

par Claire Vandenhautte

« Atmosphère ! Atmosphère ! ... »<sup>1</sup>  
alors que le printemps revient  
sur la Terre Adélie, je vous propose de  
lever les yeux vers le ciel austral pour  
y découvrir les météores observables  
sous ces hautes latitudes. Les aurores  
polaires sont bien connues des marins  
qui naviguent dans les zones où  
l'atmosphère se fait plus mince.  
Par contre les « nuages nacrés » sont  
moins évidents à apercevoir en mer.

**U**n peu d'étymologie pour commencer, le terme de météore vient du grec « *metéōra* » signifiant « phénomènes et corps célestes »<sup>2</sup>. Et pour vous remémorer les cours de météorologie dispensés à l'ENSM... les météorologistes répertorient quatre genres de météores<sup>3</sup>. Les aurores sont des électrométéores et certains hydrométéores comme les nuages polaires font des apparitions étonnantes au plus proche des pôles.

Tout d'abord, place aux phénomènes les plus populaires et les plus spectaculaires, les aurores ! Puisque la longue nuit sans pollution lumineuse au-dessus de la station de Dumont d'Urville m'a permis d'observer celles de l'hémisphère sud, j'écrirai, aurores australes. Mais leur formation est la même dans l'hémisphère nord et nécessite quelques explications pour vulgariser ces apparitions.

La magnétosphère, tout autour de la Terre, parvient à bloquer la plupart des particules émises par le soleil. Ainsi les ions dispersés ne pénètrent pas dans l'atmosphère. Certaines de ces particules sont plus chargées énergiquement et parviennent à passer au travers du bouclier magnétique. Les lignes du champ magnétique terrestre guident alors les ions vers les régions polaires, aux points de convergence des lignes appelés « cornets polaires » dans la zone annulaire comprise entre 65° et 75° de latitude. En entrant dans la haute atmosphère, les particules excitent les atomes d'oxygène et d'azote provoquant l'apparition de lumière.

La couleur et les types d'aurore sont variables. Le spectre lumineux des aurores varie avec l'altitude à laquelle les particules ionisent les atomes de l'atmosphère. Le rouge est dominant pour les aurores entre 60 et 100 km d'altitude et le vert pour celle au-dessus de 100 km. Il est alors peut-être temps de passer aux révélations... La plupart



J.-B. THOLLIER

des photographies d'aurores que l'on peut trouver dans les médias ne rendent pas parfaitement compte de ce que l'on peut voir à l'œil nu. Cela risque de décevoir certains, mais les capteurs d'appareils photographiques, du fait du temps d'exposition, et des performances des logiciels de traitement des photos rendent des effets invisibles par l'homme. Sans minimiser la beauté du phénomène, l'intensité des aurores est souvent plus faible en réalité que sur les photos et les couleurs ne sont pas aussi bien discernables. Les marins qui connaissent bien les propriétés de la vision nocturne humaine savent à quel point le vert et le jaune ne se distinguent pas facilement. L'œil parvient encore moins bien à percevoir la couleur

rouge des aurores. Difficile, alors, de savoir à quoi ressemble une aurore à moins d'en avoir vu. La photographie d'aurore australe choisie dans cet article est pratiquement réaliste pour ce qui est de la couleur (notamment le blanc/vert au centre), mais moins pour la forme qui semble moins nette en réalité. Sur cette même photo, vous pourrez voir le rayon du LIDAR, instrument dont je vais vous parler maintenant.

<sup>1</sup> Réplique d'Arletty dans le film *Hôtel du Nord* de Marcel Carné, 1938.

<sup>2</sup> Emprunté au grec *μετεωρα*, pluriel neutre de l'adjectif *metéōros*, *μετεωρος* : « qui est en l'air ». Dictionnaire *Le Robert*.

<sup>3</sup> Hydrométéores, lithométéores, photométéores, électrométéores.

## FAQ sur les aurores

### 👉 Combien de temps durent les aurores ?

C'est un phénomène très variable qui peut durer entre quelques minutes et plusieurs heures.

### 👉 Le mouvement des aurores est-il rapide ?

Là encore, il ne faut pas se laisser abuser par les « time-lapses » d'aurores présents sur internet. Il suffit souvent de constater, sur ces petits films, que les étoiles de la voute céleste se déplacent à grande vitesse pour comprendre que le mouvement des aurores est en fait assez lent même s'il est visible par l'observateur.

### 👉 Les phénomènes auroraux sont-ils une spécificité terrestre ?

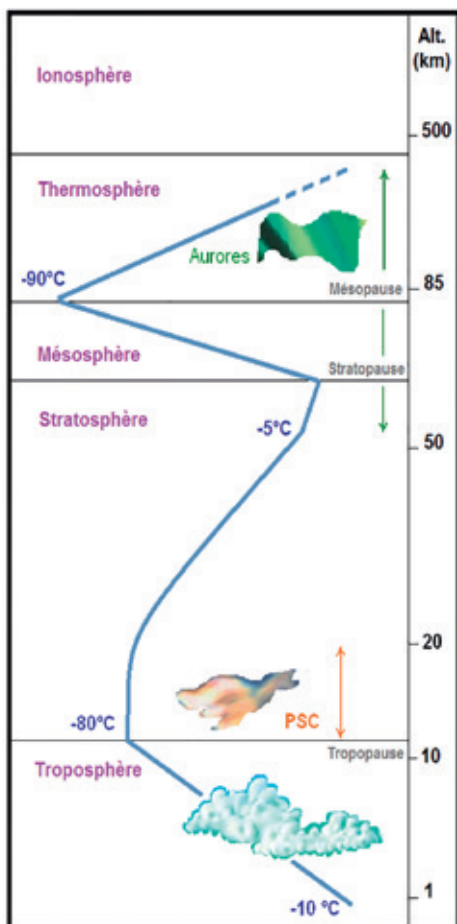
Les aurores peuvent apparaitre autour de toutes les planètes ayant un champ magnétique (Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune) ou présentant des anomalies magnétiques dans certaines zones (Mars).



E. LE GAC

## COUPE DE L'ATMOSPHERE

Température et phénomènes austraux



Je vous propose ensuite de redescendre d'une ou deux couches atmosphériques pour constater un autre type de météore polaire. C'est un genre d'hydrométéore qui sort de l'ordinaire. On appelle « nuages nacrés » (en référence à leurs jolies couleurs irisées), les nuages stratosphériques polaires (PSC pour « Polar Stratospheric Clouds » in English, please !)

Ces nuages sont à la fois constitués de cristaux de glace (malgré la très faible humidité relative de la stratosphère), d'acide nitrique et d'acide sulfurique. Ils se forment en hiver, majoritairement au-dessus du pôle Sud lorsque la température de la stratosphère est inférieure à  $-78^{\circ}\text{C}$ . Les réactions chimiques se produisant à la surface de ces nuages libèrent une grande quantité de chlore. Une fois le soleil revenu lors printemps austral, le chlore formé va réagir en détruisant les molécules d'ozone présentes dans la stratosphère. Ces nuages sont donc à la fois des générateurs et des indicateurs de ce que l'on appelle communément

le « trou de la couche d'ozone ». À Dumont d'Urville, le LIDAR (Light Detection And Ranging) est un instrument qui permet de mesurer la présence de PSC pendant la nuit. Depuis début août 2014, ces nuages ont pu être détectés lors de cinq nuits par le « laser ». Les conditions de visibilité de ces nuages nécessitent un éclairage par le dessous, comme lors du lever ou du coucher du soleil. Ils sont particulièrement difficiles à observer, à tel point que nous n'avons pas pu en voir cette année. Ce n'est cependant pas un mythe comme le montre une photographie prise en 2013. ■

Sources :  
[www.jeanlouisetienne.com](http://www.jeanlouisetienne.com)  
Encyclopaedia Universalis  
<http://eduscol.education.fr>

Remerciements :  
Christelle GUESNON, LIDARiste TA64  
Erwan Le Gac, Technicien Météo France TA63  
Équipe Météo France, TA64

## Pour aller plus loin dans la stratosphère

### 👉 Peut-on voir des PSC en Arctique ?

En Arctique, la température de la stratosphère n'est pas suffisamment basse pour permettre la création de PSC, ceux-ci sont donc nettement plus rares dans l'hémisphère nord.

### 👉 Comment évolue le trou de la couche d'ozone ?

Pour plus de détails sur les réactions chimiques se déroulant dans les nuages stratosphériques polaires ou sur l'évolution du trou de la couche d'ozone au-dessus de l'antarctique cette année, une petite visite de la page géo-physique de mon site s'impose. <http://chroniquesgivrees.ta64.tf>