusieurs bandes sur le nord du ciel. Elles sont entortillées en plis de telle façon que tous les plis sont courbés à gauche. (Voir tableau n° 1.) Ces plis se meuvent de l'O. à l'E. et le maximum de lumière se trouve dans le pli lui-même. En avant de la couleur aurorale jaune, se trouve une faible couleur rouge qui flambe et ondule et ressemble tout à fait à une auréole.

21^h 45^m. Pour le moment tout est terminé.

21^h 56^m (8^h 32^m 41^s T. S.). Une bande apparaît au sud du N. E. $\frac{1}{4}$ E., au S. O. $\frac{1}{4}$ S. avec son bord inférieur passant par les pieds de derrière de la grande Ourse. Les plis de la bande sont enroulés à gauche et vont de l'O. à l'E. La couleur est, comme à l'ordinaire, rouge d'abord, puis jaune, puis au-dessus, tirant sur le vert, et tout en haut, un violet très faible. Éclat 1,5.

22^h 2^m (8^h 38^m 42^s T. S.). La bande s'est abaissée vers le sud, et son bord inférieur passe par α et β Lion.

22^h 57^m. Deux bandes du S. O. à l'O. partent du côté des montagnes et s'étendent vers le sud. Elles sont à plis et ceux-ci sont enroulés à gauche. Éclat 2. Couleur jaune. A part ceci, le ciel entier est couvert de nuages.

23^h 2^m (9^h 38^m 52^s T. S.). Un faible pli sous Procyon. C'est probablement un de ceux qui apparaissent à 22^h 57^m, mais seulement déplacé vers le sud. Celui-ci s'est donc avancé de l'O. à l'E. Éclat 1. Couleur jaune.

GYLLENSKIÖLD.

Le 24 février

A 0^h il y avait ciel nuageux, mais le temps s'était éclairci à 0^h 16^m et alors apparurent plusieurs bandes enroulées au S. Elles ont le même caractère que celles que j'ai observées plus de bonne heure dans la soirée. Elles s'élèvent rapidement vers le zénith et y forment une couronne, après quoi, elles se dirigent vers le nord du ciel et s'y éteignent vers 0^h 30^m.

De 0^h 20^m à 0^h 30^m, on a pris les mesures suivantes au spectroscopie Hofmann:

DIVISION d'échelle	LONGUEUR d'onde	DIVISION d'échelle	LONGUEUR d'onde	DIVISION d'échelle	LONGUEUR d'onde	DIVISION d'échelle	LONGUEUR d'onde
227	5505	239	5357	244	5296	252	5206
226	5516	237	5381	244	5296	249	5232
227	5505	238	5370	244	5296	250,5	5221
						247,5	5256

GYLLENSKIÖLD.

3^h (13^h 37^m 31^s T. S.). Un faisceau de rayons faible et diffus, 0,5, au N. N. E. dans la direction de Cassiopée.

4^h (14^h 37^m 40^s T. S.). Voile auroral qui s'étend sur toute la moitié septentrionale du ciel; il est parsemé çà et là de faisceaux de rayons à peine perceptibles qui paraissent s'approcher du zénith. Il fait clair de lune. Nuages 0.

5^h. C'est avec peine que l'on peut apercevoir un faible et diffus faisceau de rayons au N. N. E. L'aube du jour est très discernible.

STJERNSPETZ.

17^h 40^m. Rayon vertical au sud à environ 30 à 50° de hauteur. Éclat 1.

EKHOLM.

18^h 58^m (5^h 38^m 8^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Direction de mouvement, immobilité. Aucun mouvement de lumière. Éclat 1. Couleur jaune.

19^h 2^m. Même état. Éclat 0,5.

19^h 57^m (6^h 37^m 18^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Aucun mouvement. Éclat 0,5. Couleur jaune.

20^h 2^m. Tout a disparu. Il ne reste plus que de faibles traces vers l'horizon. GYLLENSKIÖLD.

21^h 53^m (8^h 33^m 37^s T. S.). Une aurore magnifique et extraordinairement forte couvre le ciel entier, à l'exception d'une ceinture autour de l'horizon. Elle était composée d'un système de faisceaux de rayons empilés les uns sur les autres. Vers et autour du zénith magnétique, la lueur paraissait diffuse. Dans cet endroit, une bande lumineuse brilla avec une intensité extraordinaire; elle se forma rapidement, mais l'observateur ne put en indiquer la position, parcequ'il fut obligé de s'occuper des instruments magnétiques. On n'observa aucune couleur, seulement la lumière était d'un blanc étrangement pur, surtout dans la bande dont on vient de parler. (Voir tableau n° 2.) Le point de convergence a été minutieusement observé et marqué sur la carte céleste.

ANDRÉE.

21^h 55^m (8^h 35^m 38^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) Éclat 2. Mouvement dans le pli de l'O. à l'E. Direction de mouvement du N. au S., mais sans mouvement distinct. L'aurore s'efface en quelques minutes, de sorte qu'il ne reste plus que quelques faibles plaques insignifiantes. Voyez l'Atlas, planche XIX. Je n'ai pu distinguer qu'indistinctement la position générale du pli, avant qu'il se soit effacé. Voyez la petite carte n° 54, planche XXVI. (Voir tableau n° 1.)

Environ 22^h 3^m (8^h 43^m 39^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) Le point de concours a été marqué sur la carte.

22^h 7^m (8^h 47^m 40^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) Direction de mouvement du N.O. au S.E. Mouvement de lumière de l'O. à l'E. Éclat 1,5. Couleur jaune. Voyez l'Atlas, planche XX. GYLLENSKIÖLD.

23^h 3^m (9^h 43^m 49^s T. S.). De l'horizon N. E., par le N., au N. O., des faisceaux de rayons convergent tous vers le même point avec une régularité merveilleuse. (Voir tableau n° 2.) Le point de concours a été observé très exactement à 23^h 3^m, et marqué sur la carte.

ANDRÉE.

Le 25 février

Le 25 février.

0^h 3^m (10^h 43^m 59 T. S.). Un rayon isolé reste seul et fortement dessiné devant α Cygne.

1^h 3^m (11^h 44^m 8^s T. S.). Une bande à rayons, peu intense, s'étend à droite au S. O. et à l'O. S. O., depuis un point situé entre Régulus et l'horizon, environ au milieu. Son bord inférieur est extrêmement irrégulier, aussi bien d'éclat que de forme.

Observation remarquable. A 1^h 33^m, l'aurore s'était étendue sur tout le ciel à l'O., au N. et à l'E. jusqu'au zénith. Il parut à l'observateur comme si des parties de cette aurore étaient situées sous un assemblage de petits nuages qui couvraient une partie du ciel et ressemblaient à de petits alto-cumulus, mais étaient probablement des cirro-cumulus. Ces nuages étaient fortement éclairés par la lune et ne laissaient voir aucune ombre. Mais ils étaient trop serrés, trop grands et trop épais pour permettre à la lumière de l'aurore boréale de les percer sans s'affaiblir sensiblement, d'autant plus que l'éclat de l'aurore ne dépassait pas 1. Leur distance zénithale était d'environ 30°.

1^h 33^m (12^h 14^m 13^s T. S.). (*Voir* tableau n° 2.) Le point de convergence a été observé avec exactitude à 1^h 33^m.

ANDRÉE.

4^h 4^m (14^h 45^m 38^s T. S.). De longs et faibles rayons parcourent l'espace depuis le S., et le S. O., presque jusqu'au zénith. Plusieurs d'entre eux paraissent se trouver devant les nuages qui étaient probablement des strato-cumulus. Éclat apparent 0,5. Il fait clair de lune.

5^h 4^m. Des rayons, comme précédemment, couvrent toute la partie du ciel qui reste claire, du N. O. au S. S. E. A ce moment même de l'observation, une bande s'enflamme vivement pour s'éteindre de suite après qu'elle a croisé les rayons dans le zénith. Éclat 1,5.

SOLANDER.

9^h 25^m. Dans la direction de l'O. N. O. à l'E. S. E., une large ceinture de cirro-stratus paraît traverser tout le ciel. Elle est éclairée par les reflets du soleil et a une parfaite ressemblance avec une ceinture aurorale. Dans cette ceinture, l'on remarquait des arcs mieux tranchés et mieux définis, entre lesquels la lumière était d'un éclat variable. L'on ne pouvait observer avec certitude de mouvement dans la masse des nuages. Sur les côtés de la ceinture, apparaissaient des masses diffuses et l'on pouvait observer de fines stries répandues sur tout le ciel à l'E. au N. et à l'O. Ces stries n'étaient cependant dirigées vers le zénith, elles convergeaient à peu près vers le soleil, et étaient à peu près parallèles à la longueur de la bande nuageuse.

ANDRÉE.

Ajouté le 6 mars. — 9^h 25^m. J'ai observé aussi les nuages que M. Andrée a décrit et qui ressemblent pour la forme à l'aurore boréale. La voûte céleste en entier, était couverte de nuages élevés, en partie des cirro-cumulus qui convergeaient du S. E. au N. O., en partie des cirro-stratus qui se composaient de masses homogènes de lumière, en partie aussi de fines stries qui convergeaient vers deux points à l'horizon environ à angle droit de la bande. Mais, outre ces deux sortes de nuages, je vis une troisième couche extrêmement fine qui avait des contours enroulés en forme ondulantes. Je ne pus découvrir aucun point de convergence de cette troisième forme. Elle était si mince qu'on ne pouvait pas voir non plus si elle était située plus haut ou plus bas que les deux autres. Tous ces nuages étaient éclairés par le soleil et colorés d'abord en rose puis, à mesure que l'astre s'est élevé, tous devinrent plus clairs et finirent par être blancs.¹ — Ces nuages ne présentaient dans le spectroscopie aucune trace de la raie caractéristique de l'aurore boréale. Les bandes d'absorption de l'atmosphère près de D et celles du côté le plus réfrangible de ce groupe apparaissaient très distinctement, laissant entre elles une bande lumineuse dont le milieu est à la longueur d'onde 5840. La lumière du soleil est répandue par le prisme sur toute l'étendue du spectre, la lumière de l'aurore n'est pas résolue en plusieurs couleurs. La raie caractéristique de l'aurore est placée dans la bande d'absorption désignée par δ par M. Brewster. Ces remarques me paraissent prouver que la raie principale de l'aurore aurait dû apparaître dans le spectre si l'illumination des nuages était due à l'aurore.

GYLLENSKIÖLD.

19^h 5^m (5^h 49^m 6^s T. S.). (*Voir* tableau n° 3.) Aucun mouvement ni de translation ni de lumière. Éclat 1,5. Couleur blanche. Masses nébuleuses semblables à des nuages.

De 20^h 3^m à 20^h 5^m (De 6^h 47^m 16^s à 6^h 49^m 16^s T. S.). Bande nébuleuse double, celle du nord est la plus forte. Elle disparaît à 20^h 5^m. Absence de mouvement, soit de translation, soit de lumière. Éclat 0,5.

EKHOLM.

20^h 56^s (7^h 40^m 24^s T. S.). (*Voir* tableau n° 3.) Éclat 0,5.

21^h 5^m (7^h 49^m 25^s T. S.). (*Voir* tableau n° 3.) Éclat 0,5.

¹ L'angle de dépression du soleil au-dessous de l'horizon astronomique, était de 0° 15'. C-G.

- 21^h 55^m. Aurore boréale entre les nuages au S. E. Éclat 1,5. Les étoiles sont cachées par la brume. Le 25 février.
 22^h 5^m. L'aurore paraît entre les nuages au S. E. et au N. Éclat 2.
 22^h 55^m (9^h 39^m 43^s T. S.). Plaque nébuleuse diffuse sous le Chariot à l'E.
 23^h 5^m (9^h 49^m 45^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 1.
 23^h 55^m. Bande diffuse au S. E. près de l'horizon.

GYLLENCREUTZ.

Le 26 février

- 0^h 2^m (10^h 46^m 54^s T. S.). (Voir tableau n° 1.)
 0^h 3^m (10^h 47^m 55^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2.
 0^h 55^m. Rien n'est distinct.
 1^h 5^m (11^h 50^m 5^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 0,5.

Le 26 février.

GYLLENCREUTZ.

3^h 5^m. Une lueur extrêmement faible se montre à l'horizon de l'E. au S. S. O. Elle augmente en intensité.

3^h 17^m (14^h 2^m 46^s T. S.). Un arc auroral régulier apparaît. Il passe par l'Aigle, α Serpente et entre α et μ Serpent entre l'E. et le S. S. O. Le point culminant est environ au S. S. E. Vers les bouts, il y a quelques faibles rayons qui montent. (Voir tableau n° 1.) J'ai dressé le théodolite, afin de relever la position de l'arc; mais les mesures ne purent être prises, car, déjà à 3^h 20^m, l'arc avait changé de forme. Une faible strie passe par l'Aigle jusqu'à α Serpente et sous α Serpent il y a un nœud de lumière. (Voir tableau n° 1.) Éclat 0,7.

4^h 5^m (14^h 50^m 34^s T. S.). Quelques faibles taches ou stries, une sous le Lion, une sous le Bouvier et une troisième qui monte par le carré de Pégase vers le Cygne. Éclat 0,5. EKHOLM.

18^h 10^m. Un arc fort et assez régulier apparaît dans le sud. Il s'élève assez rapidement, approche du zénith et passe de là au nord du ciel. Là, l'arc se divise en une masse de bandes avec plis qui vont tous à gauche et couvrent le ciel entier. La couleur était jaune-blanc et la lumière très diffuse.

GYLLENSKIÖLD.

18^h 56^m. Toute la partie nord du ciel est couverte de bandes complètement irrégulières et sans plis; dont le maximum d'intensité est 2,5.

19^h 3^m. On voit au nord, une faible bande courbée et de forme sinueuse. Éclat 0,5; quelques rayons s'en échappent et montent vers le zénith. Un instant après, l'éclat de la bande est 2.

20^h 35^m. Bande à plis au S. Éclat 2. De son centre partent de longs et faibles rayons, éclat 1,0, jusqu'au voisinage du zénith. SOLANDER.

20^h 57^m (7^h 45^m 21^s T. S.). (Voir tableau n° 2.) La bande se dirige vers le sud. Éclat 1,5. Couleur jaune.

21^h 15^m. A peu près comme avant. La bande se balance en avant et en arrière dans le zénith. Éclat 2. Le mouvement de lumière est parfois très vif.

21^h 58^m (8^h 46^m 31^s T. S.). Une bande assez irrégulière au sud. Elle touche le *Diabaskam* à l'E. et l'horizon à l'O. S. O. Le point culminant est au milieu entre ρ Lion et à une hauteur sur l'horizon semblable à la moitié de la hauteur de Régulus. La bande se compose de masses lumineuses diffuses et lance par moments quelques rayons vers le zénith. Parfois elle se divise en rayons, forme plusieurs plis, et le maximum de lumière se déplace sur un endroit ou l'autre de la bande. Le tout forme un changement sans arrêt. C'est certainement la même bande qui était auparavant dans le zénith. Couleur jaune. Éclat 1,5 à 2.

22^h 6^m (8^h 54^m 32^s T. S.). La bande s'est abaissée. L'éclat a diminué et n'est plus que 1. Le point culminant se trouve maintenant sous Régulus à 4° 55' de hauteur, mesurée au théodolite. La bande continue à être très changeante; les étoiles brillent. La bande commence déjà à être masquée par le brouillard d'aiguilles de glace qui s'étend sur le fiord.

22^h 58^m. Bandes sinueuses et diffuses au sud du ciel presque jusqu'au zénith. Elles s'étendent du N. E. $\frac{1}{4}$ N. à l'O. S. O. Éclat 1,5. Couleur jaune-blanc.

23^h 5^m (9^h 53^m 42^s T. S.). Comme précédemment, mais l'aurore n'est pas si élevée dans le ciel, elle atteint seulement le Lion. Sur le ciel entier, s'étend un mince voile auroral, à travers lequel on voit çà et là une lueur plus forte, environ comme celle de la voie lactée, puis de part et d'autres des taches et des rayons noirs. Sous

Le 26 février. la bande, le voile est plus mince et l'on aperçoit quelquefois un pli dans la bande, ou une tache noire dans un des plis.

23^h 58^m. Faible lueur diffuse à l'horizon sud.

GYLLENSKIÖLD.

Le 27 février

Le 27 février. 0^h 5^m (10^h 53^m 52^s T. S.). Une bande apparaît, de l'E. N. E. au S. O. avec son point culminant à l'E. S. E. à mi-hauteur de α Vierge.¹ La bande est beaucoup plus convexe dans sa partie orientale que dans sa partie occidentale. Elle se compose en partie de lumière diffuse, en partie d'une masse de longs rayons dirigés vers le zénith qui me paraissent être tous de la même largeur et avoir le même espace entre eux. — Cette interruption saccadée dans la répartition de la lumière est extrêmement ordinaire dans les aurores, quoique je ne crois pas qu'elle ait été souvent remarquée. On voit souvent une bande se partager en quelques grands faisceaux de rayons qui sont également larges et espacés, avec la même distance entre eux, comme on voit aussi une bande se diviser parfois en rayons fins et serrés ensemble. Ceux-ci forment un fin grillage et paraissent être à une distance aussi régulière que possible l'un de l'autre. Parfois cependant les rayons sont disposés sans ordre. — Sur le ciel entier, avant l'observation, un léger voile d'une coloration rougeâtre était répandu. Il est impossible de décider si c'est une aurore boréale ou un mince brouillard. Les plus petites étoiles ne brillent pas distinctement, soit parcequ'elles sont cachées, soit parcequ'elles disparaissent en se projetant sur le fond éclairé du ciel. Après la veille, le voile était levé et les plus petites étoiles apparaissaient alors.

0^h 56^m. Faible lueur au S. E.

1^h 5^m. Quelques lambeaux de bande de l'E. au S. E. diffusés, jaunes et de l'éclat 1,5.

1^h 15^m. Quelques bandes aurorales faibles et nébuleuses apparaissent au zénith et de là descendent vers l'horizon; elles s'enroulent en grands plis et changent continuellement de formes.

GYLLENSKIÖLD.

22^h 4^m. Masses diffuses et lumineuses presque comme des strato-cumulus à quelques degrés au-dessus de l'horizon du S. E. au S. O.; celles qui sont le plus en avant du S. E. au S. envoient vers le zénith quelques longs rayons isolés. Éclat 0,5.

23^h 4^m. Bande diffuse et irrégulière de l'E. S. E. au S. où elle s'arrête brusquement à son maximum de hauteur. Éclat du maximum 1.

SOLANDER.

Le 28 février

Le 28 février. 0^h 4^m (10^h 56^m 48^s T. S.). Une masse nébuleuse en forme de cumulus, à peine visible à l'E. Faible bande depuis le milieu de Cassiopée à la Polaire. Éclat 0,5.

1^h 4^m. De longs rayons avec de grands espaces entre eux partent du zénith dans toutes les directions; ils descendent vers l'horizon ou dans son voisinage. Éclat 0,5.

2^h 4^m (12^h 57^m 8^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 0,5.

SOLANDER.

2^h 54^m. Un faisceau de rayons peu éclatant s'élève vers le zénith, 0,5, au N. N. E. Il disparaît aussitôt.

4^h 5^m (14^h 58^m 27^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 0,5. Couleur jaune-blanc. Éclat de l'arc 1,5. La moitié entière de la voûte céleste est couverte de rayons auroraux innombrables qui montent de l'horizon N. N. E.-S. et O. S. O. au zénith. La lumière était assez faible.

5^h 4^m. Un mince arc auroral a apparu dans un voile nébuleux. Son point culminant approche du zénith à l'E. S. E. d'où l'arc descend des deux côtés à l'horizon. Il est très régulièrement arqué et il est partout également brillant. Les pieds semblent être au S. et au N. E. Il ressemble à première vue à un grand halo lunaire et disparaît après quelques secondes.

19^h 56^m. Pas d'aurore.

ANDRÉE.

20^h 5^m. Large bande entortillée et sinueuse au zénith dont la direction générale est environ de l'E. N. E. à l'O. S. O. Elle se compose de lumière diffuse avec quelques rayons et change continuellement de forme. Elle se meut rapidement du sud au nord, atteint le zénith et de là passe au nord du ciel. Couleur jaune. Éclat 2. Le tout est indistinct à cause des nuages chargés de neige.

GYLLENSKIÖLD.

¹ On doit s'être mépris et avoir voulu indiquer α Bouvier, car α Vierge se trouvait au-dessous de l'horizon dans ce moment-là. C.-G.

Le 1^{er} mars

0^h 5^m. Tout est couvert de nuages, excepté un endroit où se montre une faible lueur à l'E. C'est possible que ce soit le reflet de l'aurore éloignée. Le 1^{er} mars.

De 0^h 10^m à 1^h 55^m. Temps couvert. Aucune aurore n'est visible.

De 3^h à 4^h. Idem.

De 4^h à 7^h. Pas d'aurore visible.

18^h 0^m. Nimbus 7. Pas d'aurore visible.

18^h 5^m (5^h 4^m 42^s T. S.). Le ciel s'est éclairci rapidement. Les nuages de neiges ont été chassés, il ne reste plus qu'une couche de strato-cumulus du S. E., par le N. à l'O. Un arc auroral commence à l'horizon parmi les nuages à Sassenbaie, s'étend au sud environ jusqu'à mi-hauteur de Procyon à l'horizon, puis se perd dans le crépuscule. La coloration est jaune ou vert-jaune. Éclat apparent 1, mais évidemment affaibli par la lumière du crépuscule. Il se dissout rapidement et disparaît.

19^h 5^m (6^h 4^m 52^s T. S.). Une bande au sud du ciel, s'enroule en une forme sinueuse, et l'on voit une spirale au S. S. O. Cette bande est composée de lumière diffuse, elle monte vers le zénith et y lance une quantité de rayons. Le mouvement de lumière est parfois très vif. Les plis de la bande sont tous tournés dans la même direction. Les couleurs sont le jaune, le vert et le rouge. La couleur rouge va en avant dans tous les mouvements. (Voir tableau n° 1.) La bande s'éleva rapidement vers le zénith et y forma une couronne. Le mouvement de lumière était extrêmement vif.

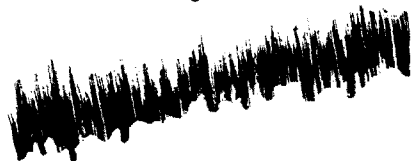
19^h 15^m. (Voir tableau n° 1.) Voyez la figure ci-dessous:

Fig. 95.



Couleurs: rose, vert, jaune. Le rouge était en dessous dans les pointes (rose ou rouge-pourpre), puis jaune et vert au-dessus. Le jaune tirait sur l'orangé et semblait plus rougeâtre que ce n'est ordinairement le cas dans l'aurore. La lumière verte qui probablement répond à la lumière ordinaire de l'aurore paraissait d'un vert beaucoup plus clair, presque d'un vert-émeraude, qu'elle ne le fait habituellement, surtout là où le rouge était le plus intense. Néanmoins, ceci peut dépendre du contraste. Au nord, j'ai observé, environ vers 19^h 30^m, une bande avec un mouvement de rayons extrêmement vif. Son bord inférieur était dentelé, les bouts inférieurs des rayons ne formaient pas une ligne droite. (Voir tableau n° 1.) La moitié inférieure de la bande était d'un beau rouge pourpre, sa moitié supérieure d'un vert d'émeraude. Voyez fig. n° 96.

Fig. 96.



19^h 20^m. Il ne reste plus qu'une forte lueur au nord et de faibles traces sur tout le ciel. On distingue maintenant la raie principale sur tout le ciel même avec une très fine fente dans le spectroscope Hofmann.

Le 1^{er} mars. 19^h 25^m. J'ai observé le spectre de l'aurore au spectroscopie Hofmann. En rétrécissant la fente j'ai vu le spectre continu se résoudre en une foule de raies fines et très voisines l'une de l'autre. Voyez fig. 97. J'ai mesuré la position des raies suivantes:

N° d'ordre	DIVISION d'échelle	LONGUEUR d'onde	REMARQUES
1	203,7	5560	Raie principale.
2	207	5518	Raie distincte.
»	208	5508	»
3	214	5446	Mesure approximative.
4	230	5240	Large bande.
5	239	5145	Large bande.
»	240	5135	»

Fig. 97.



19^h 35^m 24^s.¹ Une sorte de figure s'élève à l'O. vers le zénith. (Voyez tableau n° 1.) Voyez fig. n° 98. Éclat 3. Direction de mouvement du N. au S. Vif mouvement de lumière. Couleur: rose, jaune, vert. Entre

Fig. 98.



ces bandes qui formaient des spirales, il y en avait qui étaient de couleur jaune et très brillantes, avec des rayons qui changeaient en rouge et vert, d'autres, composées de rayons, faibles et diffus, étaient violet-rouge.

19^h 38^m 24^s (6^h 37^m 57^s T. S.). Bande de l'E. à l'O. entre Capella et la Polaire au zénith. (Voyez tableau n° 1.) Tout le phénomène marche assez vite vers le sud. Couleurs comme avant. Éclat 2. Un pli se meut de l'O. vers l'E. par le zénith.

19^h 41^m 24^s (6^h 40^m 57^s T. S.). Faible bande du S. E. à l'O. par Capella.

19^h 42^m 24^s (6^h 41^m 58^s T. S.). La bande s'est abaissée et est descendue jusqu'aux Gémeaux. Éclat 1,5. Couleur jaune, violet-rouge dans les parties effacées. L'aurore continue sa marche vers le sud.

19^h 45^m 24^s (6^h 44^m 58^s T. S.). Masse irrégulière. Les intervalles sont sombres tirant sur le rouge, le bord inférieur qui les borde est d'un rouge faible. On peut se faire illusion et croire que c'est un nuage. (Voyez tableau n° 1.) Jupiter paraît clairement à travers une tache sombre et dans la lumière blanche, les étoiles brillent distinctement.

19^h 50^m 24^s. Comme précédemment.

19^h 55^m 24^s. Même état. Les taches noires changent incessamment de position et de forme et ressemblent tellement à des nuages déchirés par le vent que chacun pourrait s'y méprendre et affirmer que ce sont bien véritablement des nuages, mais l'on voyait cependant distinctement les étoiles à travers, tant dans la partie noire que dans la lumière jaune. (Voyez tableau n° 1.)

Environ 19^h 55^m 24^s. (Voyez tableau n° 1.)

20^h 0^m 24^s. Le ciel entier a été couvert par un brouillard d'aiguilles de glace à l'exception d'un segment de 30° de hauteur du N. par l'E. au S. Là se montre l'aurore boréale en forme d'une masse blanche diffuse avec de nombreuses taches noires.

20^h 5^m 24^s. Comme avant.

20^h 10^m 24^s. Comme précédemment.

¹ On a lu, toutes les 20 secondes, les instruments magnétiques, depuis 19^h 35^m 24^s jusqu'à 20^h 25^m 24^s. C.-G.

20^h 15^m 24^s. De fortes bandes en forme de tourbillons apparaissent au nord à 45° de hauteur, même Le 1^{er} mars. hauteur aussi au sud du zénith. La lueur, de forme irrégulière, reste toujours de l'E. au S. Le tout est indistinct à cause de la brume.

20^h 20^m 24^s. La lueur de l'E. au S. est toujours là. Une aurore en morceaux déchirés, semblable aux plis du feuillage sur un arbre, s'élève dans le N. (Voir tableau n° 1.) Elle change et prend une autre forme à 20^h 25^m 24^s. (Voir tableau n° 1.) On voit là combien de figures fantastiques peuvent se dérouler des plis de la perspective dans une simple aurore plissée. La couleur était jaune, mais dans les parties affaiblies et effacées, violet-rouge. Les taches sombres avaient la couleur usuelle noir de suie, mais ici et là tirant sur le rouge-pourpre. Là où elles tendaient à changer en rouge, la couleur jaune avoisinante présentait une faible bordure pourprée.

L'aurore se courbe vers l'est et y forme une figure arrangée en arc qui va du N. N. E. vers l'E. avec un bord inférieur déchiqueté.

20^h 30^m. Des masses pareillement irrégulières et déchiquetées, s'élèvent à l'horizon du N. par l'E. au S., derrière les nuages. Éclat de 1,5 à 1. Couleur jaune comme avant. Pas de changements rapides.

20^h 35^m. Comme précédemment mais l'aurore est plus intense. Éclat 2.

20^h 40^m. Comme précédemment. Éclat 1,5.

GYLLENSKIÖLD.

20^h 45^m. Comme précédemment. Dans l'est, une tache importante donne l'impression qu'elle se trouve en deçà des nuages. Son éclat est 2.

20^h 50^m. Cette tache claire a disparu, tout le reste est comme avant.

20^h 55^m. Comme précédemment. Maximum de l'éclat à l'est 1,5.

21^h 0^m. Comme avant. Éclat 1,5.

21^h 5^m. Il y a à peine maintenant quelques petits vestiges des taches claires qui, elles-mêmes, se sont affaiblies.

21^h 10^m. Comme avant.

21^h 15^m. Encore une tache semblable à l'E. S. E. Éclat 1.

21^h 20^m. Banc de nuages bas et éclairé de l'E. au S. E.

21^h 25^m. Même état.

21^h 30^m. Banc lumineux du S. E. au S. O.

21^h 35^m. Il s'est séparé à présent en plusieurs parties.

21^h 40^m. Le phénomène s'est aminci. Éclat 2, là où c'est le plus fort.

21^h 55^m. Masses irrégulières du côté sud du ciel. Éclat 1,5.

22^h 0^m. Idem.

22^h 5^m. Faible lueur de l'E. S. E. au S. E. Elle s'étend mi-chemin entre l'horizon et le zénith avec des intervalles sombres, ici et là. Les bords en sont déchiquetés. Éclat 0,5.

22^h 10^m. Bandes irrégulières derrière les nuages à l'horizon de l'E. N. E. à l'O. S. O. lançant des rayons au zénith, surtout au S. O. Éclat 1.

22^h 15^m. Les rayons sont devenus une lueur diffuse. Le reste comme avant.

SOLANDER.

22^h 20^m. Arc irrégulier derrière les nuages au sud, les rayons s'élançant vers le zénith sous la partie antérieure de la grande Ourse. Couleur jaune. Éclat 1,3.

22^h 25^m. Une bande entortillée monte du sud vers le zénith à environ 30° au-dessus de l'horizon; elle lance quelques rayons et forme une couronne diffuse. Éclat 1,5. La plus grande partie de la voûte céleste est couverte de bandes faibles et diffuses et de rayons de l'éclat 1, éclat de la Voie Lactée. On y voit plusieurs taches et rayons sombres.

22^h 30^m. Bandes plissées sur toute la voûte céleste; elles sont faibles et diffuses. Ceux qui n'ont pas vu le phénomène se développer, diraient que c'est l'aurore derrière les nuages. Éclat 1. GYLLENSKIÖLD.

22^h 35^m. La partie centrale du ciel est presque entièrement couverte de masses lumineuses irrégulières et semblables à des nuages. Il est impossible à l'observateur de définir leur nature exacte. Par-ci, par-là, maintes taches qu'on avait reconnu avec certitude comme appartenant à l'aurore, avaient cependant un aspect complètement différent des masses lumineuses que nous venons de mentionner.

22^h 45^m. J'ai observé à l'horizon un arc qui s'est élevé et a suivi tout le long du côté supérieur du Chariot. Il s'est bien vite dissout, on aurait même dit qu'il se fondait par les bouts supérieurs qui, de cette façon s'abaissaient rapidement. Pendant ce procédé où l'arc se fondait, ses extrémités passèrent dans les mêmes

Le 1^{er} mars. masses lumineuses dont nous avons parlé à l'observation de 22^h 35^m et l'on pouvait observer alors que les deux substances faisaient partie du même phénomène.

22^h 55^m. Même état qu'à 22^h 35^m.

23^h 0^m. Idem, cependant, il me semblait que l'aurore brillait fortement de l'E. à l'E. N. E. Strato-cumulus 10.

23^h 15^m. Comme à 23^h 0^m, mais il me semble toujours que juste à l'E. une aurore très étendue et intense prédomine.

23^h 25^m. Comme à 23^h 15^m, seulement les masses lumineuses à l'est ont notablement diminué en éclat.

23^h 30^m. Idem, mais le ciel est maintenant presque tout couvert.

De 23^h 35^m à 23^h 40^m. Forte lueur qui continue, d'un jaune-blanc, à l'E.

23^h 45^m. Comme précédemment. Masses lumineuses à l'est. Elles montrent au spectroscopie la raie aurorale et semblent varier en intensité.

23^h 55^m. L'aurore boréale à l'E. a disparu, mais parmi les nuages au S. S. E. apparaît une lueur semblable à l'aurore.

24^h 0^m. A l'E., un voile auroral s'étend de nouveau.

Diverses observations météorologiques et spectroscopiques m'ont empêché de suivre les changements de l'aurore aussi soigneusement que j'aurais dû le faire.

24^h. Aurore entre les nuages.

Le 1^{er} mars 1883. De suite après 19^h, la plus belle aurore que j'aie jamais vu, s'est montrée. Elle a commencé par une bande plissée, serrée et brillante. Les coups de lumière venaient du S. O. (Fig. 99.) Puis

ANDRÉE.

EKHOLM.

Fig. 99.



arriva une hélice qui tantôt se rétrécissait, tantôt se partageait en trois bandes.. De longs et fins rayons atteignaient le zénith, augmentaient en force et finirent par y former une splendide couronne de couleurs variées et brillantes. Une pareille couronne ressemble à une tranche dans une tête de chou ou dans une boule de papier chiffonnée et roulée — seulement l'aurore variait naturellement de minute en minute. Il me semble que l'éclat n'est jamais si intense dans la couronne que dans la bande et la lumière est plus blanche dans la couronne, plus jaune dans la bande. Lorsque les couleurs arrivent, elles sont vertes d'abord dans le bord supérieur d'une bande, blanc-jaune au milieu et rouges au bord inférieur. Mon opinion est que les pointes inférieures des rayons tendent à se colorer en violet, mais d'autres personnes prétendent que la couleur est rose ou pourpre. Je me figure au contraire que la couleur rouge et diffuse qui apparaît lorsque l'atmosphère est remplie d'eau cristallisée se change en pourpre. Elle a l'air trouble.

Il y a dans l'aurore boréale un singulière mouvement oscillatoire à peu près comme un nuage de fumée de cigare dans une chambre où il y aurait un mouvement d'air qui le renvoie d'un endroit à l'autre. Les rayons qui montent vers le zénith ont entre eux des espaces sombres, presque comme s'il y avait de fins rayons noirs entre les rayons brillants.

Aujourd'hui l'aurore ne paraissait pas très élevée; elle se partageait entre trois parages différents, l'un juste au-dessus de nous, l'autre à l'ouest et le troisième à l'est. Les taches noires qui se présentent sont très particulières. Une des explications de ce phénomène, celle de M. Gyllenskiöld, est que le ciel entier est couvert d'un voile auroral percé ici et là par des ouvertures qui sont les taches que l'on croit voir. STJERNSPETZ.

Le 2 mars

Le 2 mars. 1^h. Strato-cumulus 9. Au N. à l'E. et au S., de l'horizon, une lueur apparaît qui appartient certainement à une aurore derrière les nuages.

EKHOLM.

En général, il me semble avoir remarqué que dans les aurores colorées, les couleurs sont disposées ainsi dans les bandes: d'abord la couleur verte, puis une nuance entre le vert et le jaune, puis le jaune, et tout-à-fait en dessous, la couleur rouge. La couleur verte ressemble au vert de Schweinfurt, la jaune à l'orangé, la rouge

au rose. La rouge est plus sombre, que toutes les autres couleurs, la jaune, la plus claire.

Dans les couronnes, il me semble que c'est le vert qui prédomine; le rouge manque même souvent. Dans les aurores en tourbillons, les rayons colorés n'apparaissent que très rarement. Les aurores diffuses sont souvent d'un blanc-jaune.

Le 2 mars.

19^h 3^m (6^h 6^m 48^s T. S.). De l'E. au S. apparaissent deux arcs peu lumineux, leurs pieds à l'orient sont faibles. Le premier passe juste au-dessus des deux étoiles supérieures d'Orion, le plus bas passe par la ceinture et n'a que la moitié de l'étendue du premier vers l'est.

GYLLENCREUTZ.

20^h 3^m. Le ciel à l'O. au N. et à l'E., jusqu'au zénith est presque complètement couvert de grandes masses lumineuses diffuses. Le plus grand éclat est au N. O.

ANDRÉE.

20^h 56^m (8^h 0^m 7^s T. S.). L'horizon est encerclé par le brouillard d'aiguilles de glace de telle sorte que Jupiter avait une couronne tout à l'entour, la brume est naturellement plus mince au zénith. Un voile auroral enveloppe le ciel; il est plus fort au N. O. et au S. E.

21^h 4^m. Le ciel s'éclaircit un peu au N., la lueur devient plus intense au S. où des faisceaux de rayons s'élancent et disparaissent.

Il y a une bande faible et diffuse par le zénith dans la direction de l'E. S. E. à l'O. N. O. Ça et là on voit encore la même lueur diffuse répandue dans le ciel.

21^h 56^m. Éclat 2. Lueur diffuse de l'E. au S. O.; elle est irrégulière et plus faible au N.

22^h 4^m (9^h 8^m 18^s T. S.). Une bande arrive du S. O. Elle passe par δ Orion, le petit Chien et va jusqu'à Arcturus; des rayons diffus s'élancent de son bord supérieur. Sous la bande il y a une lueur diffuse, irrégulière, éclat 2, parsemé de nuages ou de taches noires. Au N. O. la lueur est moindre et à l'est, elle est à peine perceptible.

22^h 56^m (10^h 0^m 27^s T. S.). La lueur diffuse s'est encore affaiblie, mais on la voit encore autour de l'horizon; elle est plus forte au N. N. E. et du S. E. au S. O. Il y a un fragment de bande juste sous ϵ et ζ Hydre.

23^h 4^m. Le fragment de bande a disparu; tout est comme avant.

23^h 56^m (11^h 0^m 36^s T. S.). Lueur diffuse comme précédemment; un fragment de bande se montre au S. O. sous Procyon.

STJERNSPETZ.

Le 3 mars

0^h 4^m. Deux fragments insignifiants à l'O.

Le 3 mars.

0^h 56^m. La voûte céleste à l'occident est presque claire, la lueur diffuse est plus forte au S. La moitié orientale du ciel se couvre de nuages.

2^h. Faible lueur en bas vers l'horizon du S. au S. O.

STJERNSPETZ.

3^h 5^m. Rien n'est visible.

3^h 12^m (14^h 17^m 9^s T. S.). Le brouillard de glace a diminué au zénith et au nord pour un instant. On aperçoit une bande qui passe d'Arcturus par η grande Ourse et Capella. Elle se compose de lumière diffuse, est assez large et change rapidement de position. Éclat 1. Couleur jaune, tirant sur le violet-rouge. Derrière le brouillard d'aiguilles de glace à l'horizon, du N. N. E. il y a une lueur diffuse. Éclat 1,5. Couleur jaune.

3^h 58^m. Plusieurs bandes, larges, faibles et nébuleuses convergent environ du N. au S. Une lueur plus forte, de couleur jaune apparaît du N. N. E. à l'E.

4^h 5^m. Comme précédemment. La lueur jaune du N. N. E. à l'E. forme une bande dont le bord inférieur est bien déchiré. La raie aurorale apparaît distinctement dans le spectroscope, soit dans la bande du N. N. E. à l'E., soit au zénith où elle est plus faible. La bande au zénith ressemble beaucoup à des cirro-stratus, mais cependant elle laisse voir à travers elle, les étoiles et présente la raie aurorale. Dans le spectroscope, j'ai encore observé le spectre continu de l'aube du jour. L'éclat de l'aurore était de 1 à 1,5. Couleur jaune.

GYLLENSKIÖLD.

4^h 57^m. A l'E. N. E. apparaît un rayon dirigé de l'horizon vers le zénith environ de 20 à 40° de hauteur dans l'aube du matin. Il disparaît au bout de quelques minutes. Couleur jaune-blanc.

De 3^h 50^m à 5^h. Plusieurs des bandes et taches nébuleuses qui ont été observées ce matin, m'ont paru être d'une couleur vert-jaune frappante. Cependant bien des aurores blanchâtres se sont présentées, de sorte qu'on ne peut pas dire que la couleur jaune-vert extraordinaire dépende du contraste produit par l'aube à l'E. La même observation peut se rapporter à la couleur verte que j'ai vue distinctement dans l'aurore de 19^h 15^m

Le 3 mars. le 1^{er} mars. Ce fut surtout lorsque la couronne eut passé le zénith et eut formé une draperie au nord que sa partie supérieure prit une couleur verte, vive et foncée. Vers le milieu de la draperie, cette couleur se changea en jaune, puis en rouge-pourpre. La couleur rouge ne me paraissait pas extraordinairement claire ni brillante. Je crois avoir souvent vu des draperies ou des couronnes d'un rouge plus vif et plus foncé; lorsqu'elles étaient formées de rayons fins, serrés et bien tranchés, le rouge était en général rouge-feu; mais là où les rayons étaient diffus, alors le rouge tirait sur le pourpre ou sur le rose. Le vert s'est parfois présenté en même temps que le rouge, mais il me semble que ces deux couleurs n'ont aucun rapport l'une avec l'autre, ce qui serait le cas si le vert dépendait du contraste avec le rouge. EKHOLM.

6^h 5^m. Le temps s'est éclairci et l'on voit une couche de stries nuageuses qui convergent du N. au S. et s'arrêtent juste là où il me semblait voir une bande aurorale. Une partie de ces stries nuageuses est large et homogène et ressemble à des cirro-stratus, quoiqu'elles ne soient pas si bien limitées ou tranchées que ceux-ci le sont généralement, on pourrait les appeler plutôt des *alto-stratus*. Une autre partie de ces stries est divisée en flocons diffus, ce sont des *alto-cumulus*. Les voici maintenant qui sont éclairées par le soleil, non directement, mais par le reflet de la lumière de l'aube. Elles prennent une teinte blanchâtre. Probablement ce sont ces nuages que j'ai pris pour une bande aurorale car les étoiles pouvaient briller au travers, puisque la couche de nuages était si mince. Le fait que j'ai pu voir dans le spectroscope, la ligne aurorale, ne prouve pas que ces nuages mêmes envoyaient la lumière aurorale; celle-ci peut provenir de la réflexion de l'aurore boréale derrière les épais nuages ou d'un mince voile auroral jeté sur toute la surface du ciel. GYLLENSKIÖLD.

18^h 57^m (6^h 4^m 44^s T. S.). Lorsque l'observateur descendit de la maison d'habitation, un arc assez régulier apparut. Son point culminant est un peu à l'E. plus haut que Jupiter, masqué par les *alto-cumulus* et les *cirro-stratus*. Un nœud de lumière après l'autre arrive, comme qui dirait, en pulsations de l'O. Des rayons s'élançant, les bandes s'élèvent et pendant la minute que mit l'observateur à atteindre l'observatoire magnétique, les bandes passaient déjà le zénith et y formaient une couronne. Les rayons étaient extrêmement brillants et colorés comme ceux d'hier soir. Les instruments magnétiques étaient très agités. Après l'observation terminée à 19^h 4^m les bandes avaient passé au nord de la voûte céleste et, il ne restait plus qu'un fragment de bande assez jaune. Celui-ci parut au-dessus de la crête des montagnes à l'O. N. O. Il augmenta en éclat jusqu'à ce que la bande s'en allât au N. E. Une lueur diffuse se montre au sud autour de Procyon. Le ciel était couvert d'*alto-cumulus* parsemés çà et là et à l'observation de 18^h 57^m le phénomène entier était affaibli par un voile de *cirro-stratus* qui enveloppait le ciel. A l'O., le crépuscule était assez distinct.

19^h 56^m (7^h 3^m 54^s T. S.). Large bande diffuse à travers le zénith. Éclat 1,5. Direction de l'E. N. E. à l'O. N. O. La large bande remplit l'espace entre le zénith et les Gémeaux. Couleur blanche. Faible lueur plus près de l'horizon au sud.

20^h 4^m. Comme avant, seulement l'aurore s'est étendue davantage au nord et au sud. Au sud elle se divise en arcs, au nord elle reste davantage en éventail. STJERNSPETZ.

De 21^h à 23^h 3^m. Un arc après l'autre apparaît se formant au-dessus de l'horizon de l'E. par le S. à l'O. L'observateur regrette de n'avoir pu suivre avec soin la marche de l'aurore, à cause de diverses mesures de parallaxe. Voici les hauteurs observées:

N° d'ordre	SIGNAL donné par	HAUTEUR	DESCRIPTION
(Les mesures ont été commencées à 21 ^h 40 ^m . C.-G.)			
1	MM. Andrée	17. 9'	Bord inférieur. Bande sous Régulus.
2	Gyllenskiöld	18. 20	» » » »
3	Andrée	9. 24	» » » »
4	Gyllenskiöld	12. 34	» » » »
5	Gyllenskiöld	14. 47	» » » »
6	Andrée	8. 32	» » » »
7	Gyllenskiöld	11. 42	» » » »
8	.....	4. 59	» supérieur. Flocon de nuage.
9	Andrée	10. 47	» inférieur. Bande.
10	Gyllenskiöld	10. 17	» » »

N° d'ordre	SIGNAL donné par	HAUTEUR	DESCRIPTION	
11	MM. Andrée.....	9°.32'	Bord inférieur. Un flocon de nuage cache l'aurore à ce point.	Le 3 mars.
12	Andrée..... (Discontinué de 21 ^h 55 ^m à 22 ^h 10 ^m . C.-G.)	11.40	» supérieur. Flocon de nuage.	
1	MM. Gyllenskiöld.....	10°. 7'	Arc fortement lumineux.	Le 4 mars.
2	Andrée.....	9.10	Même arc.	
3	Gyllenskiöld.....	10. 1	Idem.	
4	Andrée.....	19.53	...	
5	Gyllenskiöld.....	18.32	...	
6	Andrée.....	15.55	...	
7	Gyllenskiöld.....	15.35	...	
(Discontinué à 22 ^h 55 ^m . C.-G.)				ANDRÉE.

Le 4 mars

Il n'y avait plus d'arcs de 0^h 3^m, jusqu'à 1^h 3^m, mais ceux qui avaient couvert le ciel dans l'observation précédente étaient remplacés par un voile auroral assez compact qui luisait avec la lueur diffuse ordinaire.

ANDRÉE.

2^h 3^m (13^h 11^m 54^s T. S.). Le bord inférieur d'un arc large, ou plutôt de deux petits, passe par le Cygne et le pentagone dans le Bouvier. Ces arcs s'étendent de l'O. par le S. à l'E. Le bord inférieur reste longtemps dans la même position, tandis que le bord supérieur et le bout oriental de l'arc se développent et donnent naissance à une quantité de faisceaux de rayons de moindre grandeur au nord et dans la partie du ciel entre l'arc et le zénith.

3^h 4^m (14^h 13^m 4^s T. S.). Un faible petit rayon diffus de l'horizon au N. jusqu'à ε Cassiopée. Éclat 0,5.

SOLANDER.

21^h 56^m. Faible lueur ou brouillard entre les nuages au S. E.

22^h 55^m (10^h 7^m 19^s T. S.). Faible tache nébuleuse près du Chariot.

GYLLENCREUTZ.

Le 5 mars

0^h 2^m. Faible plaque nébuleuse au zénith.

0^h 56^m. Plaques au zénith.

1^h 4^m. Faible rayon au nord.

1^h 55^m. Faibles rayons au sud.

2^h 4^m (13^h 16^m 50^s T. S.). Faible bande au sud. Quelques plaques dans Cassiopée.

GYLLENCREUTZ.

2^h 56^m. Quelques faibles rayons auroraux.

3^h 5^m (14^h 18^m 0^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Quelques faibles rayons. Aucun mouvement de translation ni de lumière. Éclat 0,7. Couleur blanche.

4^h 5^m (15^h 18^m 10^s T. S.). Plusieurs faibles rayons, l'un du Lion à la grande Ourse, l'autre du Cygne à Céphée. Plusieurs plaques nébuleuses; il ne m'est pas possible de décider si ce sont des plaques aurorales ou seulement des nuages, l'aube du jour à l'est affaiblissant déjà l'aurore.¹

5^h 5^m. Bande très fine, seulement de 2 à 3° de l'E. au zénith sur 20 à 70° de hauteur. Elle disparaît pendant quelques minutes et re-apparaît passant par le zénith vers l'E. N. E. à 5^h 10^m. (Voir tableau n° 1.) Couleur jaune. Éclat 1, du moins à ce qu'on peut présumer, l'aube étant déjà forte.

6^h 5^m. Une strie lumineuse blanche apparaît à 65° de hauteur dirigée de l'O. S. O. à l'E. N. E. Elle peut appartenir à l'aurore ou n'être qu'un cirro-stratus.²

EKHOLM.

¹ L'angle de dépression du soleil était de 11° 5'. C.-G.

² L'angle de dépression du soleil était de 5° 20'; le phénomène observé n'était probablement qu'une strie de cirro-stratus. C.-G.

Le 5 mars.

Le 5 mars. 19^h 8^m (6^h 23^m 39^s T. S.). Une bande part du côté des montagnes au S. O. $\frac{1}{4}$ O. et passe avec son bord inférieur à 1°,5 sous Procyon. Elle est parfaitement régulière à l'exception de quelques nœuds épais de lumière, qui s'y forment. Elle a environ 1° de largeur et est composée de lumière diffuse. Son point culminant est sous Procyon. Couleur vert-jaune et éclat apparent 1, sans doute bien affaibli par la lumière de l'aube. Parfois la bande accroît son éclat jusqu'à 1,5, et la couleur devient alors d'un jaune plus orangé avec un bord rouge en dessous. Entre ce jaune-orangé et le rouge plus prononcé, il y a une brusque transition. Un beau rayon apparaît un instant à l'horizon au N. E.

19^h 16^m (6^h 31^m 40^s T. S.). La bande devient pour un instant plus agitée. Elle se tient au côté de la montagne dans un point du S. O. $\frac{3}{4}$ à l'O. S. O. et son point culminant est toujours à la même hauteur que précédemment, mais il est entre Procyon et α Orion. La largeur est environ de 2° et l'éclat 1,5, la couleur jaune-orangé avec du rouge-pourpre dans le bas.

19^h 24^m (6^h 39^m 42^s T. S.). Un autre arc plus irrégulier apparaît du N. E. à l'O. S. O., il a son point culminant à 1° au-dessous d' α Gémeaux. Au N. E. cette bande forme plusieurs plis et nœuds de lumière, entr'autres un grand nœud dont les rayons supérieurs ont la couleur vert-jaune ordinaire et qui a dans le bas un large bord rose, mais l'on y remarque dans le milieu un large espace jaune-orangé qui tire fortement sur le rose. Le tout donne l'impression qu'on voit la couleur jaune-orangé à travers le rouge et qu'elle se trouve loin derrière le rouge. (Voir tableau n° 1.)

GYLLENSKIÖLD.

20^h 30^m. Deux bandes faibles du S. O. au S. S. E.; elles ont l'air de se terminer au-dessus de l'horizon, probablement dans les nuages. Éclat 0,5.

SOLANDER.

21^h (8^h 15^m 58^s T. S.). Aurore diffuse assez étendue. Au S. juste au-dessus du baudrier d'Orion, mais un peu à gauche, apparaît, au moins pendant une demi-heure entière, une tache noire de charbon, au milieu d'une masse lumineuse diffuse, mais fortement éclairée. Éclat 1 à 1,5. Pendant tout ce temps, la tache changea à peine de position, peut-être s'éleva-t-elle un peu, mais elle devint moins sombre et prit à la fin l'aspect d'un mince cumulus. L'aurore avait alors aussi diminué d'intensité.

21^h 3^m (8^h 18^m 58^s T. S.). Un arc éclatant apparaît; il passe par les deux étoiles supérieures du carré de Lion. Sa direction de mouvement n'était pas grande, mais allait du côté du zénith. Éclat 4.

22^h 3^m (9^h 19^m 8^s T. S.). Du S. S. E. au S. S. O. des tronçons de bandes diffuses dont la hauteur n'atteint pas les étoiles inférieures du carré de Lion. Couleur jaune-blanc. Éclat 0,5.

ANDRÉE.

22^h 58^m (10^h 14^m 17^s T. S.). Bandes de l'E. au S. O., elles montent jusqu'à α Lion et α Vierge¹ à travers les nuages et le brouillard. Elles sont diffuses et faibles. Éclat 0,5. Couleur jaune-blanc. On ne peut découvrir aucun mouvement.

23^h 5^m. Même état.

GYLLENSKIÖLD.

Le 6 mars

Le 6 mars. 0^h 13^m (11^h 29^m 29^s T. S.). Segment de lumière diffuse du N. N. E. à l'E. jusqu'à Véga. Il est en partie masqué par des strato-cumulus et le brouillard d'aiguilles de glace. Éclat 0,5.

1^h 14^m. Lueur de l'E. N. E. à l'E. près de l'horizon. Éclat 1. Couleur jaune. Aucuns mouvements.

1^h 57^m. Lueur diffuse au N. à l'E. et au S. O. à environ 8° de hauteur au-dessus de l'horizon. Couleur jaune, plus forte au N.-E. Éclat 1 à 0,5.

2^h 5^m. Comme avant. J'ai dirigé le spectroscope Wrede contre cette lueur. Après avoir élargi la fente autant que possible, j'ai vu la raie caractéristique de l'aurore.

GYLLENSKIÖLD.

20^h 7^m. Bande rayonnée à l'horizon au S. E.

GYLLENCREUTZ.

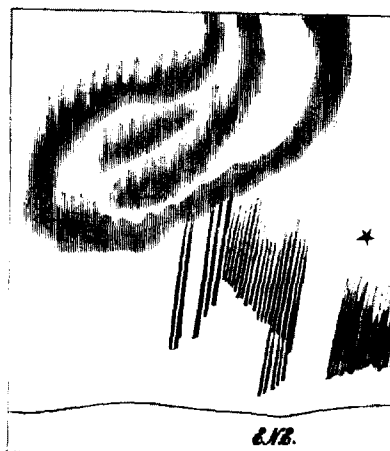
20^h 40^m (7^h 59^m 50^s T. S.). (Voir tableau n° 1.) Voyez fig. 100.

21^h 0^m. Le ciel entier est couvert de bandes diffuses tournées en forme de spirales. Direction de mouvement du tout ensemble du N. O. au S. E. Aucun mouvement de lumière n'est discernible. Éclat 1. Couleur: en partie blanc-jaune diffus, en partie violet faible encore plus diffus (c'est le *violetter Nordlichtdunst* de Weyprecht). Les rayons jaune-blanc s'éteignent souvent, puis se rallument; lorsqu'ils s'éteignent, ils laissent après eux une lumière violette; les bandes diffuses sont parfois très déchiquetées dans leurs bords inférieurs et très dentelées dans leurs bords supérieurs. Ceci donne passage à un beau et élégant treillis de rayons extrêmement fins qui s'irisent parfois. Dans ce grillage, les couleurs étaient en commençant par le bas: rouge-feu, puis jaune, puis vert-blanc, et tout en haut le violet.

¹ Ce doit être une faute; on a voulu dire α Bouvier. C.-G.

Fig. 100.

Le 6 mars,



De 21^h 15^m à 21^h 23^m, on a dessiné les cinq figures ci-dessous (Figures nos 101—104; comparez *l'Atlas* Pl. V—IX.).

Vers 21^h 15^m (8^h 34^m 56^s T. S.). (*Voir* tableau n° 1.) Fig. 101.

Vers 21^h 17^m (8^h 36^m 56^s T. S.). (*Voir* tableau n° 1.) Fig. 102.

Vers 21^h 19^m (8^h 38^m 57^s T. S.). (*Voir* tableau n° 1.) Fig. 103.

Vers 21^h 21^m (8^h 40^m 57^s T. S.). (*Voir* tableau n° 1.) Fig. 104.

Vers 21^h 23^m (8^h 42^m 57^s T. S.). (*Voir* tableau n° 1.) Pl. IX. Voici l'ordre de succession des couleurs: violet en haut, faiblement lumineux, puis blanc-verdâtre, jaune, et une bordure étroite de rouge-feu en bas. Le jaune et le rouge-feu sont le plus éclatant. Les deux figures ci-après, fig. 105 et 106, représentent sur une plus grande échelle quelques rayons des figures 101 et 102.

21^h 25^m (8^h 44^m 58^s T. S.). (*Voir* tableau n° 1.) Voyez *l'Atlas*, pl. IV.

Ajouté au 7 mars 10^h. L'aurore hier soir était extraordinairement forte et étendue, mais cependant complètement différente de celle du 1^{er} mars qui était aussi d'une grandeur exceptionnelle. Dans celle d'hier, il y avait beaucoup plus de tourbillons et les grands tourbillons étaient très diffus et ressemblaient à ceux qui ont été observés le 15 novembre à 22^h 0^m et à 22^h 5^m. Seulement de temps à autre les bords étaient un peu déchiquetés, et il me semblait même que quelques-unes des petites dents étaient courbées. (*Voir* tableau n° 1.) Plus tard, les dentelures se divisèrent en faisceaux de rayons, de même aussi les plus beaux treillis se formèrent, de la même manière. (*Voir* tableau n° 1.) Chacun de ces fins rayons rappelait un pli de la bande dont l'intensité est souvent beaucoup plus forte justement dans les plis, soit que ceux-ci soient doubles, soit pour toute autre raison. (*Voir* tableau n° 1.) J'ai depuis observé plusieurs fois le même résultat lorsqu'il a été question d'un grand pli et cela m'a paru probable qu'un pareil partage de rayons rythmiques se produit chaque fois que la bande forme un pli.

Je me souviens d'avoir vu une fois, toute une rangée de beaux rayons bien tranchés au N. N. E. assez haut contre le zénith (*Voir* tableau n° 1) qui se formèrent rapidement avec des espaces parfaitement égaux. Un instant, ils restèrent stationnaires, mais ensuite, ils commencèrent à onduler et à se balancer de l'O. à l'E. et il me paraissait que je voyais chaque rayon se mouvoir séparément. Ce n'était pas un flot de lumière comme celui que parcourt une bande, mais chaque rayon du système entier de treillage flottait vers l'E. en sautant en haut et en bas. Si les rayons du treillis sont analogues aux plis des bandes, alors le mouvement des rayons est analogue à l'ondoiement des plis de l'O. à l'E. De plus, les petits plis doivent être tournés dans le même sens que les grands, c'est-à-dire à gauche. C'est ce que font tous les plis que j'ai observé et dessiné hier et qui sont assez distincts pour qu'on aperçoive leur direction. Les couleurs dans cette aurore-ci étaient aussi différentes de celle du 1^{er} mars. Elles étaient très diffuses, laiteuses, blanc-jaune et en partie violettes: *violetter Nordlichtdunst*. Dans le treillis qui était plus fortement coloré que la bande, le bas était rouge-feu dans un mince bord, puis jaune, puis vert-blanc, ensuite violet. GYLLENSKIÖLD.

22^h 3^m (9^h 23^m 4^s T. S.). Faible voile auroral sur les trois quarts méridional, occidentaux et orientaux de la voûte céleste. La lumière est un peu plus forte vers l'horizon de l'E. à l'O., elle diminue au zénith où

Le 6 mars. elle est à peine perceptible ainsi qu'à l'horizon N. E. et N. O. de l'E. et de l'O. respectivement. Dans le voile, on voit ici et là des taches complètement noires dans lesquelles on ne peut découvrir aucune étoile. Quelques longs rayons en plus, convergent du S. E. vers le zénith et ont l'éclat 1.

23^h 3^m (10^h 23^m 14^s T. S.). Bande avec quelques contours en draperie de l'horizon à l'O. S. O. jusqu'à α Lion; de là elle continue, diffuse en bas, jusqu'à l'horizon au N. E. Maximum d'éclat 1. SOLANDER.

Le 7 mars

Le 7 mars. 0^h 3^m. Arc très faible au S., très régulier sans avoir de contours bien délimités. Lueur diffuse approchant l'horizon du N. O. au N. E. Éclat 0,5.

1^h 3^m (12^h 23^m 33^s T. S.). Un faisceau de rayon passe de γ Dragon à l'horizon de l'E. au S. E. Il est très diffus, en forme d'éventail et a presque l'air d'un voile. Maximum d'éclat 1. Il change très rapidement.

Fig. 101.

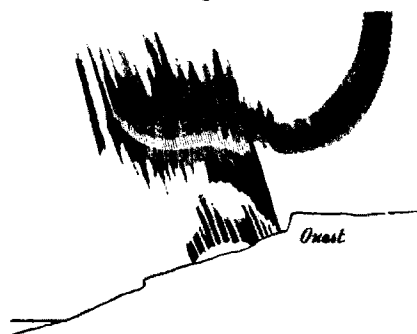


Fig. 102.

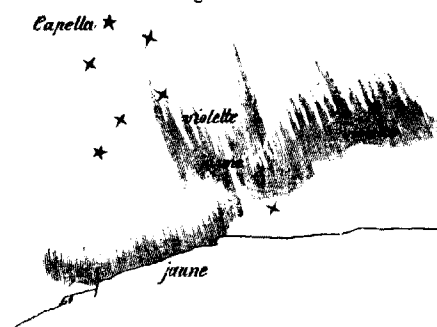


Fig. 103.

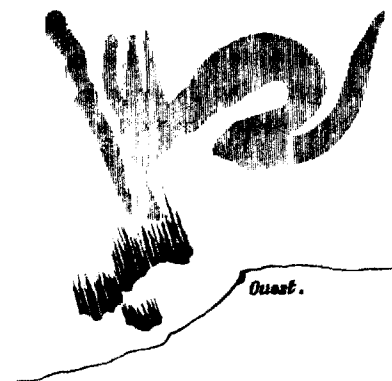


Fig. 104.



2^h 4^m. Le voile auroral s'étend le long de l'horizon du S. à l'E. et se dissout doucement vers le haut. Éclat 0,5. SOLANDER.

3^h 3^m (14^h 23^m 53^s T. S.). Le ciel au S. à l'O. et au N. O. devient rouge jusqu'au zénith. Dans ce champ rouge apparaissent plusieurs rayons extraordinairement longs qui s'étendent sans interruption de l'horizon apparent jusqu'en haut au zénith. Deux d'entr'eux passent par le Cocher. Le plus large à droite passe au milieu entre α et β Cocher, le plus mince à gauche a β Cocher dans son centre. ANDRÉE.

18^h 7^m (5^h 30^m 22^s T. S.). Bande au nord du ciel. Elle part du sommet des montagnes au N. E. $\frac{1}{4}$ N. et passe premièrement par-dessus Véga, puis disparaît dans l'arc crépusculaire au N. O. Elle est à plis et composée de lumière diffuse, 1 degré de largeur environ, elle marche d'un mouvement extrêmement rapide; la moitié d'en bas est rose, celle d'en haut est vert-blanc, presque blanche, elle a la couleur habituelle de forts rayons auroraux qui apparaissent dans l'arc crépusculaire. Le rose tire sur le bleu, probablement parceque le ciel bleu luit au travers. La bande change beaucoup, disparaît quelquefois, mais s'enflamme de nouveau immédiatement après; près de l'horizon, elle se meut vers le sud. Un instant, elle est toute droite, le

moment après comme une fumée qui sort du sommet de la montagne. (Voir tableau n° 1.) Éclat apparent 1, Le 7 mars. mais en réalité probablement 3. GYLLENSKIÖLD.

18^h 59^m (6^h 22^m 31^s T. S.). Une bande au sud du ciel qui a son sommet à γ Gémeaux environ à 1° au-dessus, et touche l'horizon à l'E. N. E. et à l'O. passant par Saturne. L'éclat apparent est 1, mais, il est très affaibli par la lumière du crépuscule. Les couleurs sont: violet-rouge en-dessous, puis jaune, puis, au-dessus, une couleur indécise entre le blanc-vert ou le blanc-bleu.

19^h 13^m (6^h 36^m 33^s T. S.). La bande s'est élevée. Son sommet se trouve au milieu entre Capella et la Polaire, à l'orient elle touche le plateau sur les montagnes à l'E. N. E., à l'O., elle passe Saturne et touche le côté de la montagne à l'O. 1/2 S. Au zénith, il y a un pli qui tourne sa convexité distinctement vers l'O., c'est-à-dire qu'il est tourné à gauche. A l'est il y a plusieurs plis. La direction de mouvement est vers le N. Éclat et couleurs comme précédemment.

19^h 58^m (7^h 21^m 40^s T. S.). Bande au sud du ciel de l'O. S. O. par Capella et vers l'E. Bande au N. du N. N. E. vers δ Cygne. Éclat 1. Couleur jaune tirant sur le rouge ou le violet.

20^h 5^m (7^h 28^m 41^s T. S.). Tout est parti. Au nord l'on aperçoit un système de bandes qui va du N. N. E. vers δ Cygne et β , γ petite Ourse, mais l'on ne peut décider si ce sont des bandes aurorales ou des nuages de cirrus. En quelques instants, elles ont disparu et un mince voile repose sur les étoiles à la place où les bandes ont paru. GYLLENSKIÖLD.

21^h 3^m (8^h 26^m 51^s T. S.). Un arc faiblement luisant passe par le milieu du carré du Lion et juste au-dessus des deux étoiles supérieures d'Orion. Dans la continuation de l'arc, de l'autre côté, apparaissent

Fig. 105.

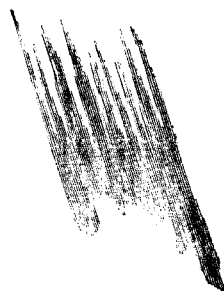
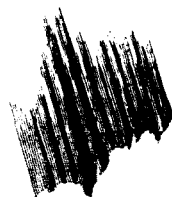


Fig. 106.



des plaques et des faisceaux de rayons entre Hercule et le Bouvier. Après être resté visible quelques instants, le phénomène entier se dissout en une lueur vague et assez étendue.

22^h 6^m à 22^h 7^m (9^h 30^m 1^s à 9^h 31^m 3^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Éclat 2 à 2,5. Seule couleur: jaune-blanc. La partie qui était en limacon s'est dissoute sur place au lieu de se déplacer. Je ne puis répondre de l'exactitude des contours. Le phénomène avait une plus grande étendue, mais tout à l'exception du limacon n'était composé que de fragments. Voyez la carte n° 45, pl. XXV. ANDRÉE.

De 22^h 3^m à 1^h 3^m. Des rayons épars apparaissent continuellement ainsi que des arcs diffus, et les uns et les autres disparaissent aussitôt; les arcs de préférence au zénith, les rayons plutôt à l'O. au N. O. et au N. De l'E. au S. apparaît la lueur ordinaire au-dessus de l'horizon. ANDRÉE.

Le 8 mars ¹

De 0^h à 1^h. Mesures de parallaxe prises au théodolite près de l'observatoire magnétique:

Le 8 mars.

N° d'ordre	HAUTEUR	DESCRIPTION
1	64°.54'	Bord austral.
2	71.19	Idem.
3	73.22	Bord boréal.
4	83.56	Bord boréal.

EKHOLM.

3^h 5^m (14^h 29^m 50^s T. S.). Un arc faible traverse le Chariot.

GYLLENCREUTZ.

¹ Dans le journal, on avait écrit le 7 mars. C.-G.
Observations faites au cap Thorsden.

Le 9 mars

- Le 9 mars. 19^h 20^m. Faible arc régulier du S. E. au S. O. environ à 10° au-dessus de l'horizon.
 20^h 5^m. L'arc a presque disparu.
 20^h 30^m. L'arc est un peu plus fort. Éclat 0,8. Couleur blanche. EKHMOLM.
 De 21^h 3^m à 22^h 3^m. La lueur aurorale diffuse, ordinaire, luit au S. E. au-dessus de l'horizon.
 23^h 3^m (10^h 35^m 3^s T. S.). Un arc de l'éclat 1 passe par Hercule, le Bouvier et entre l'horizon et les étoiles d'en bas du carré du Lion. ANDRÉE.

Le 10 mars

- Le 10 mars. 0^h 3^m (11^h 35^m 14^s T. S.). Fragments diffus d'un arc dans la partie inférieure du triangle d'Hercule et du pentagone du Bouvier.
 1^h 3^m. Pas la moindre trace d'aurore nulle part. Le ciel est clair, si l'on en excepte un brouillard d'aiguilles de glace au-dessus du fiord.
 1^h 52^m. Un arc, faible en lumière, mais large et parfaitement régulier, apparaît au-dessus de l'horizon de l'E. au S. ANDRÉE.
 20^h (7^h 35^m 30^s T. S.). Banc de nuages au S. dans le bord duquel, on voit une lueur jaune très forte, éclat 3, sous Procyon, environ à 10° au-dessus de l'horizon. L'éclat de l'aurore est considérablement réduit par celui du crépuscule. STJERNSPETZ.
 21^h. Faible lueur au S. E. GYLLENCREUTZ.
 A 21^h 28^m environ (9^h 3^m 44^s T. S.), j'ai remarqué que le ciel était extraordinairement clair et tirait un peu sur le rouge. On voyait les plus petites étoiles, de sorte que la lueur ne pouvait provenir d'un mince voile de nuage, mais bien plutôt d'un voile auroral répandu sur le ciel entier.
 Au sud, vers les montagnes s'étendait le banc de nuages habituel et derrière celui-ci apparaissait une faible et diffuse bande aurorale. GYLLENSKIÖLD.
 22^h 5^m. Bande rayonnée au S. E. Éclat 2. GYLLENCREUTZ.
 22^h 7^m. Quelques bandes se sont élevées. Elles étaient à plis. Un pli bien marqué au sud allait dans la direction ordinaire à gauche, et se mouvait de l'O. à l'E. Les bandes lançaient des rayons au zénith qui atteignaient presque 30° de hauteur. L'éclat de lumière dans les bandes variait et le maximum de lumière se déplaçait. J'ai cherché à remarquer particulièrement si le mouvement de lumière avait quelque liaison avec le mouvement des plis, mais je n'ai pu le découvrir. Les plis se mouvaient lentement de l'O. vers l'E. et pendant ce temps la lumière s'étendait des plis soit vers l'E. soit vers l'O. Beaucoup de nœuds de lumière se développaient lentement dans les bandes de l'O. à l'E. semblables à de trop gros morceaux de viande qu'aurait avalé un serpent. Tous ces nœuds de lumière étaient beaucoup plus lumineux que la bande elle-même, probablement parce que dans ces endroits, la bande était repliée plusieurs fois sur elle-même. Lorsque les bandes s'élevèrent, j'observai un instant sous elles un segment marqué et complètement noir, beaucoup plus noir que le ciel au-dessus. Il y avait en outre sous les bandes à l'horizon une masse de petites plaques sombres qui étaient probablement des flocons de nuages. GYLLENSKIÖLD.
 23^h 5^m (10^h 41^m 0^s T. S.). Bande rayonnée dans le S. E., le point culminant est dans le Lion. Éclat 2. GYLLENCREUTZ.

Le 11 mars

- Le 11 mars. 0^h 5^m. Faible bande au S. E.
 1^h 5^m. Idem.
 2^h 5^m. Idem. GYLLENCREUTZ.
 20^h 57^m (8^h 36^m 36^s T. S.). Arc au sud dont le point culminant est juste au-dessus d'un point au milieu entre α et β Lion et à mi-hauteur au-dessus de l'horizon. Il touche l'horizon vers le S. O. et l'E. $\frac{1}{4}$ N. E. Il est composé d'une lumière jaune diffuse. Éclat 0,5.
 21^h 5^m. L'arc a disparu.
 21^h 58^m. Pas d'aurore.
 22^h 4^m (9^h 43^m 47^s T. S.). Quelques rayons de l'E. N. E. au S. E. jusqu'à α Bouvier et α Couronne. Traces d'un arc de l'E. au S. O. Éclat 0,5. Couleur jaune. Le ciel entier paraît plus clair qu'à l'ordinaire.
 22^h 5^m. Un pli au S.; il se meut très lentement vers l'E. Un instant, il se divise en rayons. Éclat 1. Couleur jaune.

22^h 10^m (9^h 49^m 48^s T. S.). (Voir tableau n° 2.)

Le 11 mars.

22^h 17^m (9^h 56^m 49^s T. S.). Le mince voile auroral qui couvre tout le ciel croit en éclat dans quelques endroits. Une bande tordue en forme de serpent passe du S. S. O. par la grande Ourse et va vers le N. N. E. Éclat 1. Plusieurs bandes et plaques apparaissent, ressemblant à la voie lactée. Au spectroscopie, on ne voit rien en général dans le ciel entier et dans les plus fortes bandes, c'est avec peine qu'on peut découvrir la raie 5570.

GYLLENSKIÖLD.

Le 12 mars

21^h 5^m. Masse diffuse en forme de cumulus au S. E. Elle n'a pas beaucoup d'étendue. Éclat 1.

Le 12 mars.

22^h 4^m. Lueur diffuse et faible près de l'horizon du S. S. E. au S. S. O. Éclat 0,5.

22^h 56^m. Idem. De plus un petit faisceau de rayons assez longs à l'O., environ à mi-chemin entre l'horizon et le zénith. Éclat 1,5.

23^h 4^m. Le faisceau de rayons à l'O. a disparu, le reste comme avant.

SOLANDER.

Le 13 mars

0^h 4^m (11^h 48^m 4^s T. S.). Bande assez diffuse de δ grande Ourse par β Cassiopée jusqu'à l'horizon au N. Lueur diffuse de l'E. au S. E. Éclat 0,5.

1^h 4^m. Arc faiblement lumineux dont le point culminant est environ à 5° au-dessus de l'horizon du S. S. E. Éclat 0,5.

SOLANDER.

Le 14 mars

De 1^h 55^m à 2^h 5^m. Le temps s'est un peu éclairci. Nimbus 10. Du N. à l'E. et du S. au S. O. les bords des nuages paraissaient éclairés par l'aurore boréale.

EKHOLM.

Le 15 mars

A 19^h et à 20^h. Espèce et quantité de nuages * 10.

SOLANDER.

Le 15 mars.

A 20^h, à 21^h et à 22^h. Idem.

GYLLENCREUTZ, ANDRÉE.

De 22^h à 24^h. Temps nuageux. Nimbus 10. Pendant tout le temps le ciel est plus clair du S. O. à l'O., l'observateur a pris cela pour la lune. En cherchant avec le spectroscopie Wrede à 24^h 10^m alors que la lueur était un peu plus forte qu'avant et s'étendait de l'O. au zénith, il a obtenu en élargissant la fente un spectre continu présentant un maximum de lumière distinct au pas de vis 19,70, soit longueur d'onde 5712. Il n'était pas possible de décider quelle partie de la lumière provenait de la lune, ou quelle autre de l'aurore boréale, à cause du temps nuageux.

EKHOLM.

Le 17 mars

Tout le temps entre 11^h et 12^h, le ciel est resté couvert en partie de cirro-stratus, en partie d'une mince bande nébuleuse avec des contours ondulés, tout-à-fait comme les minces nuages avec des bords en forme de vagues que j'ai décrit le 25 février à 9^h 25^m. Aujourd'hui, l'on pouvait voir que c'était des stratus parce qu'ils sortaient d'un brouillard bas d'aiguilles de glace qui reposait avant sur le *fiord* tout en bas sur la glace et qui plus tard, s'éleva peu à peu. Dans ce brouillard nous vîmes de 11^h à 14^h quelques halos qui seront décrits dans une autre partie de notre Voyage.

GYLLENSKIÖLD.

Le 23 mars

21^h 3^m (9^h 29^m 56^s T. S.). Une bande majestueuse se montre au zénith de l'E. S. E. à l'O. N. O. Une étoile visible à cause de la lumière du jour et de la lune.

GYLLENCREUTZ.

Le 24 mars

Pendant toutes les veilles¹ un rayon après l'autre a apparu, mais pas d'un grand éclat. A 1^h de la veille, un rayon plus fort a brillé dans le nord.

GYLLENCREUTZ.

23^h 57^m (12^h 28^m 21^s T. S.). (Voir tableau n° 3.) Bande. Direction du mouvement: les plis se meuvent de l'O. à l'E. puis, ils s'élèvent pendant deux minutes en haut vers β grande Ourse. Les plis se par-

Le 24 mars. tagent en rayons dont la forme ferait croire qu'ils sortent des plissures de la bande. Éclat 2. Couleur vert-jaune, rose dans le bord inférieur. Carte n° 46, pl. XXVI. GYLLENSKIÖLD.

Le 25 mars

Le 25 mars. 0^h 17^m (12^h 48^m 24^s T. S.). Voir carte n° 50, pl. XXVI. Une masse de bandes concentriques s'élèvent de l'O. (Voir tableau n° 2.) Elles se dirigent lentement vers l'E. Éclat 1,5. Couleur vert-jaune, rose dans les endroits les plus fortement lumineux du bord inférieur. En un instant, presque toutes les bandes disparaissent et le ciel se couvre d'un mince voile lumineux dans lequel on voit quelques larges rayons brillants qui convergent vers le zénith.

0^h 23^m (12^h 54^m 25^s T. S.). Plus rien que de faibles restes de la bande de 0^h 17^m. La lune brille au-dessus de la crête des montagnes de l'autre côté du fiord, sa lumière est d'un jaune-orangé.

0^h 33^m. A l'ouest, l'on voit une partie d'un pli divisé en quelques grands et larges rayons liés ensemble par une masse de lumière; ils dépendent probablement des plissures de la bande. Éclat 1,5. Couleur vert-jaune, rose dans le bord inférieur. (Voir tableau n° 1.)

0^h 58^m. Plus rien que quelques faibles traces de l'aurore de 0^h 23^m. Éclat 0,5.

1^h 5^m. Comme précédemment.

GYLLENSKIÖLD.

A partir de ce jour, l'aurore boréale a cessé d'être visible à l'horizon du cap Thorsden.

Ajouté le 8 Août 1883.

Les aurores en draperie fortement colorées, se composent habituellement de longues bandes de rayons qui se meuvent avec rapidité du S. E. vers le zénith. Les rayons dans ces aurores ont presque toujours un mouvement saccadé, par sauts. Les rayons paraissent être dardés vers le bas, ou plutôt se choquer contre un plan horizontal assez élevé dans l'atmosphère. La bande entière, s'avancant vers le nord, est limitée vers le bas par ce plan. Les rayons ressemblent à des quilles lumineuses, à bases arrondies. Ils m'ont paru plus fortement lumineux et gonflés aux pieds lorsqu'ils s'étaient abaissés davantage. ANDRÉE.

APPENDICE

OBSERVATIONS FAITES SUR LA MONTAGNE DE L'ANÉMOMÈTRE

Le 14 janvier

Le 14 janvier. De 17^h à 18^h. Mesures de parallaxe correspondantes aux mesures de M. Gyllenskiöld au théodolite près de l'observatoire magnétique:

N° d'ordre	HAUTEUR	DESCRIPTION
1	11°.32'	Arc, bord inférieur.
2	13.27	» bord supérieur.
3	7.2	» bord inférieur.
4	11.22	» »
5	10.52	» »
6	10.47	» »
7	10.12	» »
8	25.2	Arc passant par Aldébaran.
9	9.32	...
10	10.42	...
11	10.17	...

EKHOLM.

¹ C'est-à-dire de 21^h le 23 à 2^h le 24. C.-G.

Le 3 février

M. Gyllenskiöld a mesuré la hauteur de l'aurore au théodolite austral, M. Ekholm a mesuré la même hauteur au théodolite boréal. Voici les résultats de ces mesures:

N° d'ordre	HAUTEUR	DESCRIPTION	
1	73.52'	...	
2	81.2	...	
3	35.2	...	
4	36.37	...	
5	25.2	...	
6	62.57	...	
7	79.27	...	
8	21.17	Arc passant par Régulus.	
9	21.52	Idem.	
10	99.42	Arc passant par Cassiopée.	EKHOLM.

Le 3 mars

De 21^h à 23^h. J'arrive à 20^h 36^m au théodolite de la montagne pour faire avec M. Andrée quelques mesures de parallaxe. Température de l'air — 21°,7. Voici les hauteurs mesurées au théodolite supérieur:

N° d'ordre	SIGNAL donné par	HAUTEUR	DESCRIPTION
1	MM. Andrée.....	16°.39'	Bord inférieur. Arc sous Régulus.
2	Gyllenskiöld.....	18.29	Idem.
3	Andrée.....	9.29	Idem. L'arc le plus éclatant sous Régulus.
4	Gyllenskiöld.....	12.9	Idem.
...	Andrée.....	9.39	L'arc le plus éclatant.
5	Gyllenskiöld.....	15.34	L'arc le plus élevé.
6	Andrée.....	8.59	...
7	Gyllenskiöld.....	11.54	Plaque diffuse.
8	Andrée.....	5.39	Bord supérieur d'un flocon de nuage.
9	Andrée.....	11.9	Bord inférieur de l'aurore.
10	Gyllenskiöld.....	10.34	Idem.
11	Andrée.....	9.49	Idem.
12	Andrée.....	6.59	Bord supérieur d'un flocon de nuage.

(Discontinué jusqu'à 22^h 10^m).

1	MM. Gyllenskiöld.....	10.4	Bord inférieur d'un arc très fortement lumineux.	
2	Andrée.....	9.14	Idem.	
3	Gyllenskiöld.....	10.59	Bord supérieur du même arc.	
4	Andrée.....	20.9	Faible arc.	
5	Gyllenskiöld.....	18.9	Idem.	
6	Andrée.....	15.39	Idem.	
7	Gyllenskiöld.....	15.54	Idem.	GYLLENSKIÖLD.

Le 5 mars

A 20^h 26^m je me suis rendu au théodolite de la montagne pour prendre des mesures de parallaxe. M. Andrée s'est placé au théodolite inférieur. A 21^h 6^m je m'étais installé pour faire les mesures, mais, hélas, avant 22^h 6^m rien de remarquable n'apparut dans le ciel. Je suis donc descendu à la maison d'habitation.

A 21^h 0^m plusieurs bandes aurorales apparurent dans le sud, la plus élevée était la plus éclatante. Cette bande était à plis, tous tournés de droite à gauche; un seul pli dans le S. E. me semblait être tourné de gauche

Le 5 mars. à droite, mais il n'était pas très-distinct, on a pu se méprendre sur sa direction. Un mince voile de lumière auroral, couvrait tout le ciel, jaune par endroits, rouge à d'autres. Une tache oblongue et noir de fumée apparaissait dans le bord inférieur de la bande. GYLLENSKIÖLD.

Le 8 mars

Le 8 mars. Une magnifique aurore boréale apparut le 7 mars au soir, appartenant au même type que l'aurore du 6 mars. Je suis monté sur la montagne pour prendre des mesures de parallaxes, mais avant que j'eusse atteint à 22^h 45^m le sommet, l'aurore avait cessé. Je suis resté sur la montagne et entre 0^h et 1^h du matin quelques bandes extrêmement faibles apparurent au zénith. Leur couleur était jaune-pâle. Elles laissaient à leur place en s'effaçant des plaques violettes et faibles. L'éclat égalait celui de la voie lactée. Leur mouvement était lent et indécis. De longs et faibles rayons apparaissaient çà et là, surtout au nord du zénith. Voici quelques mesures de la hauteur angulaire de l'aurore qu'on a pu prendre:

N° d'ordre	SIGNAL donné par	HAUTEUR	REMARQUES
1	MM. Gyllenskiöld.....	65°.54'	...
2	Ekholm.....	71.18	Pointé incertain.
3	Gyllenskiöld.....	82.17	...
4	Ekholm.....	81.27	...

En descendant de la montagne, à 1^h du matin, j'ai vu l'arc de l'aube s'élever au-dessus du sommet neigeux dans le nord-est. La température de l'air au sommet de la montagne était de — 26°,7, et il faisait un vent aigu. GYLLENSKIÖLD.

Tableau descriptif des dessins (Tableau n° 1):

DATE ET HEURE	FORME de la projection horizontale	DISTRIBU-tion de la lumière	POSITION	DATE ET HEURE	FORME de la projection horizontale	DISTRIBU-tion de la lumière	POSITION
Sept. 25 1 ^h .5 ^m	b	r	Sz	Oct. 16 19°.41 ^m .14 ^s	b	dr	z
" " 20.20	b	r	N	" " 19.58.14	b	r	S
" " 21	b	r	S	" " 20.2.14	b	r	S
" " 22	f	r	Sz	" 18 19.17	b	...	S
" 28 20.50	a	dr	S	" " 21.34	a	dr	S
Oct. 5 20.45	f	r	SzN	" " 22.10	a	dr	S
" " 20.45	f	r	z	Nov. 6 19.2.43	zb	dr	Sz
" 10 19.13	f	r	S	" " 19.8.43	zb	d	z
" " "	b	r	z	" " 19.46.43	b	r	N
" " "	b	r	N	" 8 19.14	b	r	Sz
" 11 19.21.23	b	r	z	" " 20.20	b	rd	z
" " 20.1.23	...	...	S	" 11 17.28	...	d	S
" " 20.35	b	r	N	" " 21.25	f	dr	z
" " 20.42	b	r	...	" " 21.29	f	dr	z
" " 22.3	b	r	S	" 13 5.5	f	r	S
" " 22.33	b	rd	S	" 14 15.27	a	d	z
" 15 19.55	b	d	S	" " Vers 17.20	...	r	S
" 16 19.16.14	b	r	S	" " Après 17.20	b	r	S
" " 19.32.14	f	r	S	" " Au soir	...	r	N
" " 19.35.14	bf	dr	z	" " Au soir	f	r	N

DATE ET HEURE		FORME de la projection horizontale	DISTRIBU-tion de la lumière	POSITION	DATE ET HEURE		FORME de la projection horizontale	DISTRIBU-tion de la lumière	POSITION
Nov. 14	Au soir	...	r	N	Nov. 27	12 ^h .53 ^m	f	r	...
" "	21 ^h .30 ^m	b	rd	z	" "	13.56	ps O	dr	z
" "	21.30	f	r	N	" "	13.57	f	r	...
" "	21.30	b	dr	S	" 30	13.30	f	r	...
" "	22	b	rd	z	" "	15.0	b	d	z
" 15	18.20	a	dr	S	" "	15.12	b	r	S
" "	18.30	f	r	N	" "	"	b	r	S
" "	18.35	f	r	N	" "	16.7	b	r	S
" "	19.53.21	a	dr	S	" "	18.55	b	...	S
" "	20.20	f	d	N	" "	19.20	b	r	S
" "	21.45	b	d	N	" "	20.5	b	r	S
" "	21.55	b	dr	z	" "	20.30	b	r	S
" 22	20.58	f	r	z	" "	22.30-22.34	b	r	S
" 23	14.57	ps O	r	O	Déc. 1 ^{er}	5.30	...	...	z
" "	"	t	d	z	" "	14.15	a	d	S
" "	"	t	dr	z	" "	14.20	a	dr	S
" "	"	ps O	r	O	" "	14.27	a	dr	S
" "	"	ps O	r	O	" "	14.30	a	dr	S
" "	15.15	a	d	S	" "	14.50	b	r	S
" "	"	a	d	S	" "	14.53	b	r	S
" 24	18.5	b	r	S	" "	14.55	b	...	S
" "	"	b	r	S	" "	15.0	b	...	S
" "	18.21	b	r	S	" "	15.45	a	dr	S
" "	18.22	b	d	S	" "	15.50	a	dr	S
" "	18.26	b	dr	S	" "	16.25	b	d	z
" "	18.33	b	dr	S	" 4	9.12	f	dr	z
" "	18.34	f	r	z	" 6	20.40	...	dr	z
" "	18.49	f	dr	S	" 11	10.40	bf	dr	z
" "	18.51	f	...	S	" "	Au soir	ab	dr	N
" "	18.52	f	dr	S	" "	16.30	b	r	S
" "	18.56	f	r	z	" "	20	f	dr	S
" "	20.8	b	dr	S	" 12	0.30	bf	dr	S
" "	20.10	b	dr	S	" "	0.35	ab	dr	S
" "	20.37	b	rd	Sz	" "	4.55	ab	dr	Sz
" "	"	ba	dr	S	" 13	18.15	b	dr	SzN
" 26	4.0	f	r	S	" "	19.58	ps E f	dr	E
" "	4.20	f	r	S	" "	20.11	b ps E	d	SEz
" "	4.25	f	r	N	" 14	21	ab	dr	Sz
" "	4.59	f	r	z	" "	24	b	dr	S
" "	5.3	b	r	z	" 15	1.40	af	dr	N
" "	6.10	f	r	z	" "	1.50	a	dr	z
" "	16.15	b	d	S	" "	0.47	b	...	S
" "	16.21	t	dr	z	" "	21.2.46	f	r	S
" "	16.25	t	dr	N	" "	21.4.46	f	r	S
" "	16.36	b	d	S	" "	21.10.26	f	r	S
" 27	10.55	f	r	...	" "	21.24.26	f	r	S
" "	12.10	a	d	N	" "	21.26.46	ab	dr	S

DATE ET HEURE		FORME de la pro- jection horizontale	DISTRIBU- tion de la lumière	POSITION	DATE ET HEURE		FORME de la pro- jection horizontale	DISTRIBU- tion de la lumière	POSITION
Déc. 15	21 ^h . 27 ^m . 46 ^s	<i>fa</i>	<i>rd</i>	<i>z</i>	Janv. 6	18 ^h . 47 ^m	<i>bz</i>	<i>dr</i>	<i>zN</i>
" "	21. 30. 46	<i>f</i>	<i>dr</i>	<i>...</i>	" "	19. 2	<i>psOb</i>	<i>rd</i>	<i>z</i>
" "	21. 32. 46	<i>f</i>	<i>dr</i>	<i>z</i>	" "	19. 2—19. 5	<i>bz</i>	<i>dr</i>	<i>Sz</i>
" "	21. 44. 6	<i>b</i>	<i>dr</i>	<i>SzN</i>	" "	19. 22	<i>bf</i>	<i>dr</i>	<i>Nz</i>
" "	21. 46. 6	<i>af</i>	<i>dr</i>	<i>Sz</i>	" "	20. 13	<i>f</i>	<i>dr</i>	<i>S</i>
" 16	17. 39	<i>apsE</i>	<i>dr</i>	<i>SE</i>	" "	20. 58	<i>ba</i>	<i>r</i>	<i>S</i>
" "	21. 5	<i>psEf</i>	<i>r</i>	<i>E</i>	" "	20. 58	<i>af</i>	<i>...</i>	<i>S</i>
" 17	23. 4	<i>b</i>	<i>r</i>	<i>N</i>	" "	20. 58	<i>af</i>	<i>dr</i>	<i>S</i>
" 21	0. 5	<i>f</i>	<i>d</i>	<i>S</i>	" "	20. 58	<i>bf</i>	<i>dr</i>	<i>S</i>
" "	5	<i>abf</i>	<i>dr</i>	<i>Sz</i>	" "	20. 58	<i>f</i>	<i>r</i>	<i>S</i>
" 23	10. 58	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>N</i>	" "	20. 58	<i>f</i>	<i>r</i>	<i>S</i>
" "	11. 8	<i>a</i>	<i>r</i>	<i>N</i>	" "	21. 39	<i>b</i>	<i>dr</i>	<i>S</i>
" "	0—1	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>...</i>	" "	21. 50—21. 54	<i>t</i>	<i>...</i>	<i>SzN</i>
" "	12. 58	<i>b</i>	<i>dr</i>	<i>N</i>	" "	22. 56	<i>t</i>	<i>...</i>	<i>SzN</i>
" "	20. 45	<i>b</i>	<i>r</i>	<i>S</i>	" "	23. 3	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>N</i>
" "	20. 45	<i>b</i>	<i>r</i>	<i>...</i>	" 7	20. 30	<i>bzf</i>	<i>dr</i>	<i>z</i>
" 25	12. 0	<i>b</i>	<i>dr</i>	<i>...</i>	" 8	14	<i>b</i>	<i>dr</i>	<i>S</i>
" 26	19. 55	<i>b</i>	<i>r</i>	<i>S</i>	" "	17. 58	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>z</i>
" 28	1. 6	<i>b</i>	<i>dr</i>	<i>N</i>	" "	18. 30	<i>za</i>	<i>dr</i>	<i>S</i>
" 29	12. 7	<i>f</i>	<i>r</i>	<i>...</i>	" "	18. 30	<i>ab</i>	<i>dr</i>	<i>S</i>
" "	15. 56	<i>bf</i>	<i>dr</i>	<i>S</i>	" "	19. 5 ¹	<i>tf</i>	<i>...</i>	<i>SzN</i>
" "	16. 16	<i>af</i>	<i>dr</i>	<i>S</i>	" 11	18. 57	<i>a</i>	<i>dr</i>	<i>S</i>
" "	16. 19	<i>psE</i>	<i>r</i>	<i>E</i>	" "	20. 55	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>S</i>
" "	18. 30	<i>psEa</i>	<i>rd</i>	<i>EzS</i>	" "	21. 10	<i>za</i>	<i>dr</i>	<i>S</i>
" "	18. 45	<i>psEa</i>	<i>rd</i>	<i>ES</i>	" 21	3. 5	<i>b</i>	<i>...</i>	<i>z</i>
" "	20. 5	<i>f</i>	<i>r</i>	<i>S</i>	" 29	3. 21	<i>b</i>	<i>r</i>	<i>N</i>
" "	21. 25	<i>t</i>	<i>r</i>	<i>zNS</i>	" "	4. 11	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>z</i>
" 31	0. 4	<i>bf</i>	<i>dr</i>	<i>S</i>	Févr. 1 ^{er}	0. 8. 50	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>S</i>
Janv. 1 ^{er}	13. 56	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>S</i>	" "	0. 18. 0	<i>f</i>	<i>r</i>	<i>...</i>
" "	15. 9—15. 11	<i>bf</i>	<i>dr</i>	<i>N</i>	" "	0. 38. 20	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>S</i>
" "	19. 7	<i>bf</i>	<i>dr</i>	<i>S</i>	" "	0. 39. 35	<i>b</i>	<i>r</i>	<i>S</i>
" "	19. 59	<i>b</i>	<i>dr</i>	<i>Sz</i>	" "	0. 53. 45	<i>ab</i>	<i>dr</i>	<i>S</i>
" "	20. 20	<i>af</i>	<i>dr</i>	<i>S</i>	" "	0. 55. 10	<i>b</i>	<i>rd</i>	<i>S</i>
" 2	1. 35	<i>b</i>	<i>r</i>	<i>S</i>	" "	0. 59. 20	<i>b</i>	<i>...</i>	<i>S</i>
" "	2. 40	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>S</i>	" "	1. 50	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>z</i>
" "	2. 50	<i>b</i>	<i>dr</i>	<i>...</i>	" "	4. 30	<i>af</i>	<i>dr</i>	<i>S</i>
" "	18. 55	<i>psO</i>	<i>r</i>	<i>O</i>	" "	4. 35	<i>af</i>	<i>dr</i>	<i>Sz</i>
" "	19. 25	<i>psO</i>	<i>r</i>	<i>O</i>	" "	4. 55	<i>psO</i>	<i>r</i>	<i>O</i>
" "	19. 40	<i>psO</i>	<i>r</i>	<i>O</i>	" "	21—22	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>S</i>
" "	20. 0	<i>psOf</i>	<i>rd</i>	<i>O</i>	" "	18. 55	<i>zb</i>	<i>d</i>	<i>z</i>
" "	22. 26. 47	<i>b</i>	<i>dr</i>	<i>S</i>	" 3	20. 30	<i>zb</i>	<i>dr</i>	<i>S</i>
" "	22. 31. 27	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>S</i>	" "	20. 33	<i>zb</i>	<i>d</i>	<i>S</i>
" "	22. 37. 7	<i>b</i>	<i>r</i>	<i>S</i>	" "	21. 5	<i>zb</i>	<i>d</i>	<i>Sz</i>
" 6	18. 25	<i>psO</i>	<i>r</i>	<i>O</i>	" "	"	<i>zb</i>	<i>d</i>	<i>z</i>
" "	18. 30	<i>az</i>	<i>dr</i>	<i>z</i>	" 4	2. 55	<i>f</i>	<i>r</i>	<i>N</i>
" "	18. 40	<i>bz</i>	<i>d</i>	<i>z</i>	" "	22. 12. 20	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>SzN</i>
" "	18. 45	<i>bz</i>	<i>d</i>	<i>zN</i>	" "	22. 12. 40	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>SzN</i>

DATE ET HEURE	FORME de la projection horizontale	DISTRIBU-tion de la lumière	POSITION	DATE ET HEURE	FORME de la projection horizontale	DISTRIBU-tion de la lumière	POSITION
Févr. 4 22 ^h . 15 ^m . 50 ^s	z b	d r	S	Mars 1 ^{er} 19 ^h . 55 ^m	z b	d	S
" " 22. 29. 30	z b	d	S	" " 19. 55	z b	d	S
" " 22. 35	z b	d r	S	" " 20. 20	z b	d	N
" 6 22. 25	z b t	d	S	" " 20. 25	z b	d	N
" " 22. 30	z b t	d	S	" 5 5. 5	f	d	z
" 23 21. 17 à 21. 40	b	r	S	" " 19. 24	b	d r	S
" " 21. 17	b	...	S	" 6 20. 3	f	r	...
" 24 21. 55 ¹	t	...	S z N	" " 20. 40	f t p s E	d r	S z E
" 26 0. 2	a	d r	z	" " 21. 15	t	d r	z
" " 3. 17	a	d r	S	" " 21. 17	t	d r	...
" " 3. 20	b	d	S	" " 21. 19	t	d r	z
Mars 1 ^{er} 19	b	...	S	" " 21. 21	t	d r	z
" " 19. 5	b	d	S	" " 21. 23	t	d r	z
" " 19 à 20	b	r	z	" " 21. 25	t f	d r	S z N
" " 19. 30	b	r	N	" 7 10 ²	b	r	N
" " 19. 35	p s O	...	O	" " 18. 7	b	d	z
" " 19. 38	b	d	z	" 25 0. 33	f	r	...
" " 19. 45	z b	d	S				

¹ Diagramme.
² Observation générale.

Tableau descriptif des grandes cartes célestes (Tableau n° 2):

N°	DATE ET HEURE	FORME de la projection horizontale	DISTRIBU-tion de la lumière	POSITION	N°	DATE ET HEURE	FORME de la projection horizontale	DISTRIBU-tion de la lumière	POSITION
1	Sept. 25 0 ^h . 4 ^m	f	r	S	11	Déc. 13 15 ^h . 12 ^m	a	...	z N
id.	" " 0. 34	f	r	S	12	" " 15. 20	a	d	z
id.	" " 0. 40	f	r	S	id.	" " 15. 30	a	...	z
2	" " 21. 25	b f	r	S	13	" " 16	a	d	z N
id.	" " 21. 40	b f	r	S	id.	" " 16. 11	a	...	z
3	Nov. 11 16. 54	a	d	z	14	" " 18. 33	b f	r d	S z
id.	" " 16. 59	a	d	z	15	" 14 21. 15	b f	r d	S
id.	" " 17. 7	a	d	S	16	" 25 12. 20	z a	d	S z
id.	" " 17. 10	a	d	S	17	" " 12. 25	z a b	d r	S z
4	" 23 5. 25	b	r	z	18	" " 12. 30—12. 35	z a b	d r	z N
5	" 30 14. 0	a f	r d	S z	19	" 27 11. 20—11. 22	f	r d	z
6	" " 14. 6	f	r d	S z	20	" 29 12. 7—12. 8	b f	r d	S
7	Déc. 1 ^{er} 1. 5	p s O f	r	O N	21	" " 12. 18	a	r d	S
8	" 4 9. 40	b f	r d	z	22	" " 15. 0	a	d	S
9	" " 9. 45	b f	r d	z	23	" " 16. 10	a b f	d r	S
10	" 12 0. 23	a b	d r	S z	24	" 30 13. 5	a b	d r	z N
11	" 13 15. 9	a	...	z N	25	" " 13. 30	b f	r d	S z

Observations faites au cap Thorsen.

N°	DATE ET HEURE	FORME de la projection horizontale	DISTRIBU-tion de la lumière	POSITION	N°	DATE ET HEURE	FORME de la projection horizontale	DISTRIBU-tion de la lumière	POSITION
26	Déc. 30 16 ^h .55 ^m	<i>a</i>	...	S	43	Janv. 8 13 ^h .58 ^m —14 ^h .0 ^m	<i>ps E f</i>	<i>r</i>	E z
id.	" " 16.57	<i>a</i>	<i>d</i>	S	44	" " 14.0—14.2	<i>a ps E</i>	<i>dr</i>	SO
id.	" " 16.59	<i>a</i>	<i>d</i>	S	45	" " 14.2—14.4 ²	...	...	...
27	" " 17.8	<i>a</i>	...	S	46	" " 14.4—14.8	<i>ps E f</i>	<i>dr</i>	SO z
id.	" " 17.9	<i>a</i>	<i>d</i>	z	47	" " 14.8—14.12	<i>a ps E f</i>	<i>dr</i>	S z z
id.	" " 17.11	<i>a</i>	...	S	48	Févr. 3 19.57	<i>ps E f</i>	<i>rd</i>	O
id.	" " 17.15	<i>a</i>	...	S	49	" 23 21.25	<i>a b f</i>	<i>rd</i>	S z
28	" " 17.20	<i>a</i>	<i>dr</i>	S	50	" " 21.27	<i>b f</i>	<i>rd</i>	S z
29	" " 17.25	<i>a</i>	<i>dr</i>	S	51	" 24 21.55	<i>a t f</i>	<i>rd</i>	S z
30	" " 17.42	<i>a f</i>	<i>dr</i>	SN	52	" " 22.7	<i>a t ps O</i>	<i>dr</i>	S z O
31	" 31 23.8	<i>ps E f</i>	<i>dr</i>	z N	53	" 26 20.57	<i>a b</i>	<i>dr</i>	S
32	Janv. 1 ^{er} 13.46	<i>a</i>	<i>d</i>	S	54	Mars 11 22.10	<i>f</i>	<i>dr</i>	S
33	" " 14.58	<i>a f</i>	<i>dr</i>	z	55	" 25 0.17	<i>ps O</i>	...	E
34	" " 15.9—15.11	<i>a ps E</i>	<i>dr</i>	z E	56	Déc. 11 15.40.57	<i>a</i>	<i>d</i>	S
35	" " 21.20	<i>b f</i>	<i>rd</i>	SN	id.	" " 16.43.7	<i>a</i>	<i>d</i>	S
36	" 2 18.20	<i>b</i>	<i>r</i>	S z	id.	" " 16.43.47	<i>a</i>	<i>d</i>	S
37	" " 20.50	<i>a ps O</i>	<i>d</i>	SO	id.	" " 16.44.57	<i>a</i>	<i>d</i>	S
38	" 6 18.9	<i>b f</i>	<i>rd</i>	S z	id.	" " 16.45.27	<i>a</i>	<i>d</i>	S
39	" " 21.45—21.50	<i>a b t ps E f</i>	<i>rd</i>	S z NE	id.	" " 16.48.17	<i>a</i>	<i>d</i>	S
40	" " 21.50—21.54	<i>b t f</i>	<i>rd</i>	SN	57	" " 16.35	<i>a</i>	...	S
41	" " 22.21 ¹	...	...	...	id.	" " 16.41—16.42	<i>a</i>	...	S
42	" 8 13.56—13.58	<i>a ps E</i>	<i>dr</i>	SE	id.	" " 16.45	<i>a</i>	...	S

¹ Le point de concours des rayons se trouve marqué sur la carte.

² Le bord septentrional de l'aurore est marqué sur la carte.

Tableau descriptif des petites cartes célestes (Tableau n° 3):

DATE ET HEURE	FORME de la projection horizontale	DISTRIBU-tion de la lumière	POSITION	DATE ET HEURE	FORME de la projection horizontale	DISTRIBU-tion de la lumière	POSITION
Sept. 26 0 ^h .30 ^m	<i>f</i>	<i>r</i>	z	Oct. 5 22 ^h .55 ^m	<i>f</i>	<i>r</i>	z S
" " Avant 2	<i>a</i>	<i>d</i>	z	" 6 0.15	<i>f</i>	<i>r</i>	S
" " Après 2	<i>a</i>	<i>d</i>	z	" " 3.40	<i>f</i>	<i>dr</i>	z S
Oct. 5 Avant 20	<i>a</i>	<i>d</i>	z	" " 3.43	<i>f</i>	<i>d</i>	z
" " Après 20	<i>f</i>	<i>r</i>	S	" " 3.48	<i>f</i>	<i>d</i>	z
" " 20.45—20.46	<i>f</i>	<i>r</i>	S	" " 20.50	<i>f z</i>	<i>d</i>	S z
" " Après 21.50	<i>f</i>	<i>r</i>	S	" " 21.4	<i>f</i>	<i>d</i>	S
" " 22.10	<i>f</i>	<i>rd</i>	S	" " 22.10	<i>ps O f</i>	<i>d</i>	z S
" " 22.15	<i>b f</i>	<i>r</i>	S	" " 22.25	<i>ps O</i>	<i>r</i>	O
" " 22.20	<i>f</i>	<i>r</i>	S	" " 23.10	<i>a</i>	<i>d</i>	S
" " 22.25	<i>f</i>	<i>r</i>	S	" " 23.30	<i>a</i>	<i>dr</i>	S
" " 22.30	<i>b f</i>	<i>r</i>	S	" 10 22.5	<i>a</i>	<i>d</i>	S
" " 22.40	<i>f</i>	<i>r</i>	z S	" 11 19.35	<i>b</i>	<i>r</i>	N

DATE ET HEURE		FORME de la projection horizontale	DISTRIBU-tion de la lumière	POSITION	DATE ET HEURE		FORME de la projection horizontale	DISTRIBU-tion de la lumière	POSITION
Oct. 11	19 ^h .43 ^m	<i>b</i>	<i>r</i>	<i>z N</i>	Oct. 31	20 ^h .0 ^m	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>S</i>
" "	19.57.53	<i>f</i>	<i>r</i>	<i>S</i>	" "	21.10	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>S</i>
" "	19.58.53	<i>f</i>	...	<i>S</i>	Nov. 1 ^r	6.5 6.20	<i>a f</i>	<i>d</i>	<i>S z</i>
" "	19.59.43	<i>b</i>	<i>r</i>	<i>N</i>	" "	7.5	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>S</i>
" "	20.40	<i>a f</i>	<i>d r</i>	<i>S N</i>	" 5	22.19	<i>f</i>	<i>r</i>	...
" 16	19.21.14	<i>b f</i>	<i>r</i>	<i>z</i>	" 6	4.15	<i>a f</i>	<i>d r</i>	<i>z</i>
" "	19.24.14	<i>b f</i>	<i>r</i>	<i>S z</i>	" "	19.1.43	<i>b</i>	<i>r</i>	<i>S z</i>
" "	19.41.14	<i>b f</i>	<i>r d</i>	<i>S z</i>	" "	19.4.43	<i>b f</i>	<i>r d</i>	<i>S z</i>
" "	19.44.44	<i>b</i>	<i>r</i>	<i>S</i>	" "	19.30.13	<i>b f</i>	<i>r</i>	<i>S z N</i>
" "	19.49.14	<i>b f</i>	<i>r</i>	<i>S z</i>	" "	19.34.53	<i>b f</i>	<i>r d</i>	<i>N S</i>
" "	19.51.14	<i>b</i>	<i>r</i>	<i>S z</i>	" "	19.36.3	<i>b f</i>	<i>r d</i>	<i>N z S</i>
" "	19.58.14	<i>b f</i>	<i>r</i>	<i>S z</i>	" "	19.37.53	<i>a</i>	...	<i>z</i>
" "	20.1.14	<i>b f</i>	<i>r</i>	<i>S z</i>	" "	19.38.48	<i>b f</i>	<i>r d</i>	<i>z N S</i>
" 17	3.31	<i>b f</i>	<i>r</i>	<i>z</i>	" "	19.44.13	<i>b f</i>	<i>r d</i>	<i>N S</i>
" "	3.37	<i>p s E f</i>	<i>r</i>	<i>O</i>	" "	19.51.3	<i>b f</i>	<i>r</i>	<i>z S</i>
" "	3.43	<i>b f</i>	<i>r d</i>	<i>z N</i>	" "	19.54.43	<i>b</i>	<i>r d</i>	<i>N z S</i>
" "	3.49	<i>f</i>	<i>r</i>	<i>z</i>	" "	19.56.13	<i>b f</i>	<i>r</i>	<i>S</i>
" "	4.10	<i>f</i>	<i>d</i>	<i>S z</i>	" "	20.1.43	<i>b f</i>	<i>r</i>	<i>z S</i>
" "	4.15	<i>b f</i>	<i>d</i>	<i>S z</i>	" "	23.5	<i>a</i>	<i>d r</i>	<i>S</i>
" "	4.19	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>S z</i>	" 7	0.12	<i>a</i>	<i>d r</i>	<i>S</i>
" "	4.20	<i>b f</i>	<i>d</i>	<i>S z</i>	" "	1.11	<i>b f</i>	<i>r d</i>	<i>z S</i>
" "	4.23	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>z</i>	" "	3.57	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>z</i>
" "	4.34	<i>f</i>	<i>d</i>	<i>z N</i>	" "	3.58	<i>a</i>	<i>d r</i>	<i>z</i>
" "	4.34	<i>f</i>	<i>d</i>	<i>S z N</i>	" "	15.11	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>z</i>
" "	4.40	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>z</i>	" 8	19.19	<i>b f</i>	<i>r</i>	<i>S</i>
" "	4.44	<i>f</i>	<i>d</i>	<i>S z</i>	" "	20.0	<i>b f</i>	<i>r</i>	<i>N z</i>
" "	4.44.30	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>z</i>	" "	20.11	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>N z</i>
" "	5.7	<i>f</i>	<i>d</i>	<i>S</i>	" "	20.24	<i>b</i>	<i>r</i>	<i>z</i>
" "	5.12	<i>f</i>	<i>d</i>	<i>S z</i>	" "	20.35.30	<i>a</i>	<i>d r</i>	<i>S</i>
" "	5.14	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>z</i>	" "	21.55	<i>p s E</i>	<i>d</i>	<i>z</i>
" "	5.18.30	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>z</i>	" "	22.8	<i>b f</i>	<i>r</i>	<i>z N</i>
" "	5.23	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>S</i>	" "	22.30	<i>b f</i>	<i>r</i>	<i>S N</i>
" "	5.27	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>z</i>	" "	23.55	<i>b</i>	<i>r</i>	<i>z</i>
" "	5.33.30	<i>f</i>	<i>r</i>	<i>S</i>	" 9	2.5	<i>b</i>	<i>r</i>	<i>z</i>
" 19	18.50	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>S</i>	" "	3.10	<i>a f</i>	<i>d r</i>	<i>S</i>
" 30	17.14	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>z</i>	" "	4.6	<i>f</i>	<i>d r</i>	<i>z N</i>
" "	17.15	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>S z</i>	" "	7.5	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>N</i>
" "	17.20	<i>a</i>	<i>d r</i>	<i>S z</i>	" 10	5.56	<i>a f</i>	<i>d r</i>	<i>z N</i>
" "	18.57	<i>f</i>	<i>r</i>	<i>N</i>	" 11	21.30	<i>b</i>	<i>r</i>	<i>S</i>
" "	19.10	<i>a</i>	<i>d r</i>	<i>z N</i>	" "	22.5	<i>f</i>	<i>r</i>	<i>S z N</i>
" "	19.29	<i>z a b f</i>	<i>d r</i>	<i>z N</i>	" "	23.10	<i>f</i>	<i>r d</i>	<i>S z N</i>
" "	19.30.30	<i>b</i>	<i>r</i>	<i>z N</i>	" 12	2.12	<i>f</i>	<i>r</i>	<i>S</i>
" "	19.34.30	<i>a f</i>	<i>d r</i>	<i>z N</i>	" "	3.5	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>z</i>
" 31	17.5	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>z</i>	" "	4.5	<i>b f</i>	<i>r</i>	<i>S z</i>
" "	17.27	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>S</i>	" "	6.5	<i>f</i>	<i>r</i>	<i>S N</i>
" "	18.5	<i>a f</i>	<i>d r</i>	<i>S N</i>	" "	6.55	<i>f</i>	<i>r</i>	<i>S</i>
" "	18.56	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>S</i>	" "	16.55	<i>a</i>	<i>d r</i>	<i>S z</i>

DATE ET HEURE		FORME de la pro- jection horizontale	DISTRIBU- tion de la lumière	POSITION	DATE ET HEURE		FORME de la pro- jection horizontale	DISTRIBU- tion de la lumière	POSITION
Nov. 14	15 ^h . 27 ^m	<i>a</i>	<i>r</i>	<i>z</i>	Nov. 15	19 ^h . 43 ^m . 21 ^s	<i>a b</i>	<i>d</i>	N
" "	15. 31	<i>a</i>	<i>d</i>	S	" "	19.45.21-19.47.21	<i>a b</i>	<i>d</i>	NzS
" "	15. 35.50	<i>a</i>	<i>d</i>	NS	" "	19.49.36	<i>a f</i>	<i>dr</i>	SN
" "	19. 5	<i>f</i>	<i>dr</i>	S	" "	19.52.51	<i>f</i>	<i>d</i>	N
" "	19. 40	<i>f</i>	<i>r</i>	SN	" "	21. 15. 0	<i>fa</i>	<i>dr</i>	SN
" "	20. 3-20. 5	<i>a f</i>	<i>dr</i>	SzN	" "	21. 25	<i>fa</i>	<i>dr</i>	S
" "	21. 35	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>z</i>	" "	21. 35	<i>b</i>	<i>dr</i>	S
" "	23. 5	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>z</i>	" "	22. 0	<i>t</i>	<i>d</i>	SzN
" 15	14. 18	<i>f</i>	<i>r</i>	S	" "	22. 5	<i>t</i>	<i>d</i>	SzN
" "	14. 50-14. 53	<i>f</i>	<i>r</i>	S	" "	22. 20	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>z</i>
" "	15. 3	<i>f</i>	<i>r</i>	<i>z</i>	" "	22. 25	<i>f</i>	<i>r</i>	<i>z</i>
" "	15. 5	<i>f</i>	<i>r</i>	<i>z</i>	" "	22. 30	<i>b</i>	<i>r</i>	Sz
" "	15. 10	<i>f</i>	<i>r</i>	Sz	" "	22. 35	<i>f</i>	<i>r</i>	...
" "	15. 15	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>z</i>	" "	22. 40	<i>fb</i>	<i>r</i>	N
" "	15. 20	<i>a f</i>	<i>dr</i>	<i>z</i>	" "	22. 45	<i>bf</i>	<i>r</i>	N
" "	15. 25	<i>a f</i>	<i>d</i>	<i>z</i>	" "	22. 55	<i>b</i>	<i>r</i>	N
" "	15. 30	<i>a f</i>	<i>dr</i>	SzN	" "	23. 5	<i>bf</i>	<i>r</i>	S
" "	15. 40	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>z</i>	" "	23. 10	<i>b</i>	<i>r</i>	S
" "	15. 50	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>z</i>	" 16	15. 17	<i>f</i>	<i>r</i>	S
" "	16. 0	<i>f</i>	<i>d</i>	Nz	" "	21. 10	<i>b</i>	<i>r</i>	N
" "	16. 10	<i>f</i>	<i>r</i>	S	" 20	20. 5	<i>f</i>	<i>r</i>	S
" "	16. 40	<i>a</i>	<i>r</i>	<i>z</i>	" 23	5. 5	<i>f</i>	<i>r</i>	Sz
" "	16. 50	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>z</i>	" "	9. 5	<i>f</i>	<i>r</i>	<i>z</i>
" "	16. 55	<i>a f</i>	<i>dr</i>	Sz	" "	14. 57	<i>bz</i>	<i>dr</i>	Sz
" "	17. 15	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>z</i>	" 24	3. 8	<i>f</i>	<i>r</i>	S
" "	17. 20	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>z</i>	" "	10. 0	<i>a</i>	<i>d</i>	N
" "	18. 15	<i>a f</i>	<i>dr</i>	S	" "	10. 20	<i>a</i>	<i>dr</i>	Nz
" "	18. 30	<i>a b f</i>	<i>dr</i>	SzN	" "	10. 56	<i>b</i>	<i>r</i>	<i>z</i>
" "	18. 35	<i>a b f</i>	<i>dr</i>	Sz	" "	14	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>z</i>
" "	19. 2. 21	<i>t f</i>	<i>dr</i>	S	" "	14. 59	<i>a</i>	<i>d</i>	N
" "	19. 4. 21	<i>t</i>	<i>d</i>	S	" "	15. 1	<i>a</i>	<i>d</i>	N
" "	19. 6. 1	<i>t</i>	<i>d</i>	S	" "	15. 8	<i>a</i>	<i>d</i>	N
" "	19. 6. 41	<i>t</i>	<i>dr</i>	S	" "	15. 11	<i>z</i>	<i>d</i>	<i>z</i>
" "	19. 8. 11	<i>f</i>	<i>dr</i>	S	" "	15. 36	<i>a</i>	<i>d</i>	S
" "	19. 9. 21	<i>fa</i>	<i>dr</i>	Sz	" "	16. 59	<i>ab</i>	<i>dr</i>	SN
" "	19. 10. 41	<i>f</i>	<i>d</i>	Sz	" "	17. 8	<i>a f</i>	<i>dr</i>	NS
" "	19. 12. 31	<i>f</i>	<i>dr</i>	S	" "	17. 10	<i>a</i>	<i>dr</i>	N
" "	19. 13. 51	<i>f</i>	<i>dr</i>	S	" "	18. 12	<i>a</i>	<i>r</i>	S
" "	19. 14. 41	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>z</i>	" "	18. 17	<i>a</i>	<i>d</i>	S
" "	19. 15. 41	<i>f</i>	<i>d</i>	S	" "	18. 20	<i>a</i>	<i>dr</i>	S
" "	19. 16. 1-19. 16. 51	<i>f</i>	<i>dr</i>	S	" "	18. 55	<i>f</i>	<i>r</i>	S
" "	19. 18. 21-19. 19. 21	<i>ta ps O</i>	<i>dr</i>	SzN	" "	18. 35	<i>fb</i>	<i>dr</i>	Sz
" "	19. 23. 41	<i>fa</i>	<i>d</i>	SzN	" "	19. 59	<i>b</i>	<i>r</i>	S
" "	19. 27. 1	<i>a f</i>	<i>dr</i>	SzN	" "	20. 5	<i>b</i>	<i>rd</i>	S
" "	19. 29. 21	<i>a</i>	<i>d</i>	SzN	" 25	15. 3	<i>a</i>	<i>d</i>	S
" "	19. 34. 21	<i>t f</i>	<i>dr</i>	Sz	" "	18. 5	<i>ps O</i>	<i>r</i>	O
" "	19. 36. 21-19. 39. 21	<i>a f</i>	<i>dr</i>	SN	" 26	3. 55	<i>bf</i>	<i>dr</i>	SzN

DATE ET HEURE		FORME de la projection horizontale	DISTRIBU-tion de la lumière	POSITION	DATE ET HEURE		FORME de la projection horizontale	DISTRIBU-tion de la lumière	POSITION
Nov. 26	4 ^h .5 ^m	<i>f</i>	<i>r</i>	N	Nov. 30	23 ^h .6 ^m	<i>f</i>	<i>r</i>	S
" "	4.55	<i>abf</i>	<i>dr</i>	Sz	Déc. 1 ^{er}	0.40	<i>f</i>	<i>r</i>	S
" "	4.59	<i>bf</i>	<i>r</i>	Sz	" "	0.45	<i>f</i>	<i>r</i>	z
" "	5.10	<i>bf</i>	<i>dr</i>	Sz	" "	0.50	<i>f</i>	<i>r</i>	...
" "	5.55	<i>bf</i>	<i>dr</i>	zN	" "	0.55	<i>f</i>	<i>r</i>	z
" "	6.59	<i>f</i>	<i>r</i>	z	" "	1.10	<i>psO</i>	<i>r</i>	O
" "	15.7	<i>a</i>	<i>d</i>	S	" "	1.0	<i>af</i>	<i>dr</i>	z
" "	16.5—16.10	<i>bpsO</i>	<i>r</i>	zO	" "	1.35	<i>f</i>	<i>r</i>	S
" "	16.10	<i>tpsO</i>	<i>d</i>	NzO	" "	1.38	<i>f</i>	<i>r</i>	z
" "	16.22	<i>t</i>	<i>d</i>	Nz	" "	1.50	<i>psO</i>	<i>d</i>	O
" "	16.23	<i>t</i>	<i>rd</i>	N	" "	2.15	<i>a</i>	<i>r</i>	z
" "	16.26	<i>t</i>	<i>d</i>	N	" "	2.25	<i>f</i>	<i>r</i>	...
" "	16.27	<i>b</i>	<i>dr</i>	z	" "	2.50	<i>f</i>	<i>rd</i>	z
" "	16.28	<i>bpsO</i>	<i>dr</i>	SzE	" "	2.55	<i>f</i>	<i>d</i>	z
" "	16.30	<i>b</i>	<i>d</i>	SzN	" "	3.40	<i>f</i>	<i>d</i>	S
" "	16.35	<i>bf</i>	<i>dr</i>	Sz	" "	3.45	<i>b</i>	<i>r</i>	z
" 27	12.5	<i>a</i>	<i>d</i>	N	" "	4.5	<i>bf</i>	<i>dr</i>	zS
" "	12.55	<i>af</i>	<i>dr</i>	Nz	" "	5.25	<i>a</i>	<i>d</i>	z
" "	12.53	<i>f</i>	<i>r</i>	...	" "	6.15	<i>a</i>	<i>d</i>	z
" "	13.55	<i>apsO</i>	<i>rd</i>	Oz	" "	6.20	<i>zf</i>	<i>r</i>	zN
" "	13.58	<i>psO</i>	<i>dr</i>	z	" "	6.25	<i>a</i>	<i>r</i>	N
" "	13.59	<i>psOf</i>	<i>dr</i>	zN	" "	6.30	<i>a</i>	<i>r</i>	N
" "	14.8	<i>f</i>	<i>dr</i>	zN	" "	11.40	<i>f</i>	<i>r</i>	...
" "	14.55	<i>psO</i>	<i>d</i>	z	" "	11.50	<i>a</i>	<i>d</i>	z
" "	15.10	<i>af</i>	<i>d</i>	z	" "	12.30	<i>a</i>	<i>r</i>	z
" "	16	<i>a</i>	<i>d</i>	S	" "	12.35	<i>f</i>	<i>dr</i>	z
" "	18.4	<i>af</i>	<i>dr</i>	SN	" "	12.40	<i>f</i>	<i>dr</i>	z
" "	18.30	<i>psO</i>	<i>r</i>	z	" "	13.0	<i>af</i>	<i>d</i>	zN
" "	19.0	<i>f</i>	<i>dr</i>	S	" "	13.10	<i>a</i>	<i>r</i>	N
" "	19.54	<i>bf</i>	<i>rd</i>	Nz	" "	13.15	<i>a</i>	<i>r</i>	N
" "	20.5	<i>bf</i>	<i>r</i>	Nz	" "	13.20	<i>a</i>	<i>d</i>	z
" 28	20.55	<i>bf</i>	<i>d</i>	Sz	" "	13.25	<i>f</i>	<i>d</i>	Sz
" "	21.3	<i>zab</i>	<i>dr</i>	Sz	" "	13.40	<i>a</i>	<i>dr</i>	zS
" "	21.58	<i>a</i>	<i>dr</i>	zS	" "	14.25	<i>a</i>	<i>r</i>	S
" 29	5.4	<i>bf</i>	<i>dr</i>	z	" "	16.20	<i>ab</i>	<i>dr</i>	Sz
" "	6.4	<i>a</i>	<i>d</i>	N	" "	19.50	<i>bf</i>	<i>r</i>	Nz
" 30	9.4	<i>f</i>	<i>r</i>	zN	" "	20.1.48	<i>af</i>	<i>dr</i>	z
" "	12.0	<i>f</i>	<i>r</i>	N	" "	20.11.8	<i>a</i>	<i>r</i>	z
" "	13.4	<i>b</i>	<i>r</i>	N	" "	20.12.28	<i>af</i>	<i>dr</i>	Sz
" "	14.57	<i>ab</i>	<i>dr</i>	Sz	" "	22.15	<i>a</i>	<i>dr</i>	S
" "	15.10	<i>abf</i>	<i>dr</i>	Sz	" "	22.20	<i>a</i>	<i>dr</i>	S
" "	15.57	<i>af</i>	<i>dr</i>	S	" "	22.25	<i>fpsE</i>	<i>dr</i>	z
" "	16.7	<i>af</i>	<i>dr</i>	S	" "	22.30	<i>f</i>	<i>d</i>	zS
" "	16.57	<i>a</i>	<i>d</i>	S	" "	22.35	<i>af</i>	<i>dr</i>	Sz
" "	17.6	<i>a</i>	<i>dr</i>	z	" "	22.40	<i>a</i>	<i>r</i>	N
" "	21.6	<i>f</i>	<i>r</i>	S	" "	22.45	<i>a</i>	<i>r</i>	N
" "	22.6	<i>a</i>	<i>r</i>	S	" "	23.35	<i>a</i>	<i>d</i>	z

DATE ET HEURE	FORME de la projection horizontale.	DISTRIBU- tion de la lumière	POSITION	DATE ET HEURE	FORME de la projection horizontale	DISTRIBU- tion de la lumière	POSITION
Déc. 3 18 ^h . 35 ^m —18 ^h . 40 ^m	<i>a</i>	<i>d</i>	S	Déc. 14 16 ^h . 2 ^m	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>z</i>
" " 19. 10	<i>b</i>	<i>r</i>	SN	" " 17. 2	<i>f</i>	<i>dr</i>	...
" " 20. 5	<i>a</i>	<i>dr</i>	S	" " 19. 2	<i>a</i>	<i>d</i>	S
" " 22. 3	<i>f</i>	<i>dr</i>	S	" " 20. 2	<i>a</i>	<i>r</i>	S
" 4 2. 3	<i>f</i>	<i>r</i>	N	" " 22. 55	<i>af</i>	<i>dr</i>	S
" " 8. 57	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>z</i>	" 15 0. 20	<i>a</i>	<i>dr</i>	S
" " 9. 50	<i>f</i>	<i>r</i>	N	" " 0. 25	<i>a</i>	<i>dr</i>	S
" " 9. 55	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>z</i>	" " 0. 35	<i>af</i>	<i>dr</i>	S
" 6 6. 4	<i>f</i>	<i>r</i>	<i>z</i> N	" " 0. 40	<i>af</i>	<i>dr</i>	SzN
" 9 18. 5	<i>af</i>	<i>dr</i>	SzN	" " 0. 45	<i>bf</i>	<i>r</i>	S
" " 19. 5	<i>f</i>	<i>r</i>	S	" " 1. 10	<i>f</i>	<i>dr</i>	Sz
" 11 4. 5	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>z</i>	" " 1. 20	<i>a</i>	<i>dr</i>	S
" " 5. 5	<i>a</i>	<i>d</i>	Sz	" " 1. 30	<i>zaf</i>	<i>dr</i>	SzN
" " 7. 5	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>z</i>	" " 1. 35	<i>f</i>	<i>dr</i>	<i>z</i>
" " 10. 3	<i>f</i>	<i>r</i>	...	" " 1. 40	<i>a</i>	<i>dr</i>	<i>z</i>
" " 11. 3	<i>a</i>	<i>dr</i>	N	" " 1. 48	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>z</i>
" " 12. 5	<i>af</i>	<i>rd</i>	Sz	" " 2. 0	<i>a</i>	<i>dr</i>	<i>z</i>
" " 22. 3	<i>t</i>	<i>d</i>	<i>z</i>	" " 2. 5	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>z</i>
" " 22. 4—22. 5	<i>t</i>	<i>dr</i>	SzN	" " 14. 15	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>z</i>
" " 22. 57	<i>af</i>	<i>d</i>	SzN	" " 14. 45	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>z</i>
" 12 0. 55	<i>bf</i>	<i>d</i>	S	" " 14. 50	<i>f</i>	<i>r</i>	...
" " 1. 58	<i>a</i>	<i>rd</i>	S	" " 21. 35. 46	<i>f</i>	<i>dr</i>	Sz
" " 2. 7	<i>a</i>	<i>d</i>	Sz	" " 23. 15	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>z</i>
" " 3. 15	<i>a</i>	<i>dr</i>	S	" 16 15. 10	<i>f</i>	<i>d</i>	Sz
" " 4. 5	<i>af</i>	<i>dr</i>	SzN	" " 16. 5	<i>f</i>	<i>rd</i>	S
" " 4. 55	<i>bf</i>	<i>r</i>	Sz	" " 18. 39	<i>tf</i>	<i>d</i>	Sz
" " 5. 55	<i>bf</i>	<i>r</i>	N	" " 18. 41	<i>ta</i>	<i>d</i>	<i>z</i> S
" " 10. 5	<i>f</i>	<i>r</i>	N	" " 18. 55	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>z</i>
" " 11. 5	<i>f</i>	<i>r</i>	...	" " 19. 5	<i>af</i>	<i>d</i>	SzN
" " 12. 5	<i>fa</i>	<i>rd</i>	Sz	" " 20. 5	<i>f</i>	<i>r</i>	N
" " 13. 55	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>z</i>	" " 22. 5	<i>apsO</i>	<i>r</i>	Oz
" " 14. 5—14. 10	<i>a</i>	<i>d</i>	Sz	" 17 0. 2	<i>f</i>	<i>r</i>	N
" " 14. 56	<i>a</i>	<i>r</i>	<i>z</i>	" " 1. 4	<i>af</i>	<i>rd</i>	Nz
" " 15. 55	<i>a</i>	<i>r</i>	S	" " 2. 2	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>z</i>
" " 17. 15	<i>apsE</i>	<i>r</i>	ES	" 18 5. 8	<i>f</i>	<i>dr</i>	<i>z</i> S
" 13 14	<i>af</i>	<i>d</i>	<i>z</i>	" " 6. 5	<i>fa</i>	<i>dr</i>	Nz
" " 16. 59	<i>f</i>	<i>d</i>	S	" 19 10. 7	<i>f</i>	<i>r</i>	...
" " 17. 8	<i>a</i>	<i>d</i>	S	" " 11. 5	<i>f</i>	<i>r</i>	...
" " 18. 3	<i>t</i>	<i>d</i>	SzN	" 20 15. 57	<i>bf</i>	<i>dr</i>	Sz
" " 18. 13	<i>t psO</i>	<i>dr</i>	SzN	" " 17. 57	<i>f</i>	<i>r</i>	Sz
" " 18. 59	<i>bf</i>	<i>rd</i>	<i>z</i> S	" " 18. 5	<i>b</i>	<i>r</i>	<i>z</i>
" " 19. 11	<i>a</i>	<i>dr</i>	S	" 21 1. 5—1. 10	<i>f</i>	<i>dr</i>	<i>z</i> NS
" " 20. 0	<i>tf</i>	<i>dr</i>	Sz	" " 2. 5—2. 7	<i>f</i>	<i>r</i>	...
" " 20. 10	<i>tf</i>	<i>rd</i>	Sz	" " 2. 55	<i>af</i>	<i>dr</i>	<i>z</i>
" " 21. 5	<i>a</i>	<i>d</i>	S	" " 4. 55	<i>b</i>	<i>r</i>	S
" " 23. 5	<i>a</i>	<i>d</i>	S	" " 6. 5	<i>b</i>	<i>r</i>	S
" 14 15. 2	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>z</i>	" 23 15. 0	<i>a</i>	<i>d</i>	Sz

DATE ET HEURE		FORME de la pro- jection horizontale	DISTRIBU- tion de la lumière	POSITION	DATE ET HEURE		FORME de la pro- jection horizontale	DISTRIBU- tion de la lumière	POSITION
Déc. 23	18 ^h . 3 ^m	<i>af</i>	<i>d</i>	S	Déc. 30	22 ^h . 12 ^m	<i>azb</i>	<i>dr</i>	SzN
" "	20	<i>a</i>	<i>d</i>	z	" 31	0.4	<i>af</i>	<i>dr</i>	S
" 24	5.6	<i>f</i>	<i>d</i>	z	" "	15.35	<i>az</i>	<i>d</i>	z
" "	10.2	<i>a</i>	<i>d</i>	z	" "	21.2	<i>a</i>	<i>r</i>	S
" "	14.2	<i>a</i>	<i>d</i>	z	Janv. 1 ^{er}	11.4	<i>a</i>	<i>r</i>	S
" 25	2.8	<i>f</i>	<i>d</i>	Sz	" "	1.2	<i>a</i>	<i>d</i>	Sz
" "	11.8	<i>a</i>	<i>d</i>	N	" "	13.4	<i>af</i>	<i>dr</i>	z
" "	12.5	<i>a</i>	<i>d</i>	S	" "	15.58	<i>abf</i>	<i>dr</i>	Sz
" "	13.5	<i>a</i>	<i>d</i>	Sz	" "	16.7	<i>af</i>	<i>dr</i>	zN
" "	14.5	<i>a</i>	<i>d</i>	z	" "	17.58	<i>a</i>	<i>d</i>	z
" "	15.5	<i>b</i>	<i>r</i>	S	" "	18.7	<i>af</i>	<i>r</i>	z
" 26	17.55	<i>a</i>	<i>d</i>	z	" "	18.58	<i>f</i>	<i>d</i>	S
" 28	2.5 ¹	...	...	...	" "	19.7	<i>a</i>	<i>d</i>	S
" "	4.53	<i>a</i>	<i>dr</i>	Sz	" "	19.57	<i>bf</i>	<i>dr</i>	Sz
" "	5.5	<i>a</i>	<i>dr</i>	Sz	" "	19.59	<i>t</i>	<i>d</i>	z
" "	7.55	<i>a</i>	<i>d</i>	z	" "	20.11	<i>t</i>	<i>dr</i>	SzN
" "	13.55	<i>a</i>	<i>r</i>	Sz	" "	20.20	<i>af</i>	<i>dr</i>	Sz
" "	14.5	<i>a</i>	<i>rd</i>	Sz	" "	20.45	<i>bt</i>	<i>dr</i>	Sz
" "	15.5	<i>az</i>	<i>d</i>	Nz	" "	23.5	<i>f</i>	<i>d</i>	...
" "	16.5	<i>a</i>	<i>d</i>	z	" 2	0.20	<i>f</i>	<i>d</i>	zS
" "	16.56	<i>f</i>	<i>r</i>	...	" "	0.25	<i>a</i>	<i>d</i>	z
" "	17.3-17.7	<i>a</i>	<i>d</i>	S	" "	0.35	<i>a</i>	<i>d</i>	z
" 29	8.58	<i>a</i>	<i>d</i>	z	" "	0.40	<i>af</i>	<i>d</i>	NS
" "	9.5	<i>a</i>	<i>d</i>	z	" "	0.45	<i>f</i>	<i>d</i>	Sz
" "	9.57	<i>f</i>	<i>r</i>	N	" "	0.55	<i>f</i>	<i>d</i>	z
" "	10.57	<i>f</i>	<i>rd</i>	zN	" "	1.0	<i>a</i>	<i>d</i>	S
" "	11.9	<i>bf</i>	<i>dr</i>	Sz	" "	1.5	<i>f</i>	<i>d</i>	S
" "	17.8	<i>bf</i>	<i>dr</i>	S	" "	1.10	<i>af</i>	<i>d</i>	Sz
" "	19.0	<i>bf</i>	<i>dr</i>	S	" "	1.15	<i>a</i>	<i>d</i>	Sz
" "	21.12	<i>baz</i>	<i>dr</i>	SzN	" "	1.20	<i>a</i>	<i>r</i>	S
" "	21	<i>f</i>	<i>rd</i>	SzN	" "	1.25	<i>a</i>	<i>r</i>	S
" "	20.55	<i>b</i>	<i>r</i>	z	" "	1.30	<i>a</i>	<i>r</i>	S
" 30	0.10	<i>psO</i>	<i>r</i>	O	" "	1.35	<i>b</i>	<i>r</i>	S
" "	3.8	<i>af</i>	<i>d</i>	z	" "	1.40	<i>f</i>	<i>r</i>	S
" "	4.5	<i>f</i>	<i>r</i>	z	" "	1.45	<i>bf</i>	<i>r</i>	S
" "	5.5-5.7	<i>af</i>	<i>dr</i>	S	" "	1.50	<i>ba</i>	<i>rd</i>	S
" "	6.5	<i>f</i>	<i>r</i>	S	" "	1.55	<i>ba</i>	<i>r</i>	S
" "	6.55	<i>f</i>	<i>r</i>	...	" "	2.0	<i>ba</i>	<i>r</i>	S
" "	7.4	<i>f</i>	<i>r</i>	N	" "	2.5	<i>ba f</i>	<i>r</i>	Sz
" "	20.58	<i>ab</i>	<i>dr</i>	SN	" "	2.10	<i>af</i>	<i>r</i>	SzN
" "	21.12	<i>abf</i>	<i>dr</i>	Sz	" "	2.15	<i>tf</i>	<i>d</i>	SzN
" "	21.13	<i>f</i>	<i>dr</i>	SN	" "	2.20	<i>af</i>	<i>d</i>	Sz
" "	21.14	<i>af</i>	<i>dr</i>	SN	" "	2.25	<i>af</i>	<i>dr</i>	Sz
" "	21.15-21.16	<i>af</i>	<i>dr</i>	SzN	" "	2.30	<i>af</i>	<i>dr</i>	Sz
" "	21.17	<i>af</i>	<i>dr</i>	S	" "	2.35	<i>f</i>	<i>dr</i>	S
" "	21.58	<i>ab</i>	<i>dr</i>	SN	" "	2.40	<i>zf</i>	<i>d</i>	zS

¹ Baude de cirrus.

DATE ET HEURE		FORME de la pro- jection horizontale	DISTRIBU- tion de la lumière	POSITION	DATE ET HEURE		FORME de la pro- jection horizontale	DISTRIBU- tion de la lumière	POSITION
Janv. 2	2 ^h . 45 ^m	<i>af</i>	<i>dr</i>	Sz	Janv. 2	17 ^h . 5 ^m	<i>af</i>	<i>d</i>	z
" "	2. 50	<i>bf</i>	<i>dr</i>	Sz	" "	17. 10	<i>af</i>	<i>d</i>	z
" "	2. 50	<i>b</i>	<i>d</i>	S	" "	18. 40—18. 45	<i>b</i>	<i>r</i>	N
" "	3. 5	<i>af</i>	<i>dr</i>	S	" "	19. 8—19. 10	<i>b</i>	<i>r</i>	SzN
" "	3. 30	<i>a</i>	<i>dr</i>	Sz	" "	19. 15	<i>af</i>	<i>r</i>	SzN
" "	3. 45	<i>a</i>	<i>d</i>	z	" "	19. 20	<i>f</i>	<i>d</i>	N
" "	3. 55	<i>a</i>	<i>dr</i>	Sz	" "	19. 30	<i>a</i>	<i>r</i>	Sz
" "	4. 0	<i>af</i>	<i>dr</i>	Sz	" "	19. 50	<i>f</i>	<i>r</i>	Nz
" "	4. 10	<i>a</i>	<i>d</i>	N	" "	20. 25	<i>af</i>	<i>dr</i>	Sz
" "	4. 20	<i>a</i>	<i>d</i>	zN	" "	20. 55	<i>f</i>	<i>dr</i>	S
" "	4. 40	<i>f</i>	<i>dr</i>	N	" "	20. 40	<i>a</i>	<i>d</i>	S
" "	4. 45	<i>f</i>	<i>r</i>	SzN	" "	20. 50	<i>af</i>	<i>d</i>	S
" "	4. 50	<i>f</i>	<i>r</i>	S	" "	20. 55	<i>b</i>	<i>dr</i>	S
" "	5. 5	<i>af</i>	<i>d</i>	zN	" "	22. 16. 27	<i>bf</i>	<i>dr</i>	z
" "	6. 15	<i>f</i>	<i>r</i>	N	" "	22. 57. 47	<i>bf</i>	<i>dr</i>	S
" "	6. 30	<i>f</i>	<i>d</i>	...	" "	22. 59. 47	<i>f</i>	<i>dr</i>	Sz
" "	12. 30	<i>a</i>	<i>r</i>	N	" 3	15. 2	<i>a</i>	<i>d</i>	S
" "	12. 40	<i>a</i>	<i>r</i>	N	" "	16. 2	<i>a</i>	<i>d</i>	S
" "	12. 45	<i>a</i>	<i>r</i>	N	" "	17. 3	<i>a</i>	<i>d</i>	N
" "	13. 35	<i>f</i>	<i>d</i>	N	" 4	20. 5	<i>af</i>	<i>d</i>	Sz
" "	13. 40	<i>f</i>	<i>d</i>	N	" "	21. 2	<i>a</i>	<i>dr</i>	S
" "	13. 45	<i>f</i>	<i>r</i>	Nz	" "	22. 2	<i>a</i>	<i>dr</i>	S
" "	13. 55	<i>af</i>	<i>r</i>	Nz	" "	23. 2	<i>f</i>	<i>r</i>	S
" "	14. 0	<i>a</i>	<i>r</i>	N	" 5	0. 2	<i>a</i>	<i>d</i>	z
" "	14. 5	<i>f</i>	<i>dr</i>	...	" "	0. 6	<i>a</i>	<i>dr</i>	z
" "	14. 10	<i>af</i>	<i>dr</i>	N	" "	2. 3	<i>af</i>	<i>dr</i>	N
" "	14. 20	<i>a</i>	<i>d</i>	Nz	" "	21. 30	<i>psE</i>	<i>d</i>	O
" "	14. 30	<i>abf</i>	<i>d</i>	Nz	" "	21. 45	<i>a</i>	<i>d</i>	S
" "	14. 40	<i>az</i>	<i>d</i>	Nz	" 6	12. 3	<i>az</i>	<i>d</i>	z
" "	14. 45	<i>a</i>	<i>d</i>	zS	" "	13. 3	<i>a</i>	<i>d</i>	zN
" "	14. 55	<i>a</i>	<i>d</i>	zS	" "	18. 25	<i>tpsOn</i>	<i>dr</i>	SzN
" "	15. 0	<i>af</i>	<i>d</i>	NzS	" "	18. 47	<i>at</i>	<i>dr</i>	SzN
" "	15. 5	<i>ba</i>	<i>d</i>	NzS	" "	18. 53	<i>atpsO</i>	<i>dr</i>	SzN
" "	15. 10	<i>fa</i>	<i>d</i>	NS	" "	18. 53—18. 57	<i>at</i>	<i>dr</i>	SzN
" "	15. 15	<i>a</i>	<i>d</i>	NzS	" "	18. 57—19. 2	<i>ab</i>	<i>d</i>	SzN
" "	15. 50	<i>af</i>	<i>dr</i>	zS	" "	19. 5—19. 7	<i>bfa</i>	<i>dr</i>	SzN
" "	16. 0	<i>a</i>	<i>d</i>	zS	" "	19. 11—19. 13	<i>tf</i>	<i>dr</i>	SzN
" "	16. 15	<i>a</i>	<i>dr</i>	S	" "	19. 19	<i>atf</i>	<i>dr</i>	SzN
" "	16. 20	<i>a</i>	<i>d</i>	Sz	" "	19. 24—19. 26	<i>atf</i>	<i>dr</i>	SzN
" "	16. 25	<i>af</i>	<i>d</i>	z	" "	19. 29	<i>f</i>	<i>dr</i>	SzN
" "	16. 30	<i>a</i>	<i>d</i>	S	" "	19. 38	<i>tf</i>	<i>d</i>	SzN
" "	16. 35	<i>a</i>	<i>d</i>	z	" "	20. 13	<i>atf</i>	<i>dr</i>	Sz
" "	16. 40	<i>a</i>	<i>d</i>	zS	" "	21. 39	<i>atf</i>	<i>dr</i>	S
" "	16. 45	<i>af</i>	<i>dr</i>	S	" "	21. 39	<i>atf</i>	<i>r</i>	SzN
" "	16. 50	<i>af</i>	<i>d</i>	z	" "	22. 56	<i>tf</i>	<i>dr</i>	SzN
" "	16. 55	<i>a</i>	<i>d</i>	z	" 7	20. 25	<i>at</i>	<i>d</i>	SzN
" "	17. 0	<i>a</i>	<i>d</i>	z	" "	20. 30	<i>bitf</i>	<i>d</i>	SzN

DATE ET HEURE	FORME de la projection horizontale	DISTRIBU-tion de la lumière	POSITION	DATE ET HEURE	FORME de la projection horizontale	DISTRIBU-tion de la lumière	POSITION
Janv. 7 20 ^h . 39 ^m	<i>tf</i>	<i>dr</i>	Sz N	Févr. 1 ^r 4 ^h . 45 ^m	<i>af</i>	<i>dr</i>	Sz
" 8 9.5	<i>a</i>	<i>dr</i>	Sz N	" " 5.0	<i>fapsO</i>	<i>rd</i>	Oz S
" " 12.28	<i>af</i>	<i>dr</i>	z	" " 5.5	<i>f</i>	<i>d</i>	z
" " 12.33	<i>a</i>	<i>d</i>	Sz	" " 5.15	<i>a</i>	<i>r</i>	Sz N
" " 12.38	<i>a</i>	<i>d</i>	S	" " 5.55	<i>a</i>	<i>d</i>	N
" " 14.59	<i>a</i>	<i>rd</i>	Nz	" " 23.50	<i>f</i>	<i>r</i>	N
" " 15.9	<i>af</i>	<i>r</i>	Sz N	" 3 20.25	<i>abf</i>	<i>dr</i>	Sz N
" " 15.58	<i>apsE</i>	<i>dr</i>	z E	" " 20.13	<i>abz</i>	<i>d</i>	Sz N
" " 19.30	<i>tpsO</i>	<i>d</i>	Sz NO	" " 23.4	<i>a</i>	<i>d</i>	Sz
" " 19.40	<i>tfpsO</i>	<i>dr</i>	Sz NO	" 4 3.5	<i>f</i>	<i>rd</i>	z
" " 19.48-19.53	<i>tf</i>	<i>dr</i>	Sz N	" " 4.5	<i>f</i>	<i>r</i>	...
" " 19.57	<i>tf</i>	<i>dr</i>	Sz N	" " 4.55	<i>a</i>	<i>d</i>	z
" " 20.12	<i>tzf</i>	<i>d</i>	Sz N	" " 22.25.59	<i>b</i>	<i>dr</i>	Sz
" " 21.5	<i>a</i>	<i>dr</i>	S	" 5 21.3	<i>a</i>	<i>d</i>	S
" 10 22.15-22.16	<i>ab</i>	<i>dr</i>	Sz N	" 6 22.13.15	<i>at</i>	<i>d</i>	Sz
" " 23.2-23.3	<i>f</i>	<i>r</i>	N	" " 22.20	<i>t</i>	<i>d</i>	Sz N
" 21 5.5	<i>a</i>	<i>d</i>	z	" 7 20.8	<i>afb</i>	<i>dr</i>	Sz
" " 3.43	<i>a</i>	<i>d</i>	z	" " 20.8-20.10	<i>f</i>	<i>d</i>	Sz N
" " 5.53	<i>b</i>	<i>d</i>	z	" 23 19.3	<i>a</i>	<i>d</i>	z
" " 6.3	<i>a</i>	<i>d</i>	S	" " 20.3	<i>a</i>	<i>d</i>	S
" 27 4.3	<i>f</i>	<i>r</i>	...	" " 20.56	<i>a</i>	<i>r</i>	S
" 28 2.4	<i>a</i>	<i>d</i>	z	" 24 18.58	<i>af</i>	<i>d</i>	z
" 29 2.58	<i>a</i>	<i>dr</i>	S	" " 19.57	<i>a</i>	<i>d</i>	z
" " 3.3	<i>a</i>	<i>dr</i>	Sz	" 25 19.5	<i>f</i>	<i>d</i>	Sz
" " 3.21	<i>a</i>	<i>dr</i>	Sz N	" " 20.3-20.5	<i>a</i>	<i>d</i>	z
" " 3.56 à 3.58	<i>f</i>	<i>dr</i>	S	" " 20.56	<i>f</i>	<i>d</i>	z
" " 4.5 à 4.7	<i>psE f</i>	<i>dr</i>	O	" " 21.5	<i>f</i>	<i>d</i>	N
" " 4.8 à 4.9	<i>f</i>	<i>dr</i>	Sz N	" " 23.5	<i>f</i>	<i>d</i>	S
" " 4.18	<i>bf</i>	<i>dr</i>	Sz	" 26 0.3	<i>a</i>	<i>r</i>	S
" 30 1.3	<i>af</i>	<i>dr</i>	Sz N	" " 1.5	<i>f</i>	<i>r</i>	N
" " 2.3	<i>af</i>	<i>dr</i>	Sz N	" 28 2.4	<i>f</i>	<i>r</i>	N
Févr. 1 ^r 2.40	<i>af</i>	<i>d</i>	Sz	" " 4.5	<i>af</i>	<i>dr</i>	Sz N
" " 3.5	<i>af</i>	<i>dr</i>	z	Mars 5 3.5	<i>f</i>	<i>r</i>	...
" " 4.17	<i>a</i>	<i>r</i>	z	" 7 21.6-22.7	<i>t</i>	<i>r</i>	Sz
" " 4.40	<i>fa</i>	<i>dr</i>	Sz	" 24 23.57	<i>apsO</i>	<i>dr</i>	Sz

LISTE

DES

MANUSCRITS CONTENANT LES OBSERVATIONS SUR L'AURORE BORÉALE

1° Trois petits carnets d'observations, in-8°, numérotés 1 à 3 et intitulés: *Fysikalisk-meteorologiska Spetsbergsexpeditionen* (L'expédition physico-météorologique au Spitzberg.)

2° Sept atlas, in-4°, contenant cent cartes chacun, numérotés 1 à 7 et intitulés: *Fysikalisk-meteorologiska Spetsbergsexpeditionen. Norrskens-Iakttagelser.* (L'expédition physico-météorologique au Spitzberg. Observations sur l'aurore boréale.)

Observations faites au cap Thorsen.

3° Cinquante-sept grandes cartes célestes détachées, numérotées 1 à 57.

4° Un carnet d'observateur, in-8°, intitulé: *Fysikalisk-meteorologiska Spetsbergsexpeditionen. Spektroskopiska observationer på norrsken. (L'expédition physico-météorologique au Spitzberg. Observations spectroscopiques sur l'aurore boréale.)*

5° Un petit carnet d'observateur, in-12, intitulé: *Parallaxmätningar på norrsken (Mesures de parallaxe de l'aurore boréale).*

6° Quelques remarques éparses dans deux carnets, in-8°, numérotés 1 et 2 et intitulés: *Fysikalisk-meteorologiska Spetsbergsexpeditionen. Optiska fenomen. (L'expédition physico-météorologique au Spitzberg. Phénomènes optiques.)*

7° Observations éparses dans mes propres carnets de notes et dans les carnets d'observations météorologiques.

LISTE

DES

GRAVURES SUR BOIS INTERCALÉES DANS LE TEXTE

N° d'ordre	PAGES	DATES ET HEURES	GRANDEURS	N° d'ordre	PAGES	DATES ET HEURES	GRANDEURS
1	51	...	...	33	254	Nov. 27 13 ^h . 57 ^m	1/3
2	61	...	...	34	256	» 30 15. 0	3/4
1	109	...	...	35	256	» » 15. 12	1/2
3	166	...	...	36	256	» » 16. 7	1/3
4	193	...	...	37	262	Déc. 1 ^{er} 14. 15	2/3
5	206	...	...	38	262	» » 14. 20	2/3
6	210	...	...	39	262	» » 14. 27	2/3
7	211	...	...	40	264	» » 16. 25	1/4
8	216	Oct. 5 22 ^h . 45 ^m	1/3	41	271	» 11 10. 40	4/10
9	216	» » 22. 45	1/3	42	272	» » 16. 30	1/4
10	220	» 11 20. 42	1/4	43	273	» » au soir	2/3
11	221	» » 22. 33	4/10	44	273	» 12 0. 35	1/3
12	223	» 16 19. 35. 14	1/3	45	274	» » 4. 55	1/3
13	223	» » 19. 41. 14	2/3	46	276	» 13 18. 15	1/4
14	223	» » 20. 1	1/3	47	276	» » 19. 58	1/4
15	225	» 18 21. 34	1/2	48	277	» » 20. 11	1/2
16	229	Nov. 6 19. 2. 43	4/10	49	278	» 14 21	1/2
17	238	» 14 21. 30	1/2	50	278	» 15 0. 47	2/3
18	238	» » 21. 30	4/10	51	279	» » 1. 50	1/2
19	240	» 15 18. 20	1/2	52	285	» » 21. 27. 46	1/2
20	241	» » 18. 35	1/3	54	286	» » 21. 32. 46	1/2
21	242	» » 19. 53. 21	2/3	54	286	» » 21. 44. 6	4/10
22	247	» 23 14. 57	3/4	55	286	» » 21. 46. 6	4/10
23	248	» 24 18. 5	1/2	56	288	» 16 17. 39	1/2
24	249	» » Après 18. 5	1/2	57	288	» » 21. 5	1/2
25	249	» » 18. 21	1/2	58	292	» 23 12. 58	1/3
26	249	» » 18. 22	1/2	59	297	» 28 1. 6	1/2
27	249	» » 18. 33	1/3	60	300	» 29 12. 7	4/10
28	250	» » 20. 10	1/3	61	300	» » 15. 56	1/2
29	251	» 26 4. 10	2/3	62	300	» » 16. 23	1/2
30	252	» » 16. 21	1/4	63	301	» » 16. 19	3/4
31	253	» » 16. 25	1/3	64	301	» » 18. 30	3/4
32	254	» 27 13. 56	1/3	65	301	» » 18. 45	1/2

N° d'ordre	PAGES	DATES ET HEURES	GRANDEURS	N° d'ordre	PAGES	DATES ET HEURES	GRANDEURS
66	308	Janv. 2	1 ^h . 35 ^m	89	339	Févr. 1 ^{er}	0 ^h . 53 ^m . 45 ^s
67	314	" "	18. 55	90	339	" "	0. 55. 10
68	315	" "	19. 25	91	340	" "	1. 50
69	315	" "	19. 40	92	341	" "	4. 55
70	315	" "	20. 0	93	345	" 3	21. 5
71	321	" 6	18. 25	94	350	" 6	22. 25
72	321	" "	18. 30	95	359	Mars 1 ^{er}	19. 15
73	321	" "	18. 40	96	359	" "	19. 30
74	321	" "	18. 45	97	360	" "	19. 25
75	321	" "	18. 47	98	360	" "	19. 35. 24
76	321	" "	19. 2	99	362	" "	19
77	321	" "	19. 2 et 19. 5	100	367	" 6	20. 40
78	322	" "	20. 13	101	368	" "	21. 15
79	322	" "	20. 58	102	368	" "	21. 17
80	322	" "	20. 58	103	368	" "	21. 19
81	323	" "	20. 58	104	368	" "	21. 21
82	323	" "	20. 58	105	369	" "	21. 15
83	323	" "	20. 58	106	369	" "	21. 17
84	323	" "	21. 39	107		Nov. 12	21. 26
85	324	" "	23. 5	108		" "	21. 40
86	325	" 7	20. 30	109		" "	21. 55
87	331	" 11	18. 57	110		" "	22. 40
88	331	" "	20. 55				

LISTE

DES

PLANCHES LITHOGRAPHIÉES COMPRISES DANS NOTRE ATLAS

PLANCHE	FIGURE	DATE ET HEURE	GRANDEUR	PLANCHE	FIGURE	DATE ET HEURE	GRANDEUR
I	...	Nov. 24	15 ^h . 36 ^m	XIX	...	Févr. 24	21 ^h . 55 ^m
II	...	Déc. 21	5	XX	...	" "	22. 7
III	...	Févr. 6	22. 30	XXI	1	Nov. 15	22. 0
IV	...	Mars 6	21. 25	"	2	" 25	18. 5
V	...	" "	21. 15	"	3	" 26	16. 5—16. 10
VI	...	" "	21. 17	"	4	" 27	13. 55
VII	...	" "	21. 19	"	5	" "	13. 59
VIII	...	" "	21. 21	"	6	Déc. 11	22. 4—22. 5
IX	...	" "	21. 23	"	7	" 12	17. 15
X	...	Déc. 25	12. 20	"	8	" 13	18. 3
XI	...	" "	12. 25	"	9	" "	18. 13
XII	...	" "	12. 30—12. 35	XXII	10	" 16	18. 39
XIII	...	" 27	11. 20—11. 22	"	11	" "	18. 41
XIV	...	" 30	13. 30	"	12	" "	22. 5
XV	...	Janv. 6	21. 45—21. 50	"	13	" 29	11. 9
XVI	...	" 8	14. 0—14. 2	"	14	" "	21. 12
XVII	...	" "	14. 2—14. 6	"	15	Janv. 1 ^{er}	20. 11
XVIII	...	" "	14. 6—14. 8	"	16	" "	20. 45

PLANCHE	FIGURE	DATE ET HEURE	GRANDEUR	PLANCHE	FIGURE	DATE ET HEURE	GRANDEUR		
XXII	17	Janv. 2	2 ^h . 15 ^m	2/3	XXV	41	Janv. 6	19 ^h . 57 ^m	2/3
"	18	" 5	21. 30 & 21. 45	"	"	42	" "	20. 12	"
XXIII	19	" 6	18. 25	"	"	43	Févr. 6	22. 13—22. 15	"
"	20	" "	18. 47	"	"	44	" "	Vers 22. 20	"
"	21	" "	18. 53	"	"	45	" 7	22. 6—22. 7	"
"	22	" "	18. 53—18. 57	"	XXVI	46	Mars 24	23. 57	"
"	23	" "	18. 57—19. 2	"	"	47	Déc. 1 ^{er}	1. 5	1/6
"	24	" "	19. 5—19. 7	"	"	48	" 31	23. 8	"
"	25	" "	19. 11—19. 13	"	"	49	Févr. 3	19. 57	"
"	26	" "	19. 19	"	"	50	Mars 25	0. 17	"
"	27	" "	19. 24—19. 26	"	"	51	Janv. 6	21. 50—21. 54	2/5
XXIV	28	" "	19. 29	"	"	52	" "	22. 56	60/53
"	29	" "	19. 38	"	"	53	" 8	19. 5	15/23
"	30	" "	20. 13	"	"	54	Févr. 24	21. 55	12/19
"	31	" "	Après 21. 39	"	XXVII	1	Nov. 23	14. 57—15. 15	2/3
"	32	" "	Après 21. 39	"	"	2	" 26	16. 20—16. 35	"
"	33	" "	22. 56	"	"	3	" 27	13. 55—14. 10	"
"	34	" 7	20. 25	"	"	4	" "	18. 30	"
"	35	" "	20. 30	"	"	5	Déc. 13	18. 3—18. 15	"
"	36	" "	20. 39	"	"	6	" "	20. 0—20. 13	"
XXV	37	" 8	15. 58	"	"	7	" 16	22. 5—22. 25	"
"	38	" "	19. 30	"	"	8	Janv. 5	21. 30—21. 45	"
"	39	" "	19. 40	"	"	9	" 6	18. 25—18. 57	r
"	40	" "	19. 48—19. 53	"					

APPENDICE

AURORES BORÉALES

OBSERVÉES A UPSAL PENDANT L'HIVER DE 1882 A 1883

PRINCIPALEMENT PAR

M. C.-G. FINEMAN

AVEC

UN RÉSUMÉ DE SES OBSERVATIONS

PAR

M. G. CARLHEIM-GYLLENSKIÖLD

Pendant l'année remarquable de 1882 à 1883, où tout le monde s'est mis à étudier avec tant de zèle et d'exactitude les forces magnétiques du globe, des observations ont été faites à l'observatoire magnétique de l'Université d'Upsal, sous la direction de M. Thalén, professeur de physique à l'Université. Les aurores boréales ont été également l'objet de l'attention spéciale des météorologistes suédois. M. H.-H. Hildebrandson, directeur de l'Observatoire, a bien voulu distribuer un grand nombre de cartes célestes semblables à celles que nous avons employées pendant notre séjour au Spitzberg. M. C.-G. Fineman, météorologiste-adjoint de l'Observatoire, s'est servi de ces cartes pour ses observations sur les aurores boréales. Il y a dessiné des arcs et des rayons; il en a même fait quelques dessins très intéressants. Cet hiver a été remarquable par ses grandes aurores boréales surtout les 20 septembre, 2 octobre, 12, 13, 16, 17 et 18 novembre, 22 et 24 février.

A son départ pour un voyage autour du monde sur la frégate suédoise *Vanadis*, M. Fineman a bien voulu me confier son recueil d'observations, que je me trouve heureux de pouvoir communiquer ici dans toute son étendue. Les notes originales sont inscrites dans un petit carnet in-8° intitulé *Norrskens-Observationer vid Upsala Observatorium vintern 1882* (*Observations faites sur les aurores boréales à l'observatoire d'Upsal, pendant l'hiver de 1882*). Ce carnet est accompagné de dix cartes célestes. J'y ai ajouté quelques remarques éparses de MM. Hildebrandson et Fineman,¹ tirées de deux carnets in-4° intitulés *Väderleks-Journal*

¹ Désignés dans le journal par H H H et C; G; Fm.

vid Upsala Meteorologiska Observatorium (Journal météorologique tenu à l'observatoire météorologique d'Upsal). — Enfin trois notes m'ont été communiquées par M. Adolphe Meijer, et par M^{me} Ida Carlheim-Gyllenskiöld.

La position géographique de l'observatoire est de $59^{\circ} 51' 52''$ de latitude nord, $1^{\text{h}} 10^{\text{m}} 30^{\text{s}}, 3$ de longitude est de Greenwich. — On a employé pour toutes les observations le temps civil de Suède, qui est $10^{\text{m}} 16^{\text{s}}$ en retard sur le temps moyen d'Upsal. Pour avoir le temps moyen du lieu d'observation, il faut donc ajouter $10^{\text{m}} 16^{\text{s}}$ à l'heure indiquée. Nous avons compté la journée de minuit à minuit, de 0 à 24 heures.

RÉSUMÉ DES OBSERVATIONS DE M. C.-G. FINEMAN

PAR

M. G. CARLHEIM-GYLLENSKIÖLD

Le tableau ci-dessous contient les coordonnées des arcs auroraux observés par M. Fineman. La dernière colonne du tableau indique la méthode d'après laquelle l'arc a été observé; la lettre E désigne que sa position a été estimée, la lettre c qu'elle est tirée d'une petite carte céleste, un astérisque, *, qu'elle est indiquée par rapport aux étoiles. Pour trouver les coordonnées des arcs j'ai eu recours aux méthodes graphiques déjà décrites à propos des aurores boréales observées au cap Thorsden. J'ai tracé sur une feuille transparente, l'horizon astronomique pour la latitude d'Upsal projeté sur le plan de l'équateur dans la projection des cartes célestes.

Voici les coordonnées des arcs observés:

Tableau des coordonnées des arcs de l'aurore boréale observés à Upsal pendant l'hiver de 1882 à 1883:

DATE ET HEURE	HAUTEUR	AZIMUT N. par l'Ouest	AMPLITUDE	LARGEUR	MÉTHODE
Sept. 20 23 ^h . 50 ^m	... ¹	— 4°	...	...	*
" 21 0. 5	... ²	...	...	3 à 4°	E
Oct. 2 21. 30	36	24	85° ^p	...	C
" " 21. 55	38	12	102	3 (E)	C
" " 22. 14	70	— 1	107	...	C
" " 22. 30	37	11	54° ^p	large	C
Nov. 12 19. 0	12	40	61	10 (E)	C
" " 21. 26	10	4	54° ^p	7	C
" 13 18. 30	14	9	114	2,6	C
" " 20. 0	21	24	93	4,2	C
Déc. 27 19	... ³	23	...	...	E
Janv. 4 22	... ⁴	— 23° ^p	...	...	E
" 7 21. 20	... ⁵	— 11° ^p	...	...	E
Févr. 24 21. 30	90	0	135	...	E
Mars 27 21	... ⁶	23	...	large	E

¹ Arc dont la hauteur n'atteint pas 30°.

² Arc très bas.

³ Segment obscur.

⁴ Arc.

⁵ Arc très bas.

⁶ Arc.

Hauteurs et amplitudes correspondantes:

Hauteurs et azimuts correspondants:

HAUTEUR	AZIMUT	HAUTEUR	AZIMUT
...	-11°	14°	9°
...	23	21	24
...	-4	36	24
...	23	37	11
...	-23	38	12
10°	4	70	-1
12	40	90	0
Moy.		23,4	9°,4 (14)

	HAUTEUR	AMPLITUDE
	10°	54° P
	12	61
	14	114
	21	93
	36	85 P
	37	54 P
	38	102
	70	107
	90	135
Moy.	24°,0	80°,4 (7)
	80,0	121,0 (2)
Moy. génér.	36,4	89,4 (9)

L'azimut moyen du sommet de l'arc est N. 9°,4 O. Cette valeur déduite d'un petit nombre d'observations n'est certainement pas très exacte. En effet, les observations horaires effectuées sous la direction de M. Rubenson par une société d'étudiants de 1865 à 1868, le bulletin météorologique mensuel de l'observatoire de 1868 jusqu'à ce jour, diverses observations faites par MM. Ekholm, Charlier, Fineman, et par l'auteur lui-même, nous permettraient de déterminer assez exactement la position du méridien de l'aurore boréale à Upsal. Je ne m'arrêterai cependant pas, pour le moment, sur ce sujet, m'étant proposé de publier ultérieurement une liste complète des observations faites sur la direction des méridiens auroraux pendant le XIX^{ème} siècle.

L'amplitude paraît trop petite, l'amplitude trouvée au cap Thordsen du côté du nord étant 146°,7 pour une hauteur de 27°,2. M. Fineman a aussi spécialement noté que l'arc du 12 novembre (de 21^h 20^m à 21^h 26^m) était fortement courbé, sa hauteur est de 10°, son amplitude de 54°. En éliminant les amplitudes douteuses, on a l'amplitude 102°,0 pour une hauteur de 40°,8, ce qui s'accorde davantage avec les observations faites au Spitzberg.

Le tableau ci-dessous contient les largeurs des arcs.

Hauteurs et largeurs correspondantes:

	HAUTEUR	LARGEUR
	0°	3,5
	10	7
	12	10
	14	2,6
	21	4,2
	38	3
Moy.	15°,1	5°,1 (6)

La largeur trouvée au Spitzberg pour une hauteur de 20° 14' était de 4° 36'; ceci s'accorde assez bien avec les observations faites à Upsal.

Ajoutons que c'est la forme en bandes qui domine à Upsal, et non celle en zones. M. Meyer a observé une bande étroite au zénith dans la couronne du 18 novembre, M. Fineman

a décrit une bande traversant le zénith le 24 février à 21^h 30^m. L'auteur a vu lui-même des bandes zénithales à Upsal le 25 mars 1876 de 21^h 5^m à 21^h 15^m, et le 19 janvier 1882 de 23^h 12^m à 23^h 15^m; il n'a jamais vu de zone en ce lieu.

Le mouvement des arcs a été signalé deux fois du nord,¹ une fois du sud.²

Je trouve quatre observations sur la position du centre de la couronne. Les positions de la couronne du 2 octobre (de 22^h 17^m à 22^h 28^m) sont dessinées sur une carte céleste; elles sont aussi décrites dans le carnet d'observations de M. Fineman. Cependant ces deux renseignements ne s'accordent pas bien entre eux. Il est dit que la couronne apparaissait au voisinage de Pégase, mais sur la carte, elle est près du carré formé par les étoiles *c*, *g*, *e* Pégase et μ Cygne. J'ai calculé l'azimut et la hauteur dans les deux suppositions. La description nous fournit probablement le renseignement le plus exact.

Tableau de la position des centres de la couronne:

DATE ET HEURE	DÉCLINAISON	ASCENSION droite	HAUTEUR	AZIMUT	SOURCE
Oct. 2 20 ^h .15 ^m à 20 ^h .40 ^m	38°.30'	314°.40'	58°.51'	— 38°.41'	...
" " 22.17	33.20	354.10	63.14	+ 10.0	Selon la description.
" " 22.19	30.50	348.20	60.55	— 4.50	Idem.
" " 22.28	32.20	341.30	62.6	— 12.21	Idem.
" " 22.17	28.0	329.10	55.26	— 9.39	Selon la carte.
" " 22.19	28.40	326.40	54.41	— 30.40	Idem.
" " 22.28	30.40	325.10	56.58	— 38.19	Idem.
	Moyenne		61°.17'	— 11°.28'	Selon la description.
	Idem		56.29	— 29.20	Selon la carte.
	Zénith magnétique		70.48	— 8.26	...

J'ai trouvé à l'aide des cartes célestes la position des deux extrémités des rayons. En voici le résultat.

Positions des rayons auroraux déduites des grandes cartes célestes:

N°	DATE ET HEURE		PIED		SOMMET		LONGUEUR
			Azimut	Hauteur	Azimut	Hauteur	
18	Nov. 12	21 ^h .56 ^m	357°	7°	355°	26°	19°
23	" "	21.58	5	8	5	28	19
3	" "	21.59	322	14	315	30	18
24	" "	22.6	34	3	37	17	15
8	" "	22.20	341	17	338	36	20
1	" 13	18.12	305	1	305	19	18
4	" "	21.10	328	16	312	43	32
13	" "	21.10	347	17	347	32	15
6	" "	21.24	336	21	333	38	17
28	" 14	19.45	45	0	45	15	28
"	" "	19.45	45	0	45	16	29

¹ Voir les 2 octobre 21^h 30^m à 21^h 55^m, 23 février 19^h 10^m.

² Voir le 27 octobre 22^h 10^m.

18^h 10^m. Deux faibles rayons s'élancent, l'un de l'E. S. E., l'autre du N. O.; ils s'étendent jusqu'au point où le centre de la couronne se trouve ordinairement. (C; G; Fmn). Le 15 novembre.

Le 16 novembre

On a vu l'aurore à 18^h 15^m. Elle apparaissait en une lueur rouge et éclatante à l'O. Le 16 novembre.

A 18^h 30^m (22^h 23^m 0^s T. S.) un rayon rouge très éclatant et large s'élançait par Véga et l'étoile la plus avoisinante de la croix du Cygne. Dans son extrémité boréale, le rouge céda sa place aux couleurs du spectre, que l'aurore nous présente ordinairement; le vert-jaunâtre prédominait; la partie du rayon qui était colorée dans les couleurs du spectre était très étroite. Le rayon changeait continuellement de place et se transportait de plus en plus dans l'intérieur du Cygne; puis il se dissipa et se perdit dans la lueur diffuse qui enveloppe tout l'horizon boréal. (C; G; Fmn).

19^h. L'aurore est diffuse et fortement colorée en rouge; au N. N. E. elle est verte. La lumière aurorale me semble émaner des nuages, le ciel clair, visible entre eux, étant sombre. Cependant, un banc épais et bas de nuages couvre l'horizon septentrional; et c'est possible que l'aurore brillait derrière ce banc en éclairant la voile lumineuse de nuages répandu sur tout le ciel. La lueur ressemble beaucoup au reflet d'un grand incendie.

A 19^h 45^m le ciel se couvre rapidement de nuages épais.

20^h. Quantité de nuages * 10. (H H H.).

Le 17 novembre

Le 17 novembre, j'avais été invitée chez M^{me} Geijer; vers sept ou huit heures du soir, je crois, M. Geijer me dit qu'une lueur rouge se voyait dans le ciel; il crut que c'était un incendie. Je me suis rendue à l'instant dans la cour, entraînant tout le monde après moi. Nous avons vu une lueur admirable dans le zénith; je ne crois pas que c'était un incendie, car cette merveilleuse lueur rouge de sang se voyait juste au-dessus de nos têtes; l'air étant brumeux, la lueur rouge s'entrevoit çà et là entre les nuages, mais juste au-dessus de nous, elle n'était pas cachée par les nuages, mais seulement par la brume. Je crois que c'était une aurore boréale. M^{me} de Lewenhaupt me raconta qu'elle avait vu avec sa mère, un hiver à la campagne, une aurore boréale rouge. Plus tard au soir vers dix heures et demie, lorsque je me rendis chez moi, l'aurore avait cessé. Le ciel s'était couvert et il neigeait. (M^{me} Ida Carlheim-Gyllenskiöld). Le 17 novembre.

Le 18 novembre

Vers 4^h du matin une forte aurore boréale flamboyante, mais incolore, éclairait le ciel du nord. Ses flammes s'étendaient parfois jusqu'au delà du zénith. Ces rayons devinrent plus stables; un arc isolé se forma au sud du zénith tournant sa convexité vers ce point. Les rayons s'étaient en même temps ramassés, et couraient vers un point un peu au sud ou au sud-est du zénith; ils s'étaient aussi déplacés un peu vers l'ouest. L'aurore atteignit son plus haut degré de développement vers 4^h 40^m. A l'ouest et en dedans de l'arc quelques rayons peu nombreux apparaissaient; le ciel était sombre. Excepté dans ces directions la couronne était complète, et le plus fortement marquée au N. O. et à l'O. Une lueur largement étendue apparaissait au nord de l'horizon, bien séparée des rayons. Je n'ai pas suivi l'aurore pendant sa décroissance. (Ad. Meyer). Le 18 novembre.

Le 12 décembre

19^h. Quantité de nuages * 0. Le 12 décembre.

20^h. Le ciel se couvre, à 21^h on n'entrevoit que Jupiter à travers les nuages. Une faible lueur entre les nuages apparaît de 20^h à 20^h 30^m. Est-ce une aurore? (C; G; Fmn).

Le 13 décembre

L'aurore apparaît entre les nuages vers 16^h 30^m à 17^h. (H H H.). Le 13 décembre.

Observations faites au cap Thorsen.

Le 16 décembre

Le 16 décembre. 19^h. Espèce et quantité des nuages: cirrus 0. Une faible lueur se voit au-dessus d'une masse sombre. Est-ce une aurore boréale? Magnifique clair de lune. (C; G; Fmn).

Le 17 décembre

Le 17 décembre. Aucune aurore avant 21^h 30^m. (C; G; Fmn).

Le 27 décembre

Le 27 décembre. 19^h. Aurore, faible lueur diffuse du N. O. au N. bordant un segment sombre. (H H H.).

Le 4 janvier

Le 4 janvier. 17^h. Faible aurore. A 18^h elle est imperceptible.
20^h. L'aurore re-apparaît assez éclatante, à 21^h elle est à peine perceptible.
22^h. Aurore. Arc diffus avec un segment obscur au N. N. E. A 20^h l'aurore était composée de rayons. (C; G; Fmn).

Le 7 janvier

Le 7 janvier. L'aurore apparaît à 21^h 5^m elle se compose de rayons vifs.
21^h 20^m. Deux arcs très bas, et très voisins, s'étendant un peu au-dessus de l'horizon au N. et au N. N. E.
21^h 30^m (4^h 48^m 30^s T. S.). Un seul arc diffus émettant quelques rayons peu nombreux; un rayon fortement luisant s'élance instantanément par la tête du Dragon; il se déplace lentement vers l'O.; traverse un instant l'étoile Véga de la Lyre, et s'arrête à la croix du Cygne, où il s'efface à 21^h 36^m. Son éclat, 2, sa couleur, blanc-bleuâtre. Il a été dessiné sur une carte céleste à trois heures différentes, soit 21^h 31^m, 21^h 34^m, 21^h 36^m (4^h 49^m 31^s, 4^h 52^m 31^s, 4^h 53^m 31^s T. S.).
Les nuages montants ont arrêté les observations à 21^h 45^m. (C; G; Fmn).

Le 21 janvier

Le 21 janvier. 19^h. Aucune aurore n'est visible dans la soirée; magnifique clair de lune. (C; G; Fmn).

Le 31 janvier

Le 31 janvier. 19^h. La brume s'épaissit successivement, à 21^h elle est très épaisse. Aucune aurore n'est visible. (C; G; Fmn).

Le 18 février

Le 18 février. 17^h. Aucune aurore. (C; G; Fmn).

Le 22 février

Le 22 février. 18^h 45^m. Aurore, arc étroit, quelques rayons s'en élancent au N. O.; il disparaît après quelques minutes. (H H H.).
De 19^h 5^m à 19^h 15^m. Belle aurore en draperie; elle est vivement colorée. (C; G; Fmn).
20^h 30^m. Un arc auroral re-apparaît au N. O. pendant quelques minutes. (H H H.).
20^h 45^m. Un rayon fortement lumineux et tirant sur le rouge apparaît à l'O.; il est un peu courbé, en tournant sa convexité vers le S.
La pleine lune sort des nuages un instant après 19^h 15^m et rend l'aurore presque imperceptible à l'œil. (C; G; Fmn).

Le 23 février

Vers 19^h 10^m. Aurore. Arc étendu, parcourant rapidement la voûte céleste du N., disparaissant à en- Le 23 février.
viron 20 ou 30 degrés au-dessus de l'horizon S. (C; G; Fmn).

Le 24 février

19^h 30^m. L'aurore apparaît, elle est certainement magnifique, mais son éclat est bien réduit par la Le 24 février
lumière de la pleine lune.

21^h 30^m. Des rayons s'élancent jusqu'au zénith; leurs pieds forment un faible indice d'un arc traversant
le ciel de l'O. N. O. à l'E. N. E. (C; G; Fmn).

Le 27 février

De 19^h à 21^h. L'aurore flambe derrière les nuages. (C; G; Fmn).

Le 27 février.

Le 28 février

19^h. Aurore composée de rayons; elle s'efface bientôt.

20^h 20^m. Arc bas, extrêmement faible, au N. (C; G; Fmn).

Le 28 février.

Le 1^{er} mars

22^h 15^m. Aurore; faibles lueurs au N.

23^h 15^m. Faible indice d'un arc, faibles rayons.

23^h 35^m. L'aurore s'est à peu près effacée. (C; G; Fmn).

Le 1^{er} mars.**Le 2 mars**

De 20^h 0^m à 20^h 20^m. Aurore. Faible arc bas, avec segment obscur. Il s'efface bientôt. (C; G; Fmn). Le 2 mars.

Le 6 mars

De 20^h à 20^h 30^m. Aurore très faible. (C; G; Fmn).

Le 6 mars.

Le 10 mars

22^h 45^m. Aurore. Faible lueur au N. (H H H.).

Le 10 mars.

Le 15 mars

21^h. De beaux cirrus semblables à une aurore boréale convergent vers le N. et vers le S. (H H H.). Le 15 mars.

Le 19 mars

21^h. Pas d'aurore visible. (H H H.).

Le 19 mars.

Le 26 mars

22^h. Faible lueur diffuse du N. au N. E. (H H H.).

Le 26 mars.

Le 27 mars

Jusqu'à 21^h. Aurore, arc diffus et large; son point culminant est au N. N. O. (C; G; Fmn).

Le 27 mars.

Le 27 mars. 22^h 10^m. Faisceau de rayons fortement lumineux au N.; ils sont verts.
 23^h. Faible lueur diffuse du N. O. au N. E. (H H H).
 23^h 30^m. L'aurore est devenue plus vive; elle continue après cette heure. (C; G; Fmn).

Le 28 mars

Le 28 mars. On a vu les flammes de l'aurore à 19^h 30^m derrière les nuages. (C; G; Fmn).

Le 29 mars

Le 29 mars. 21^h. Faible lueur au N. Aurore? (H H H).

Le 1^{er} avril

Le 1^{er} avril. Aucune aurore n'est visible dans la soirée. (C; G; Fmn).

Le 3 avril

Le 3 avril. De 20^h 30^m à 20^h 45^m. L'aurore brille faiblement au-dessus d'un banc de nuages au N. N. O. (C; G; Fmn).

Le 20 avril

Le 20 avril. De 0^h à 1^h. Arc auroral rayonnant. (H H H).

Le 24 avril

Le 24 avril. Vers 22^h 0^m. Une faible aurore est vue derrière les nuages; elle est rayonnée. Clair de lune. (C; G; Fmn).

Le 30 avril

Le 30 avril. 23^h 30^m. Aurore. Segment obscur bordé par un arc diffus dans le N. (H H H).

Après ce jour, les aurores boréales ont cessé d'être visibles à Upsal.

FIN DE L'APPENDICE

ADDITIONS

Variation de l'azimut de l'arc avec sa hauteur (Voir p. 50-53). — L'azimut des arcs et des bandes observées à l'île de Jan-Mayen est (Voir les *Beobachtungs-Ergebnisse der Österreichischen Polarstation Jan Mayen*, t. II, 1^{re} section):

HAUTEUR moyenne	AZIMUT moyen	NOMBRE d'observations
33,7	N. 29,0 O.	164
90,0	N. 31,4 O.	109
147,6	N. 17,9 O.	242

Les arcs zénithaux semblent décliner davantage vers l'ouest que les arcs aux horizons nord et sud. La projection stéréographique, sur le plan de l'horizon, de la trajectoire du sommet de l'arc, s'écarte donc sensiblement d'une ligne droite; elle est une courbe toujours convexe vers le méridien de l'aurore boréale, et elle a un point d'inflexion situé au zénith.

Nous avons émis l'opinion que ce changement d'orientation n'existe pas en réalité, mais dépend d'une illusion d'optique, due à la courbure irrégulière de l'arc (Voir p. 50-52). En effet la partie droite de l'arc forme très souvent un immense crochet; quand l'arc s'abaisse, son extrémité gauche finit par disparaître sous l'horizon, tandis que sa partie droite reste encore visible; l'observateur peut donc facilement croire à un changement dans la direction de l'arc.

Hauteur de l'arc de l'aurore boréale calculée d'après les observations de son amplitude (Voir p. 64). — M. de Bóbrík, de l'expédition autrichienne, appliquant les formules de Nordenskiöld sur sept arcs soigneusement observés, obtient une hauteur moyenne de $Z = 0,089 R$, ou 566^{km} , d'où il conclut que les suppositions qui servent de bases pour le calcul ne s'appliquent pas aux régions où l'aurore boréale atteint son maximum de fréquence (Voir p. 205 du Mémoire de M. de Bóbrík). En appliquant les formules plus exactes de Bravais, considérant le rayon de courbure de l'arc comme une quantité inconnue, on obtient, d'après les moyennes de M. de Bóbrík (Voir p. 194 du Mémoire cité):

HAUTEUR sur l'horizon septentrional H	AMPLITUDE du côté du nord 2α	NOMBRE d'observations
68° 24'	181° 0'	72
145° 30'	205° 0'	73

$\alpha = 115^{\circ} 21'$, $\mu = 0,224 R$, d'où $Z = 0,0249 R$ ou 158^{km} ,3. L'arc tourne donc sa convexité vers le pôle; son rayon de courbure est sensiblement le même qu'au cap Thorsden.

Note supplémentaire sur la méthode à calculer la hauteur de l'aurore boréale d'après des observations sur la vitesse angulaire des arcs ou sur leur largeur à différentes hauteurs sur l'horizon (Voir p. 76; 101). — Nous avons donné dans ce qui précède l'expression suivante de $d\sigma$

$$\frac{d\sigma}{R} = \frac{D}{R} dH \sec \psi,$$

ou D et ψ sont des fonctions des quantités H , R , Z . Si Z est petit vis-à-vis R , et si $\sin H$ n'est pas très petit on peut développer $\frac{D}{R}$ et $\sec \psi$ en séries rapidement convergentes selon les puissances croissantes de $\frac{Z}{R}$, et

arrêter le développement à une puissance peu élevée; d'abord nous sommes allés jusqu'à la troisième. Mais dans un premier essai, il n'est guère nécessaire d'être scrupuleux, et l'on pourra fort bien négliger le terme qui dépend de la troisième puissance de $\frac{Z}{R}$. Cela posé, nous aurons:

$$\frac{D}{R} = \sin H \left\{ \frac{1}{\sin^2 H} \cdot \frac{Z}{R} - \frac{1}{1.2} \frac{\cos^2 H}{\sin^4 H} \cdot \frac{Z^2}{R^2} \right\},$$

$$\sec \psi = \frac{1}{\sin H} \left\{ 1 - \frac{\cos^2 H}{\sin^2 H} \cdot \frac{Z}{R} \right\}.$$

Portant dans l'expression de $d\delta$, les valeurs de $\frac{D}{R}$ et de $\sec \psi$, et divisant les deux membres par $\frac{Z}{R}$, il vient

$$\frac{1}{2} \frac{\cos^2 H}{\sin^4 H} dH \cdot \frac{Z}{R} + \frac{d\sigma}{Z} - \frac{1}{\sin^2 H} dH = 0.$$

C'est l'équation qui lie entre eux les éléments observés H et dH aux quantités inconnues $\frac{d\sigma}{R}$ et $\frac{Z}{R}$. Chaque couple de valeurs de H et de dH fournit une équation semblable.¹ Pour trouver les valeurs de $\frac{Z}{R}$ et $\frac{d\sigma}{R}$, on peut traiter toutes les équations semblables par la méthode des moindres carrés, et c'est en effet la voie que j'ai suivie pour déterminer Z et $d\sigma$, en opérant sur trois moyennes partielles de H et de dH (Voir p. 100). Ces valeurs fournissent trois équations de condition et ensuite deux équations finales, d'où l'on tire bientôt

$$\frac{Z}{R} = 0,0009235, \quad \frac{d\sigma}{Z} = 0,002316;$$

et par suite, R supposée = 6358^{km},

$$Z = 48^{\text{km}},8 \text{ et } d\sigma = 113^{\text{m}}.$$

$d\sigma$ est l'espace parcouru par l'arc en une seconde, ou ce qui revient au même, la vitesse du mouvement de l'arc.

Un raisonnement parfaitement analogue s'appliquera au cas de largeurs.

La longueur du rayon L est représentée par l'expression suivante

$$\frac{L}{R} = \frac{D}{R} dH \cdot \cos \psi.$$

Développons $\frac{D}{R}$ et $\cos \psi$ selon les puissances croissantes de $\frac{Z}{R}$; en négligeant les termes du troisième ordre, on aura

$$\cos \psi = \frac{1}{\sin(i-H)} + \frac{\sin H \sin(i-H) + \cos i}{\sin H \sin^2(i-H)} \cdot \frac{Z}{R},$$

$$\frac{D}{R} = \sin H \left\{ \frac{1}{\sin^2 H} \cdot \frac{Z}{R} - \frac{1}{1.2} \frac{\cos^2 H}{\sin^4 H} \cdot \frac{Z^2}{R^2} \right\};$$

et par suite, en divisant par $\frac{Z}{R}$,

$$\frac{(1 - 3 \sin^2 H) \sin(i-H) - 2 \sin H \cos i}{2 \sin^3 H \sin^2(i-H)} dH \cdot \frac{Z}{R} + \frac{L}{Z} - \frac{1}{\sin H \sin(i-H)} dH = 0.$$

En recourant aux valeurs moyennes de H et de dH données ci-dessus (Voir p. 76), et en posant $i = 80^\circ 35'$, on obtiendra

$$\frac{Z}{R} = 0,01401, \quad \frac{L}{Z} = 0,3000;$$

et par suite

$$Z = 89^{\text{km}},1 \text{ et } L = 26^{\text{km}},7.$$

¹ dH doit être exprimé en rayon.

Z est la hauteur du milieu des rayons d'aurore; la hauteur du bord inférieur devient $75^{\text{km}},7$, celle du bord supérieur $102^{\text{km}},4$.

Ces valeurs, qui doivent remplacer les nombres indiquées ci-dessus (Voir p. 76; 100; 179), s'accordent très-bien avec la hauteur trouvée par la méthode des parallaxes, soit $55^{\text{km}},1$ (Voir p. 178; 179), et celle qu'on a déduit des amplitudes, soit $57^{\text{km}},7$ (Voir p. 63).

Nous croyons donc pouvoir affirmer, définitivement, que la hauteur moyenne de l'arc de l'aurore boréale au cap Thordsen est de 60 kilomètres environ.

L'éclat d'une zone d'aurore, vue dans des projections différentes (Voir p. 86-87). — En différentiant l'expression de h (Voir la formule au bas de la p. 86) par z , on a

$$\frac{dh}{dz} = \sec z \operatorname{tang} z (2,5)^{-0,25 (\sec z - 1)} \cdot \left\{ 1 + \sec z \frac{1}{M} \log (2,5) (-0,25) \right\}.$$

Cette expression devient nulle pour $\log \sec z = 0,6401$, ou $z = 76^{\circ} 46'$. Cette valeur de z correspond au maximum de la fonction h .

Sur la direction des plis de l'aurore boréale (Voir p. 118-121). — Les nombreux dessins qui accompagnent les observations de l'expédition autrichienne à l'île de Jean-Mayen, présentent plusieurs crochets, plis et tourbillons. Je trouve, sur 54 plis observés, 27 plis sinistrorsum, 10 plis dextrorsum, et 16 dont la direction ne peut pas être assurée; de ces derniers plis, 9 sont apparemment tournés à gauche, 7 seulement à droite. Il faut y ajouter encore un pli creux. (Voir le Mémoire cité de M. de Bóbrík.)

Direction de mouvement des plis (Voir p. 127). — Les descriptions des mouvements des plis sont un peu embrouillées; cependant j'ai remarqué 13 notes à cet égard, dont 8 assignent aux plis une translation de l'ouest à l'est, 5 seulement témoignent d'une direction contraire; une proportion de 38 pour cent se sont donc mus de l'ouest vers l'est. (Voir le Journal d'observation de l'expédition autrichienne à l'île de Jean-Mayen).

Sur les couleurs de l'aurore boréale (Voir p. 155). — Le capitaine H.-C. Dawson, chef de l'expédition anglaise à Fort Rae, dit à ce sujet: «When the brightness reached 1,5, prismatic colouring frequently showed-itself, the lower edge of the arch generally assuming a violet or mauve colour, the upper edge retaining its «yellow colour, which however looked at times almost green, probably by contrast.» (Voir les *Observations of the International polar Expeditions, 1882-83; Fort Rae*, p. 253).

Sur l'anomalie de l'arc de l'aurore boréale (Voir p. 208 et fig. 7, p. 211). — La position du sommet de l'arc, d'après les observations des expéditions autrichiennes à Jean-Mayen et de l'anglaise à Fort Rae est (Voir les Observations autrichiennes, t. II, I^{re} partie, p. 193; 196, et les observations anglaises, *Observations sur les jours termes*):

	JEAN-MAYEN	FORT RAE
Longitude de la station	8°.28' O.	115°.44' O.
Latitude boréale.....	71 . 0	62 .39
Azimut de l'arc compté du N. vers l'E.....	155 ,7	N. 29 ,2 E.
Hauteur sur l'horizon nord.....	99 ,1	62 ,3
Distance de l'arc à l'observateur	0 ,2	0 ,5
Correction à appliquer à l'azimut observé.....	0 ,0	- 0 ,7
Azimut corrigé.....	155 ,7	N. 28 ,5 E.
Déclinaison magnétique	29 ,9 O	44 ,2 E.
Anomalie de l'aurore boréale.....	5 ,7 E.	15 ,7 O.
Nombre d'observations	515	154.

L'anomalie de l'arc à Jean-Mayen est de 6° E.; notre Carte des isanomales de l'aurore boréale indique 10° E. (Voir fig. 7, p. 211). A Fort Rae, l'anomalie est de 16° O.; selon la Carte elle serait 25° O. Les observations s'accordent donc fort bien avec les prévisions de la théorie.¹

¹ A Pointe-Barrow (Alaska), je trouve l'anomalie de 3° E.; selon la Carte elle serait de 30° O.; les lignes isanomaliques de -20° et de -30° sont donc beaucoup plus aplaties vers la courbe sans anomalie que ne le montre notre Carte. (Voir le *Report of the international polar Expedition to Point Barrow, Alaska*, p. 361-442.)

ERRATA

- Pages 31, 5^e colonne, ligne 22 en remontant, *au lieu de 2 4, lire 294.*
 » 60, 1^{re} colonne, ligne 4 en remontant, *au lieu de 153° 9, lire 143° 9.*
 » 68, 2^e colonne, ligne 5 en remontant, *au lieu de 21^h 3^m, lire 21^h 53^m.*
 » 101, ligne 10 en remontant, *au lieu de 227, lire 277.*
 » 145, ligne 14 en remontant, *au lieu de 2 janvier, lire 8 janvier.*
 » 146, ligne 2, *au lieu de 2 janvier, lire 8 janvier.*
 » 214, ligne 22, *au lieu de 179°, lire 177°.*
 » 215, ligne 7 en remontant, *l'indication des figures se rapporte à l'observation de 22^h 45^m, p. 216.*
 » 218, ligne 17 en remontant, *au lieu de 316°, lire 136°.*
 » 222, ligne 11 en remontant, *au lieu de ... reste en arrière ..., lire ... va en avant ...*
 » 225, ligne 2, *au lieu de ... en arrière ..., lire ... en avant ...*
 » » ligne 27, *au lieu de ... t Poissons, lire ... l Poissons.*
 » 227, ligne 4, *au lieu de ... en arrière ..., lire ... en avant ...*
 » 230, ligne 23, *au lieu de ν petite Ourse, lire γ petite Ourse.*
 » 231, ligne 17, *au lieu de 22^h 55^m, lire 23^h 55^m.*
 » 232, ligne 13, *au lieu de ... en arrière ..., lire ... en avant ...*
 » » ligne 15 en remontant, *au lieu de 22^h 55^m, lire 21^h 55^m.*
 » 233, ligne 11, *au lieu de 6^h 56^m 41^s, lire 6^h 45^m 41^s.*
 » 236, ligne 16 en remontant, *au lieu de ... en arrière ..., lire ... en avant ...*
 » 239, ligne 21 en remontant, *au lieu de 18^h 52^m 16^s, lire 18^h 51^m 16^s.*
 » » ligne 8 en remontant, *au lieu de 19^h 23^m 22^s, lire 19^h 31^m 22^s.*
 » 240, ligne 4, *au lieu de 19^h 47^m 25^s, lire 19^h 46^m 25^s.*
 » 265, ligne 6, *au lieu de 16° 55', lire 18° 55'.*
 » 276, ligne 8, *au lieu de 22^h 57^m 0^s, lire 22^h 51^m 0^s.*
 » 284, ligne 26 en remontant, *au lieu de 15° 15', lire 5° 15'.*
 » 285, ligne 12 en remontant, *au lieu de 21^h 21^m 6^s, lire 21^h 29^m 6^s.*
 » » ligne 4 en remontant, *au lieu de 21^h 23^m 26^s, lire 21^h 33^m 26^s.*
 » 286, ligne 16 en remontant, *au lieu de 21^h 43^m 6^s, lire 21^h 42^m 46^s.*
 » 288, ligne 12, *au lieu de 6^h 45^m 7^s, lire 0^h 45^m 7^s.*
 » 291, ligne 10, *au lieu de 21^h 15^m 5^s lire 2^h 15^m 5^s.*
 » 296, ligne 11 en remontant, *ajouter: 18^h 5^m. Même arc, seulement il s'est déplacé d'un degré vers le nord: éclat 1.*
 » 297, ligne 5, *au lieu de 19^h 15^m, lire 19^h 5^m.*
 » 299, lignes 2 et 1^{re} en remontant, *au lieu de gauche, lire droite.*
 » 303, ligne 18, *au lieu de 11^h 2^m 4^s, lire 12^h 2^m 4^s.*
 » 306, ligne 1^{re}, *ajouter on a relevé la hauteur de diverses arcs d'aurores aux verticaux de Bossekop et de Jean-Mayen:*

HEURE	N° d'ordre	HAUTEURS des bords inférieures	
17 ^h 10 ^m	1	21° 5'	
»	2	134 . 5	Arc passant par ϵ , ζ grande Ourse.
17 ^h 15 ^m	1	11 . 25	
»	2	. . .	L'arc au N. a presque disparu.
17 ^h 20 ^m	1	11 . 30	L'arc est très-faible.
»	3	16 . 0	Nouvel arc au-dessus du précédent.

Pages 307, ligne 13, *au lieu de* 13^h 5^m, *lire* 13^h 56^m.

» 308, ligne 17 en remontant, *au lieu de* 19^h 13^m 25^s, *lire* 9^h 13^m 25^s.

» 309, ligne 5 en remontant, *au lieu de* Plus de . . ., *lire* Pas de . . .

» 312, ligne 11 en remontant, *ajouter* Analysant l'aurore au spectroscopie *Wrede*, j'y ai découvert les raies suivantes

PAS de vis	LONGUEUR d'onde	
19,88	5753	Forte raie lumineuse.
15,43	4930	Ici le spectre continu s'accroît en intensité.
13,07	4643	Faible indice de lumière.

Au pas de vis 5,20, soit longueur d'onde 3990, j'ai cru apercevoir un faible indice de bande en dirigeant le spectroscopie contre les masses de lumière violette qui apparaissaient dans le ciel; mais cette observation n'est pas sûre.

» 317, ligne 9 en remontant, *au lieu de* Éclat 1,5, *lire* Éclat 2,5.

» 319, ligne 26 en remontant, *au lieu de* 16^h 2^m 23^s, *lire* 16^h 26^m 23^s.

» 320, ligne 7, *au lieu de* 17^h, *lire* 17^h 4^m.

» 343, ligne 21, *au lieu de* 2^h, *lire* 20^h.

» 345, ligne 2 en remontant, *ajouter* Quelques raies étroites apparaissent aussi à droite de la raie principale.

» 357, ligne 21 en remontant, *au lieu de* 20^h 35^m, *lire* 20^h 3^m.

RENSEIGNEMENTS SUPPLÉMENTAIRES

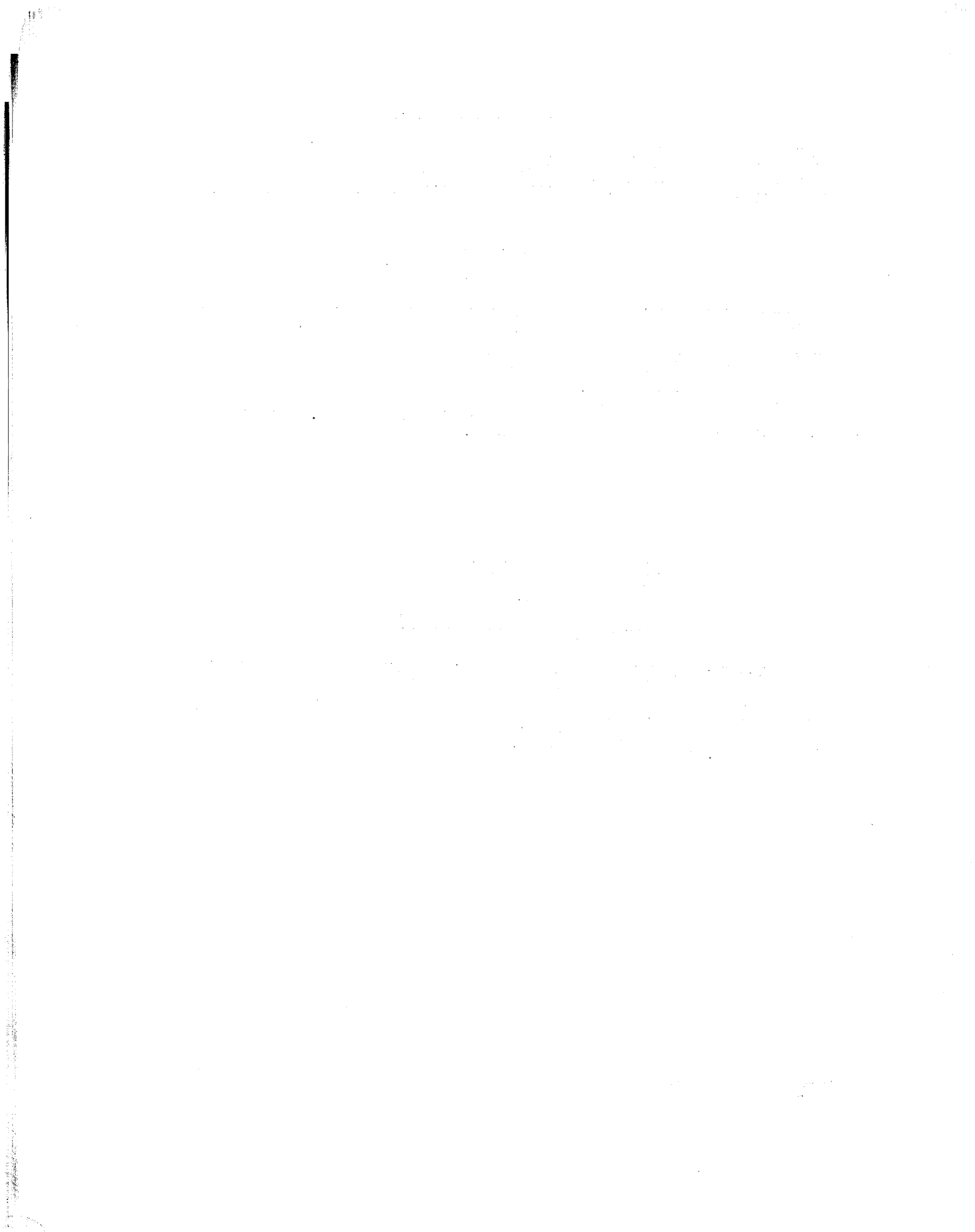
SUR

LE TRAVAIL DE LA GRAVURE

PLANCHE V. — Dans la partie inférieure de la bande, le dessin est positif, c'est-à-dire que les parties brillantes du phénomène sont reproduites en clair, et les parties sombres le sont en noir. (*Voir* fig. 101, p. 368.)

PLANCHE XIX. — La convergence des rayons est mal représentée dans la partie N. E. du phénomène.

PLANCHE XXX. — La courbe de la première figure a été dessinée d'après des valeurs un peu erronnées; les données exactes sont indiquées dans le texte, p. 197. Heureusement ces légers changements apportés dans les valeurs définitives, n'altèrent point l'apparence générale de la courbe.



Idem, déduites des cartes de M. Tromholt:

N°	DATE ET HEURE		PIED		SOMMET		LONGUEUR
			Azimat	Hauteur	Azimat	Hauteur	
5	Oct. 2	21 ^h . 47 ^m	328°	24°	322°	39°	17°
25	" "	22. 2	41	9	42	24	16
21	" "	22. 4	2	29	2	39	10
15	" "	22. 7	352	24	349	37	14
27	" "	22. 7	44	9	46	21	15
12	" "	22. 23	347	12	339	47	37
20	" "	22. 36	1	13	7	38	25
2	" "	22. 45	318	— 13	304	— 9	18
17	" "	22. 3	357	24	353	35	12
22	" "	22. 40	5	24	358	40	17

Idem, déduites des petites cartes célestes:

N°	DATE ET HEURE		PIED		SOMMET		LONGUEUR
			Azimat	Hauteur	Azimat	Hauteur	
19	Nov. 13	20 ^h . 49 ^m	358°	14°	4°	44°	32°
10	" "	20. 50	345	12	351	45	36
9	" "	20. 58	344	14	351	54	40
14	" "	21. 44	349	2	339	38	30
...	" "	21. 10	332	10	306	45	43
...	" "	21. 19	350	12	351	50	40
...	" "	21. 24	334	10	335	41	29
26	" 14	1. 30	42	5	32	32	30
16	Janv. 7	21. 31	354	0	351	26	32
11	" "	21. 34	346	0	340	24	32
7	" "	21. 36	339	0	329	28	30

J'aurais voulu calculer la position du point de concours de ces rayons, mais en les introduisant dans un système de cercles d'azimuts et de hauteurs, on en trouve les positions si discordantes, que je n'ai pas jugé utile de faire ce calcul. Les écarts doivent être attribués pour une large part aux erreurs d'observation. Il est difficile de déterminer avec exactitude la position d'un faible rayon auroral, à peine perceptible à l'œil.

Le tableau suivant indique les longueurs des rayons rangés selon les hauteurs croissantes.

Hauteurs et longueurs correspondantes:

HAUTEUR	LONGUEUR	HAUTEUR	LONGUEUR	HAUTEUR	LONGUEUR	HAUTEUR	LONGUEUR	HAUTEUR	LONGUEUR
0° ?	18°	1°	18°	9°	16°	14°	18°	21°	17°
0	28	2	30	10	29	14	32	24	12
0	28	3	15	10	43	14	40	24	14
0	29	5	30	12	36	16	32	24	17
0	30	7	19	12	37	17	15	24	17
0	32	8	19	12	40	17	20	29	10
0	32	9	15	13	25				

	HAUTEUR moyenne du bord inférieur	LONGUEUR moyenne	HAUTEUR moyenne du milieu	NOMBRE d'observations
	2°,9	23°,9	14°,9	15
	17,1	25,2	29,7	18
Moy. génér....	10°,6	24°,6	22°,9	33

La longueur des rayons les plus élevés est la plus grande, comme l'exigent les lois de la perspective. La longueur des arcs était de 5°,1 pour une hauteur de 15°,1. Les rayons isolés sont donc cinq fois plus longs que les rayons dont se compose la bande. Ce résultat s'accorde parfaitement avec celui que nous avons obtenu au cap Thordsen.

Sur les dessins si intéressants exécutés par M. Fineman, on rencontre deux plis, dont le sens peut être discerné.¹ Tous deux sont tournés dans le sens ordinaire. Les formes irrégulières des arcs du 12 novembre à 21^h 40^m et à 22^h 40^m doivent probablement être attribuées à un mouvement serpentant de l'arc. Mais on n'en voit pas la forme détaillée. Les arcs boréaux du 2 octobre (à 21^h 30^m et à 22^h 30^m) étaient le plus fortement courbés dans leur partie droite, ce qui s'explique par les draperies. Voyez à ce sujet les observations faites au cap Thordsen, Chapitre II, § V. L'amplitude trouvée pour ces arcs est très douteuse.

Les ondes lumineuses ont marché six fois de l'ouest,² quatre fois seulement de l'est.³ L'heure moyenne du mouvement latéral des rayons est de 22^h 40^m (temps local: 22^h 50^m). Des ondes lumineuses dardant vers le zénith ont été notées trois fois.⁴

La couleur de l'aurore a été le vert ou un faible blanc bleuâtre; quelquefois l'aurore a été incoloree.⁵ Des draperies ayant les couleurs du spectre ont été observées cinq fois. Le rouge, alors, a probablement apparu dans le bord inférieur et il est allé en avant pendant les mouvements.⁶ Des rayons rouges sont notés trois fois,⁷ une lueur rouge également trois fois.⁸ L'heure moyenne de la coloration est de 20^h 1^m (temps local: 20^h 11^m).

Toutes ces observations confirment nos résultats au cap Thordsen.

M. Thalén a observé, dans le spectre de l'aurore boréale fortement coloré du 2 octobre 1882, une raie dans le rouge; sans doute la raie principale dans cette partie du spectre, dont la longueur d'onde est d'environ 6300 dix-millionièmes de millimètre, et appartenant au spectre de l'azote au pôle positif. Je n'ai vu que les trois bandes du pôle négatif et de faibles traces de la ligne la plus forte de l'azote dans le spectre de l'aurore boréale faiblement colorée du 24 avril 1884.

Dans le tableau suivant, on a indiqué le nombre de fois qu'on a vu l'aurore boréale aux heures précises, pendant les différents mois de l'année:

¹ Voir le 12 novembre 21^h 26^m et 21^h 55^m.

² 20 septembre 23^h 50^m, 23^h 55^m (deux fois), 24^h 0^m, 2 octobre 22^h 20^m, 13 novembre 20^h 45^m.

³ 20 septembre 23^h 55^m, 2 octobre 22^h 20^m, 13 novembre 20^h 45^m, 7 janvier 21^h 30^m.

⁴ 2 octobre 22^h 19^m, 12 novembre 22^h 3^m, le 13 17^h.

⁵ 20 septembre 23^h 55^m, 2 octobre 20^h 15^m à 20^h 40^m, 18 novembre 4^h.

⁶ 20 septembre 23^h 50^m et 23^h 55^m, 13 novembre 17^h à 17^h 15^m, 20^h 45^m, 22 février 19^h 5^m à 19^h 15^m.

⁷ 7 novembre 19^h 45^m, le 16 18^h 30^m, 22 février 20^h 45^m.

⁸ 16 novembre 18^h 15^m, 19^h, le 17 19^h.

MOIS	NOMBRE d'heures
Août	0
Septembre	1
Octobre	9
Novembre	15
Décembre	4
Janvier	5
Février	5
Mars	7
Avril	3
Mai	0
Année	49

Voici le nombre d'observations à chaque heure, pour l'année entière:

HEURE	NOMBRE d'observations	HEURE	NOMBRE d'observations
16 ^h —17 ^h	2	23 ^h —24 ^h	10
17—18	7	0—1	4
18—19	10	1—2	3
19—20	20	2—3	0
20—21	25	3—4	0
21—22	36	4—5	2
22—23	30		

L'aurore atteint son maximum à 22^h 0^m (22^h 10^m temps local). C'est vers cette même heure que la coloration est la plus forte et que la fréquence des ondes lumineuses est au maximum.

OBSERVATIONS FAITES SUR LES AURORES BORÉALES

Le 22 août

22^h. Quantité de nuages 2.
De 22^h à 24^h. Éclairs de chaleur au S. S. E. et au S. Aurore boréale? (C; G; Fmn).

Le 22 août

Le 5 septembre

21^h. L'aurore apparaît en arc avec rayons. (H H H).

Le 5 septembre

Le 6 septembre

21^h. Pas d'aurore. (H H H).

Le 6 septembre

Le 9 septembre

21^h. Pas d'aurore. (H H H).

Le 9 septembre

		Le 10 septembre
Le 10 septembre.	21 ^h . Pas d'aurore. 22 ^h 30 ^m . Pas d'aurore. (H H H).	
		Le 11 septembre
Le 11 septembre.	21 ^h . Pas d'aurore. (H H H).	
		Le 12 septembre
Le 12 septembre.	21 ^h . Pas d'aurore. (H H H).	
		Le 14 septembre
Le 14 septembre.	21 ^h . Pas d'aurore. (H H H).	
		Le 15 septembre
Le 15 septembre.	21 ^h . Pas d'aurore. (H H H).	
		Le 18 septembre
Le 18 septembre.	21 ^h . Pas d'aurore. (H H H).	
		Le 19 septembre
Le 19 septembre.	21 ^h . Banc de nuage du N. O. par le N. jusqu'au N. E. Pas d'aurore. (H H H).	
		Le 20 septembre
Le 20 septembre.	23 ^h 40 ^m . L'aurore commence; elle est très éclatante. 23 ^h 50 ^m (23 ^h 59 ^m 8 ^s T. S.). Aurore magnifique en draperie, coloration vive; les rayons courent rapidement de l'O. à l'E.; le segment obscur forme un arc très bas; son point culminant est juste au-dessus du côté inférieur du carré du Chariot; ¹ quelques rayons s'élancent à peu près jusqu'aux quatre étoiles du dit carré, ils sont un peu inclinés vers l'O. 23 ^h 55 ^m . Les rayons recommencent à courir d'abord de l'O. à l'E., puis de l'E. à l'O., puis encore de l'O. à l'E.; un rayon apparaît au N. N. O. à une distance d'environ 20° du point nord; il est incliné davantage que les rayons qu'on vient de mentionner; deux maxima de lumière, colorés en vert, apparaissent au N. N. E. et au N. N. O.; les draperies ont les couleurs du spectre solaire. 24 ^h 0 ^m . Les dernières draperies vives se déplacent vers l'E. L'aurore continue.	
		Le 21 septembre
Le 21 septembre.	0 ^h 5 ^m . L'aurore reste en arc irrégulier et large, se dissipant vers le haut; son bord inférieur touche à peu près l'horizon; sa largeur est de 3 ou 4 degrés. Il s'efface successivement. 0 ^h 30 ^m . Masses lumineuses faibles et irrégulières du N. N. E. au N. N. O. 0 ^h 45 ^m . L'aurore est imperceptible. (C; G; Fmn). 22 ^h 0 ^m . Il n'y a pas d'aurore jusqu'à cette heure. (C; G; Fmn).	
		Le 23 septembre
Le 23 septembre.	Pas d'aurore avant 22 ^h 30 ^m . (H H H).	
		Le 25 septembre
Le 25 septembre.	Pas d'aurore avant 22 ^h . (H H H).	
		Le 2 octobre
Le 2 octobre.	L'aurore apparaît vers 18 ^h 45 ^m . 19 ^h 0 ^m . L'aurore s'accroît considérablement en éclat. Rayons fortement lumineux derrière les nuages Un maximum de lumière est à l'O.	

¹ L'observateur veut dire les étoiles α et δ grande Ourse. C.-G.

De 19^h 50^m à 20^h 40^m (20^h 45^m 48^s à 21^h 35^m 56^s T. S.). Couronne entre le Cygne et Pégase. Elle est Le 2 octobre. le plus éclatante à 20^h 5^m.

La position du centre de cette couronne, à 20^h 15^m et à 20^h 40^m (2^h 10^m 52^s à 21^h 35^m 56^s T. S.), a été marquée sur une carte céleste.

Des rayons vifs apparaissent dans une faible lueur d'un blanc bleuâtre. Ils s'effacent successivement en laissant à leur place quelques flammes irrégulières.

21^h 30^m (22^h 26^m 4^s T. S.). Arc large; il est diffus au bord supérieur; il marche jusqu'à 21^h 55^m vers le zénith. Le bord inférieur de cet arc a été dessiné sur une carte céleste.

21^h 47^m (22^h 43^m 7^s T. S.). Un rayon a été dessiné sur une carte céleste.

21^h 55^m (22^h 51^m 9^s T. S.). L'arc s'est déplacé d'une manière continue et s'est étendu jusqu'à devenir large au moins de 3°. Son bord inférieur a été dessiné sur une carte céleste.

22^h 0^m. L'aurore s'efface. Des cirrus et des cirro-stratus montent dans le ciel; la lune et les étoiles brillent faiblement à travers les nuages.

22^h 2^m (22^h 58^m 10^s T. S.). Des rayons vifs re-apparaissent; un de ces rayons a été dessiné sur une carte céleste; ils s'accroissent successivement en éclat jusqu'à 22^h 10^m et 22^h 12^m; alors l'aurore atteint son plus haut degré de magnificence, elle a la forme d'une draperie imposante avec des rayons s'élançant jusqu'au-delà du zénith vers un point dans le ciel sud; une nouvelle couronne se forme à ce point à 22^h 17^m. L'aurore continue de plus en plus faible et irrégulière jusque vers minuit.

22^h 4^m (23^h 0^m 10^s T. S.). Un rayon a été dessiné sur une carte céleste.

22^h 7^m (23^h 3^m 10^s T. S.). Deux rayons ont été dessinés sur une carte céleste.

22^h 10^m (23^h 6^m 11^s T. S.). Des draperies vives se forment. Le bord inférieur de l'arc passe à mi-chemin entre le Chariot et l'horizon; il s'est donc déplacé du zénith vers l'horizon.

22^h 12^m. Draperie extraordinairement belle, les rayons montent jusque vers le zénith.

22^h 14^m (23^h 10^m 12^s T. S.). Un arc a été dessiné sur une carte céleste.

22^h 17^m (23^h 13^m 12^s T. S.). Une couronne se forme; son centre est juste au-dessus du coin de Pégase le plus voisin du Cygne. Une bande lumineuse traversant les rayons flambe avec violence. La position de la couronne est marquée sur une carte céleste.

22^h 19^m (23^h 15^m 12^s T. S.). Idem. Le centre de la couronne est juste au-dessus du côté du carré de Pégase, mais plus rapproché du zénith. Des ondes lumineuses s'élancent vers la couronne. La position de la couronne a été marquée sur une carte céleste.

22^h 23^m (23^h 19^m 13^s T. S.). L'aurore se décompose en rayons dans le nord. Un rayon a été dessiné sur une carte céleste.

22^h 28^m (23^h 24^m 14^s T. S.). Les rayons forment au voisinage de la couronne une figure semblable à deux hyperboles conjuguées. Le point de concours est juste au-dessus du coin occidental du carré de Pégase. Le centre de la couronne est dessiné sur une carte.

22^h 30^m (23^h 26^m 14^s T. S.). Un arc apparaît, assez faible, diffus. Il est dessiné sur une carte céleste. — Halo lunaire et couronne autour de la lune. Espèce et quantité de nuages: cirrus 2. Le halo lunaire reste toujours de 21^h à 23^h. La lune se lève vers 20^h 45^m; elle brille d'une lumière jaune foncé. (C; G; Fmn).

A 22^h 20^m les rayons formant la couronne semblent animés d'un mouvement rotatoire. Ceux qui s'élançaient du N. se transportaient lentement de l'O. à l'E; ceux qui s'élançaient du S. se transportaient de l'E. à l'O. (H H H).

22^h 36^m (23^h 32^m 15^s T. S.). Rayons au N. La couronne s'est effacée en ne laissant après elle qu'une nébulosité palpitante. Un de ces rayons a été dessiné sur une carte céleste.

22^h 40^m (23^h 36^m 16^s T. S.). Des rayons s'élancent principalement d'une tache lumineuse à l'O. Deux de ces rayons ont été dessinés sur une carte céleste.

22^h 45^m (23^h 41^m 17^s T. S.). Rien que des masses irrégulières sur la moitié nord du ciel. Un rayon est dessiné sur une carte céleste.

23^h 30^m. De faibles masses lumineuses et irrégulières dans le N. L'aurore a cessé à minuit. Brouillard faible et bas. L'air est très brumeux pendant toute la nuit, la rosée tombe abondamment. (C; G; Fmn).

Cette aurore a été analysée à l'aide d'un spectroscopie Hofmann par M. R.-T. Thalén qui y a découvert une raie rouge, sans doute la raie principale dans cette partie du spectre. ¹

¹ Je dois ce renseignement à l'obligeance de M. Thalén. C.-G.

Le 3 octobre

Le 3 octobre. 19^h. Les flammes de l'aurore sont vues derrière les nuages.
21^h 30^m. L'aurore continue. (C; G; Fmn).

Le 6 octobre

Le 6 octobre. 21^h. Pas d'aurore. (H H H).

Le 12 octobre

Le 12 octobre. 22^h 0^m. Quantité de nuages 0, à peu près * 0. Rien qu'un banc de nuages bas de l'O. N. O. au N. O.
Pas d'aurore. (C; G; Fmn).

Le 15 octobre

Le 15 octobre. 21^h. Pas d'aurore. (C; G; Fmn).

Le 16 octobre

Le 16 octobre. 19^h. Pas d'aurore. (H H H).

Le 22 octobre

Le 22 octobre. De 20^h 30^m à 21^h. Rayons auroraux dans le N.; ils s'effacent immédiatement, l'aurore ne re-apparaît pas avant 23^h, quoique le ciel était absolument dégagé de nuages. (H H H).

Le 27 octobre

Le 27 octobre. 21^h. Quantité de nuages 0. Pas d'aurore.
22^h 30^m. Le ciel s'est couvert de nouveau; quantité de nuages * 10. (H H H).

Le 30 octobre

Le 30 octobre. 0^h 45^m. Le ciel s'éclaircit rapidement.
1^h 30^m. Espèce et quantité de nuages: cirrus 2. Faible aurore au N.; arc extrêmement faible, large et diffus au voisinage de l'horizon. (C; G; Fmn).

Le 7 novembre

Le 7 novembre. 17^h. Ciel parfaitement dégagé de nuages, brouillard peu épais. Faible aurore au N.N.O. (C; G; Fmn).

Le 12 novembre

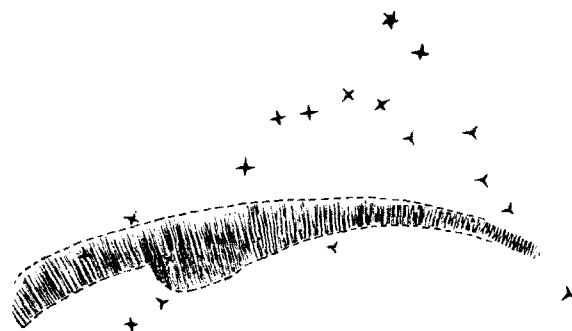
Le 12 novembre. L'aurore apparaît vers 18^h 15^m; elle commence par une faible lueur au N. N. O.
19^h 0^m (22^h 37^m 19^s T. S.). Arc bas avec segment sombre très bien tranché. Des rayons s'élançant au N. N. E. Le bord inférieur de l'arc a été approximativement dessiné sur une carte céleste.
19^h 30^m. L'arc reste encore; il s'est accru en largeur; il devient diffus vers le haut. Sa largeur actuelle est d'environ 10°.
19^h 45^m (23^h 22^m 16^s T. S.). Des rayons vifs s'élançant au N. et au N. N. E. Un faisceau de rayons d'un rouge vif monte de l'horizon, dans la direction d'une ligne joignant les étoiles Castor et Pollux. Deux rayons sont dessinés sur une carte céleste.
20^h 54^m. Des masses lumineuses se rassemblent au N. N. E.
21^h 5^m. Deux masses lumineuses irrégulières de l'O. N. O. au N. N. E.; elles forment un banc peu élevé au-dessus de l'horizon; vers le bas il se dessine nettement contre un segment obscur. Éclat 1. Pauvres traces. L'aurore s'efface.
21^h 20^m. L'aurore re-apparaît. Des rayons vifs se montrent de nouveau, formant un arc fortement courbé.

21^h 24^m. Des draperies se forment.

21^h 26^m (1^h 3^m 43^s T. S.). Draperie. Elle est dessinée sur une carte céleste. Voir fig. 107.

Le 12 novembre.

Fig. 107.

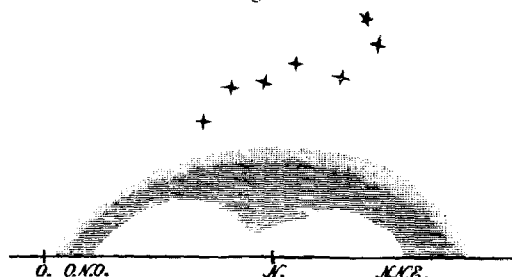


* *Arcturus*

21^h 29^m (1^h 6^m 43^s T. S.). Un rayon est dessiné sur une carte céleste.

21^h 40^m (1^h 17^m 46^s T. S.). L'aurore présente la forme que voici:

Fig. 108.

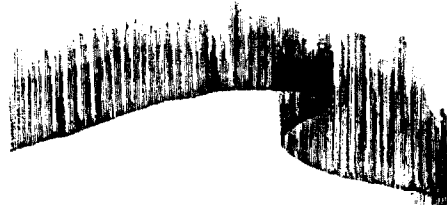


21^h 53^m. Un rayon est dessiné sur une carte céleste.

21^h 54^m (1^h 31^m 47^s T. S.). Deux masses lumineuses diffuses et flamboyantes sont dessinées sur une carte céleste.

21^h 55^m (1^h 32^m 47^s T. S.). Draperie magnifique. Voyez la figure ci-dessous:

Fig. 109.



Des rayons vifs apparaissent.

21^h 56^m (1^h 33^m 48^s T. S.). Un de ces rayons est dessiné sur une carte céleste.

21^h 58^m (1^h 35^m 48^s T. S.). Idem.

21^h 59^m (1^h 36^m 48^s T. S.). Idem.

22^h 3^m. De véritables ondes lumineuses s'élancent vers le zénith en traversant les rayons suivant leur longueur. Les ondes lumineuses apparaissent simultanément dans tous les rayons.

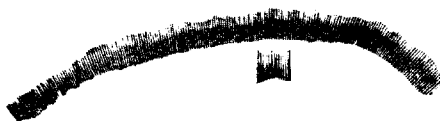
22^h 6^m (1^h 43^m 49^s T. S.). Un rayon a été dessiné sur une carte céleste.

Vers 22^h 20^m (1^h 57^m 52^s T. S.). Idem.

Vers 22^h 25^m. Ma montre est arrêtée par le froid. La bougie de la lanterne est consumée. L'aurore est extrêmement faible; elle se voit comme une lueur diffuse dans le N. Elle est presque finie, je crois.

Le 12 novembre. 22^h 40^m. L'éclat de l'aurore est un peu plus grand; un maximum de lumière apparaît dans le segment obscur en-dessous du milieu de l'arc. Cette tache lumineuse est limitée vers le bas par une ligne horizontale nettement marquée. Voyez la figure ci-dessous:

Fig. 110.



L'aurore reste encore à 23^h 15^m en forme d'un arc large et bas. (G; C; Fmn).

Le 13 novembre

Le 13 novembre. L'aurore apparaissait à 16^h 45^m, aussitôt que les rayons du soleil ont cessé de la rendre imperceptible à l'œil.

De 17^h à 17^h 15^m. Aurore magnifique en draperie à rayons vifs. Sa couleur tire sur le rouge. Plus tard, vers 18^h, l'aurore était d'un blanc jaunâtre. Le mouvement de translation et le mouvement de lumière sont dirigés vers le zénith. L'éclat est 3 à 17^h il est 1 à 17^h 15^m; à 18^h 45^m il reste encore 1.

18^h 12^m (21^h 53^m 7^s T. S.). Un rayon a été dessiné sur une carte céleste.

L'aurore s'efface rapidement; à 18^h 30^m (22^h 11^m 10^s T. S.) elle reste en arc bas, dont le bord inférieur passe entre Castor et Pollux, juste sur les pieds de derrière de la grande Ourse¹ et juste sur Arcturus. Cet arc a été dessiné sur une carte céleste.

De 19^h 45^m à 20^h 0^m. Arc double au N.

20^h 0^m (23^h 41^m 25^s T. S.). Un arc a été dessiné sur une carte céleste.

20^h 45^m. Draperie magnifique, les rayons courent rapidement de l'O. à l'E., plus rarement de l'E à l'O. là où les draperies s'enroulent. Vives couleurs du spectre principalement au bord inférieur des draperies.

20^h 49^m (0^h 30^m 33^s T. S.). Un rayon a été dessiné sur une carte céleste.

20^h 50^m (0^h 31^m 33^s T. S.). Idem.

20^h 58^m (0^h 39^m 34^s T. S.). Idem.

21^h 10^m (0^h 51^m 36^s T. S.). Idem. Ce rayon est long et fortement lumineux.

21^h 19^m (1^h 0^m 38^s T. S.). Idem. Ce rayon est pâle, son éclat $\frac{1}{2}$.

21^h 24^m (1^h 5^m 38^s T. S.). Idem.

21^h 36^m (1^h 17^m 40^s T. S.). L'aurore s'est à peu près éteinte; juste avant elle émit deux faibles rayons au voisinage de Véga. Il ne reste rien qu'un faisceau de rayons sous le Timon du Chariot.²

21^h 44^m (1^h 25^m 42^s T. S.). Rayon faible. Il est dessiné sur une carte céleste.

Puis l'aurore s'est successivement accrue en éclat; A 22^h 45^m un arc faible et large apparaît à la même place que le précédent. (C; G; Fmn).

Le 14 novembre

Le 14 novembre. 1^h 30^m (5^h 12^m 19^s T. S.). Rayon passant par Arcturus vers l'étoile au sommet du Timon du Chariot. Il est dessiné sur une carte céleste. (C; G; Fmn). L'aurore continue. (H II H).

L'aurore se voit pendant toute la soirée en forme d'une lueur éclatante derrière les nuages. (C; G; Fmn).³

Le 15 novembre

Le 15 novembre. 17^h. L'aurore apparaît d'une manière faible.

19^h. L'aurore continue entre les nuages.

¹ L'observateur veut dire les étoiles λ , μ grande Ourse. C.-G.

² C'est-à-dire les trois étoiles ε , ζ , η grande Ourse. C.-G.

³ Le 13 novembre au soir l'aurore était brillante. De longues stries flamboyantes apparaissaient juste à droite du Chariot, surtout entre 17^h et 18^h; on m'a dit que l'aurore était belle plus tard au soir; elle était cachée par les nuages lorsque nous l'avons vue. (Madame Ida Carlheim-Gyllenskiöld).

Le 12 novembre. 22^h 40^m. L'éclat de l'aurore est un peu plus grand; un maximum de lumière apparaît dans le segment obscur en-dessous du milieu de l'arc. Cette tache lumineuse est limitée vers le bas par une ligne horizontale nettement marquée. Voyez la figure ci-dessous:

Fig. 110.



L'aurore reste encore à 23^h 15^m en forme d'un arc large et bas. (G; C; Fmn).

Le 13 novembre

Le 13 novembre. L'aurore apparaissait à 16^h 45^m, aussitôt que les rayons du soleil ont cessé de la rendre imperceptible à l'œil.

De 17^h à 17^h 15^m. Aurore magnifique en draperie à rayons vifs. Sa couleur tire sur le rouge. Plus tard, vers 18^h, l'aurore était d'un blanc jaunâtre. Le mouvement de translation et le mouvement de lumière sont dirigés vers le zénith. L'éclat est 3 à 17^h il est 1 à 17^h 15^m; à 18^h 45^m il reste encore 1.

18^h 12^m (21^h 53^m 7^s T. S.). Un rayon a été dessiné sur une carte céleste.

L'aurore s'efface rapidement; à 18^h 30^m (22^h 11^m 10^s T. S.) elle reste en arc bas, dont le bord inférieur passe entre Castor et Pollux, juste sur les pieds de derrière de la grande Ourse¹ et juste sur Arcturus. Cet arc a été dessiné sur une carte céleste.

De 19^h 45^m à 20^h 0^m. Arc double au N.

20^h 0^m (23^h 41^m 25^s T. S.). Un arc a été dessiné sur une carte céleste.

20^h 45^m. Draperie magnifique, les rayons courent rapidement de l'O. à l'E., plus rarement de l'E. à l'O. là où les draperies s'enroulent. Vives couleurs du spectre principalement au bord inférieur des draperies.

20^h 49^m (0^h 30^m 33^s T. S.). Un rayon a été dessiné sur une carte céleste.

20^h 50^m (0^h 31^m 33^s T. S.). Idem.

20^h 58^m (0^h 39^m 34^s T. S.). Idem.

21^h 10^m (0^h 51^m 36^s T. S.). Idem. Ce rayon est long et fortement lumineux.

21^h 19^m (1^h 0^m 38^s T. S.). Idem. Ce rayon est pâle, son éclat $\frac{1}{2}$.

21^h 24^m (1^h 5^m 38^s T. S.). Idem.

21^h 36^m (1^h 17^m 40^s T. S.). L'aurore s'est à peu près éteinte; juste avant elle émit deux faibles rayons au voisinage de Véga. Il ne reste rien qu'un faisceau de rayons sous le Timon du Chariot.²

21^h 44^m (1^h 25^m 42^s T. S.). Rayon faible. Il est dessiné sur une carte céleste.

Puis l'aurore s'est successivement accrue en éclat; A 22^h 45^m un arc faible et large apparaît à la même place que le précédent. (C; G; Fmn).

Le 14 novembre

Le 14 novembre. 1^h 30^m (5^h 12^m 19^s T. S.). Rayon passant par Arcturus vers l'étoile au sommet du Timon du Chariot. Il est dessiné sur une carte céleste. (C; G; Fmn). L'aurore continue. (H H H).

L'aurore se voit pendant toute la soirée en forme d'une lueur éclatante derrière les nuages. (C; G; Fmn).³

Le 15 novembre

Le 15 novembre. 17^h. L'aurore apparaît d'une manière faible.

19^h. L'aurore continue entre les nuages.

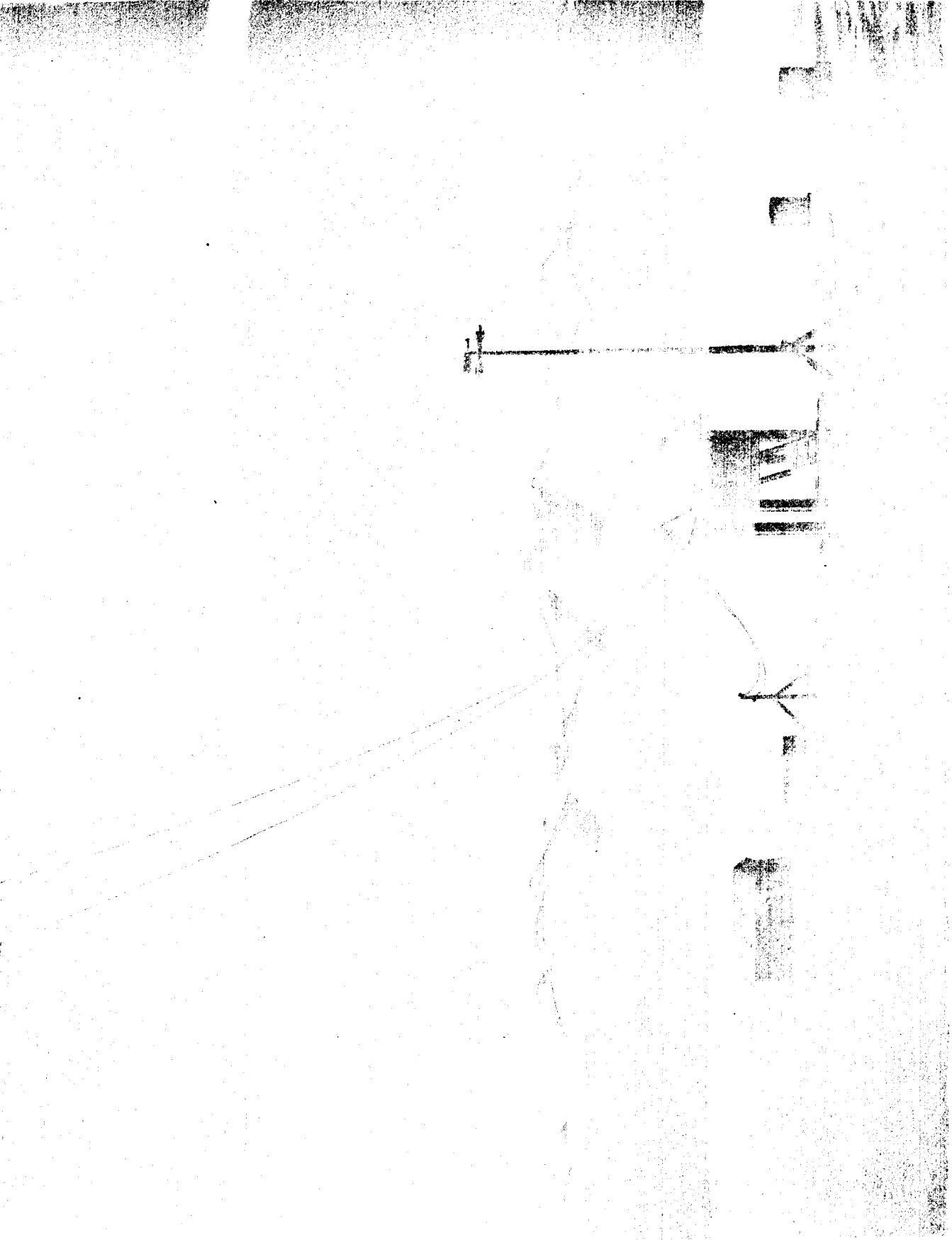
¹ L'observateur veut dire les étoiles λ , μ grande Ourse. C.-G.

² C'est-à-dire les trois étoiles ε , ζ , η grande Ourse. C.-G.

³ Le 13 novembre au soir l'aurore était brillante. De longues stries flamboyantes apparaissaient juste à droite du Chariot, surtout entre 17^h et 18^h; on m'a dit que l'aurore était belle plus tard au soir; elle était cachée par les nuages lorsque nous l'avons vue. (Madame Ida Carlheim-Gyllenskiöld).

Expedition du cap Horn, tome II, pl. 138

Planché I

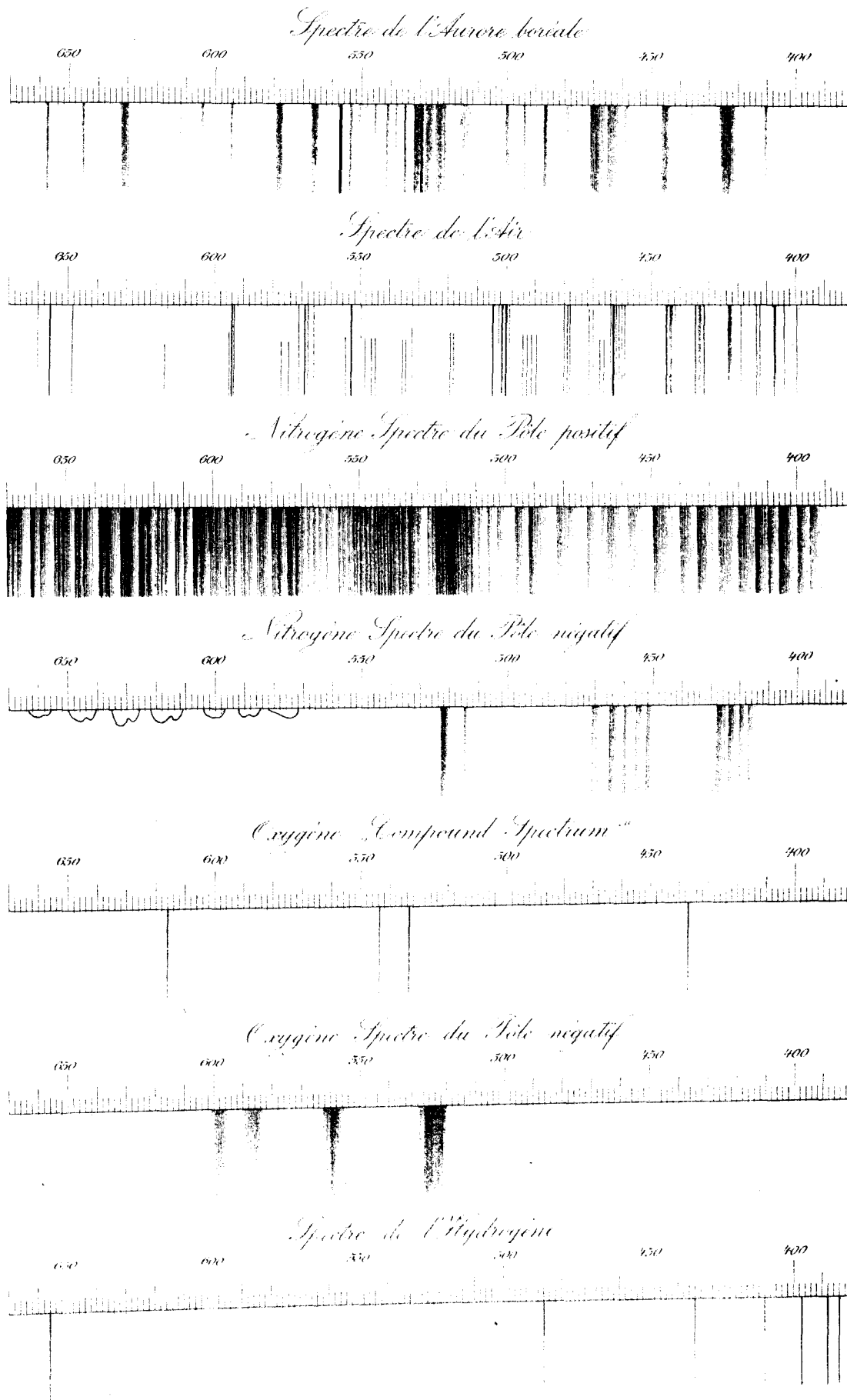


Arrivée le 14 novembre dans le sud
le 24 novembre à 15 h 36 m

SPECTRE DE L'AURORE BORÉALE

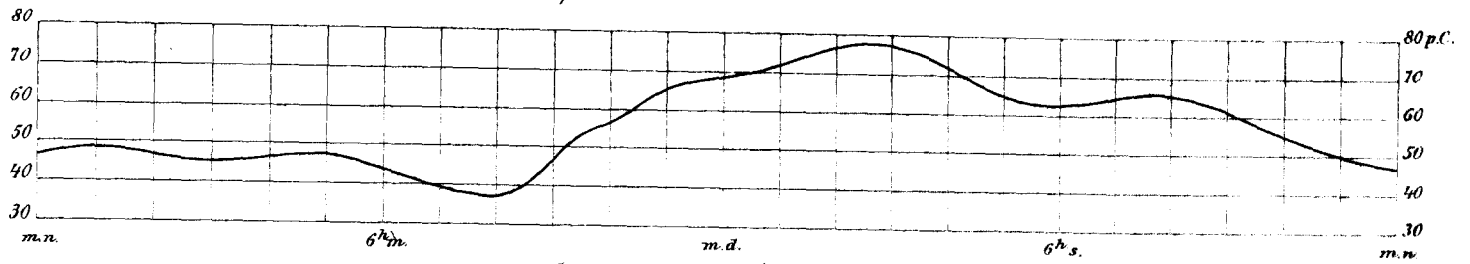
COMPARÉ

AVEC CEUX DE L'AZOTE DE L'OXYGÈNE ET DE L'HYDROGÈNE

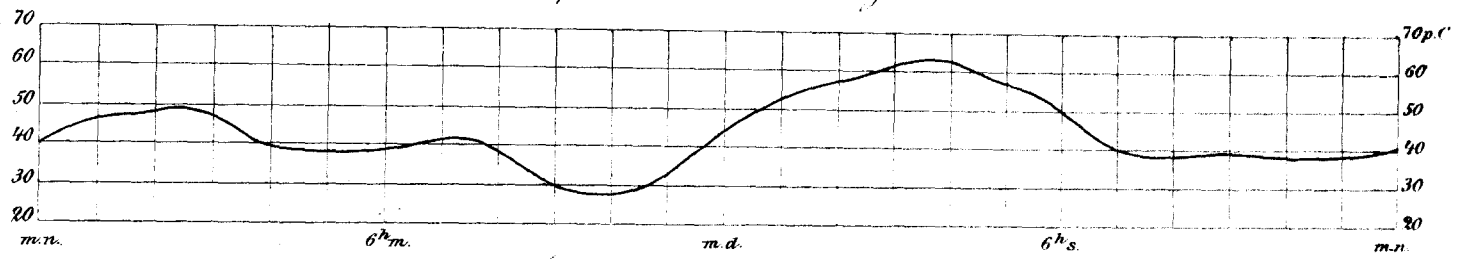


PÉRIODES DIURNES DE L'AURORE BORÉALE:

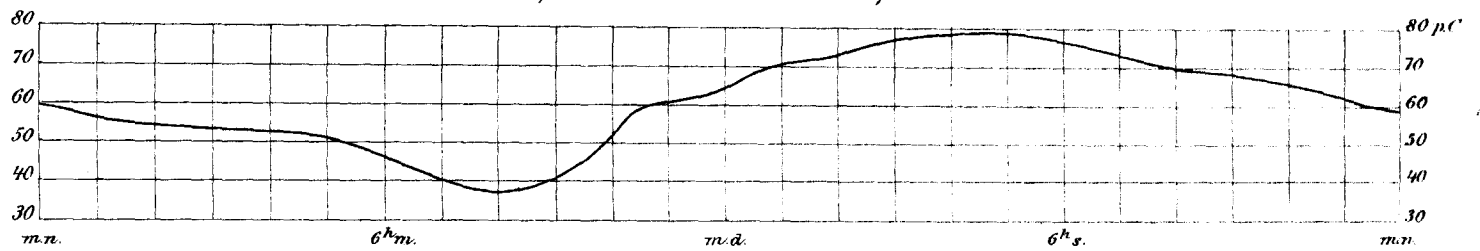
Fréquence de l'Aurore boréale:



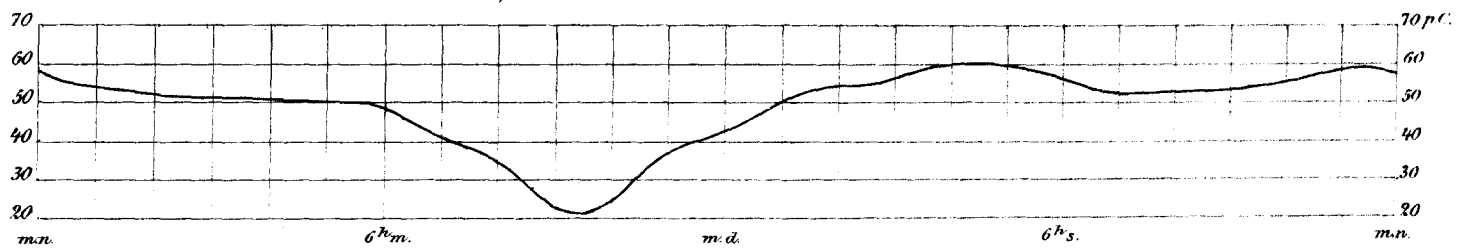
Fréquence des Arcs rectilignes:



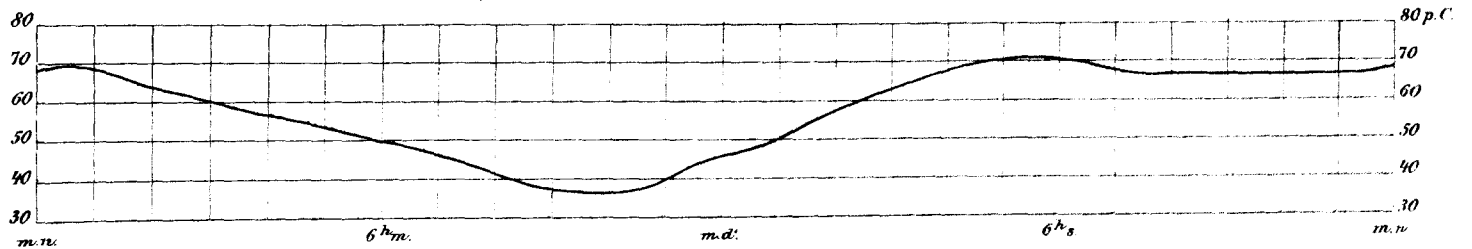
Fréquence des Formes complètes:



Fréquence de la Lumière diffusée:



Fréquence des Aurores au Sud du Zénith:



Fréquence du Mouvement vers le Sud:

