Les aurores polaires : du lourd en merveilles ? T’es à la bonne adresse 2/2

écrit par Professeur Tetenlair | 9 décembre 2020

LES AURORES POLAIRES

L’absolu de la beauté. Du rêve. De la magnificence.

Du céleste. Du divin. De l’émotion à l’état pur.

2/2

Pour visionner le volet 1/2, c’est ici

Rappel sur ce qu’est le vent solaire :

La température de l’atmosphère solaire est de plusieurs millions de degrés Kelvin (Température °C = Température °K – 273,15). À ces températures, les collisions entre les particules sont si violentes que les atomes d’hydrogène se décomposent en électrons et en protons. Ce “matériel” ionisé est appelé plasma. Le vent solaire, c’est lorsque ce plasma

s’éloigne du soleil dans toutes les directions. Il transporte le champ magnétique solaire dans l’espace interplanétaire. La vitesse et la densité de ce vent solaire varie beaucoup ; celles-ci sont plus grandes quand le vent provient des régions actives du soleil, comme les taches ou les protubérances solaires.

Ta bien compris, mon ami(e) ? Sinon, je donne des leçons particulières…

La densité moyenne du vent solaire, lors de son voyage du Soleil à la Terre, est de 8 particules par cm cube et sa vitesse moyenne, de 400 km/s; il prend donc un peu plus de 4 jours pour atteindre la Terre.

La Terre, elle, se protège de toutes les particules “spatiales” qui lui arrivent dessus par sa magnétosphère (un peu comme une immense bulle de champ magnétique qui dévie le vent solaire), voir épisode 1.

A quelle hauteur se produisent les aurores polaires ?

On a l’impression que c’est à la même hauteur que les nuages, mais les aurores se manifestent dans l’ionosphère, de 100 à

1.000 km. Bien qu'il se produise des aurores polaires dès 60 km et jusqu'à une limite supérieure extrême de 2.000 km d'altitude, c'est plutôt de 100 à 150 km environ au-dessus du sol qu'on les retrouve en plus grand nombre. Comme point de référence, la navette spatiale (ISS) voyage à un peu plus de 400 km d'altitude.

Les couleurs des aurores polaires

La lumière solaire (ou les électrons) qui arrive dans l'atmosphère terrestre entre en collision avec différentes molécules. Chacun des gaz atmosphériques va briller différemment selon son état, neutre ou chargé, et aussi selon l'énergie de la particule qui la frappe.

La couleur jaune-verte, la plus éclatante et la plus fréquente, est émise par les atomes d'oxygène qui sont à environ 100 km d'altitude. Ceux qui sont plus haut, au-delà de 300 km, émettent une lumière rouge foncé. Ces aurores toutes rouges sont rares. C'est d'ailleurs ce genre d'aurores qui a quelquefois causé la confusion : certains avaient pris une aurore polaire rouge pour la lueur d'un feu de grande envergure ; plus d'une fois on a fait appel aux pompiers pour éteindre… une aurore polaire !… Finalement, les molécules d'azote, qui sont neutres, à un bas niveau, produisent une lumière rouge pâle quand elles sont frappées par les électrons. L'azote de la haute atmosphère devient ionisé et émet du bleu et du violet. Ce sont justement les molécules d'azote qui produisent la bordure inférieure, dans les teintes de rouge-violet et les côtés vagués des aurores.

Certaines aurores sont rouges avec un soupçon de vert, de bleu, de jaune et de blanc. Mais de façon plus générale, les aurores apparaissent blanchâtres avec quelques reflets verts et rarement des reflets rougeâtres. Mais à cause de la faible luminosité des aurores et de la noirceur de la nuit, notre oeil perçoit mal les couleurs. Dans le sud du Canada et dans le nord des États-Unis, on observe surtout des aurores

boréales de couleur verte.

Quand et où observe-t-on les aurores boréales ?

On peut les observer à plusieurs reprises au cours de l'année surtout dans le nord du Canada, en Alaska et dans la partie nord de la Scandinavie. Plus particulièrement à Fairbanks et Nome, 2 villes de l'Alaska, plus de 200 jours avec aurores peuvent être observés par année.

Nulle saison ne privilégie la fréquence des aurores boréales. On peut les voir à n'importe quelle époque. Elles sont toutefois plus fréquentes environ tous les 11 ans, ce qui correspond au maximum d'activité des taches solaires. Cependant, puisqu'elles ne sont visibles que la nuit, on a plus de chance de les voir durant l'hiver et plus fréquemment autour de minuit (en fait, entre 22 heures et 3 heures du matin). Si par hasard, une aurore est observée tôt en soirée, il est alors fort possible qu'une autre suivra quelques heures plus tard.

Elles peuvent enflammer le ciel pendant plusieurs minutes et même parfois pendant plusieurs heures. Le plus souvent, les aurores boréales surgissent dans la direction du nord, mais on observe parfois de pâles rubans lumineux qui traversent le ciel d'est en ouest.

Prévisions des aurores polaires

On ne peut prévoir l'époque ni même la forme que prendront les aurores polaires. Une gigantesque éruption solaire pourrait engendrer une aurore spectaculaire, alors qu'une éruption solaire similaire quelques mois plus tard pourrait ne rien provoquer du tout. Cependant, certaines années sont plus favorables aux aurores polaires que d'autres.

Comment les observer ?

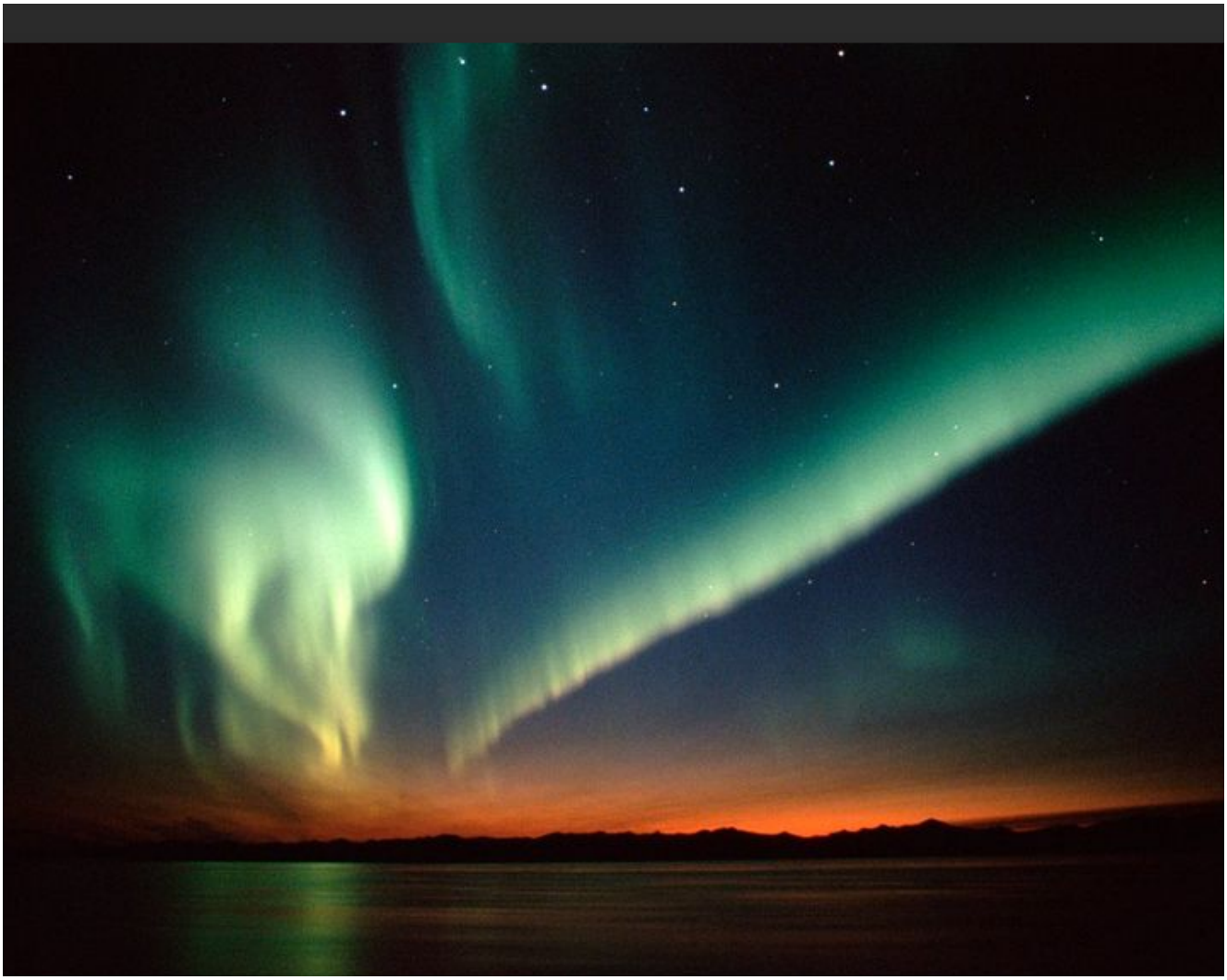
En sortant le soir, de préférence à la campagne, là où le ciel est noir. Les lumières de la ville contribuent grandement à diminuer le contraste des aurores de faible intensité.

Les aurores et la météorologie

Il n'y a aucune relation entre la météorologie et les aurores polaires. On a vu un peu plus haut que les aurores polaires se produisent à environ 150 km d'altitude. Or, rendu à une altitude de 50 km, la pression atmosphérique n'est que d'un mb (1/1000ème de ce qu'on observe à la surface de la terre). L'air est donc si rare à ces hauteurs, que les phénomènes

accompagnant les aurores polaires n’ont aucune influence sur le temps, puisque ce dernier n’est déterminé que par ce qui se passe jusqu’à 15 km d’altitude au maximum. Cependant, on croit que les particules ionisantes émises par le soleil pourraient avoir une influence sur la formation de zones de basse pression, par exemple, dans le nord de l’océan Pacifique.

et maintenant, que le plaisir des yeux…



Bon, ben, on en a fini avec les aurores polaires.

J'espère que tu t'es régalé.

A mercredi prochain où il sera question d'amas stellaires (= amas d'étoiles) !

Tchao !