

# FUTURA

Les aurores boréales sont plus fréquentes en hiver, vrai ou faux ?

Podcast écrit et lu par Melissa Lepoureau

*N.B. La podcastrice s'est efforcée, dans la mesure du possible, d'indiquer par quel personnage ou personnalité sont prononcées les citations. Néanmoins, certaines de ces dernières échappent à sa connaissance et devront rester anonymes.*

*[Une musique d'introduction détendue et jazzy. Une série de voix issues de films se succèdent, s'exclamant alternativement « C'est vrai », ou « C'est faux ». L'intro se termine sur la voix du personnage de Karadoc issu de Kaamelott, s'exclamant d'un air paresseux « Ouais, c'est pas faux. »]*

*[Une auditrice curieuse :]* Hé Melissa, est-ce que c'est vrai que les aurores boréales sont plus fréquentes en hiver ?

Ah les aurores boréales, c'est un de mes rêves de pouvoir en voir ! Malheureusement j'ai loupé celles qui étaient visibles en France en 2024. C'est un phénomène vraiment fascinant je trouve, et d'ailleurs c'est très étudié dans le domaine de la physique et de l'astronomie. Alors parlons-en un peu !

*[Une auditrice curieuse :]* Déjà, est-ce que tu peux nous expliquer pourquoi et comment ces phénomènes se produisent ?

Oui, déjà, savez-vous vraiment ce qu'est une aurore boréale ? Bon, physiquement déjà, à défaut de pouvoir en voir réellement, vous avez sûrement au moins déjà vu des photos. Elles se manifestent sous la forme de rubans lumineux qui ondulent dans le ciel nocturne de l'hémisphère Nord. Niveau couleur, on est sur des tons dominants allant du vert au rouge, en passant par le violet. Elles se produisent dans l'atmosphère terrestre, à des altitudes comprises entre 80 et 300 km, c'est-à-dire dans ce qu'on appelle la thermosphère. Si vous n'en n'avez pas la connaissance, l'atmosphère c'est plusieurs couches : on a la troposphère qui est tout en bas, en contact avec la surface de la Terre. Juste au-dessus, c'est la stratosphère, puis la mésosphère. Encore au-dessus, on arrive à la fameuse thermosphère, qui se caractérise par une augmentation continue de la température avec l'altitude. Et puis encore au-dessus, on a l'exosphère. Donc vous voyez, on est quand même assez haut. Ce phénomène est également observé autour du pôle Sud, où il porte le nom d'aurore australe. Visuellement c'est assez similaires, mais ces aurores sont le résultat d'un mécanisme électromagnétique complexe, lié aux interactions entre le vent solaire et la magnétosphère terrestre.

Et justement, en parlant de vent solaire ! C'est un flot continu de particules chargées, donc des électrons, des protons et des ions qui émanent du Soleil. Ce vent solaire, il joue un rôle clé dans la formation des aurores. Quand ces particules atteignent la Terre, elles sont en grande partie déviées par le champ magnétique terrestre, qui agit comme un bouclier. Mais par contre, au niveau des pôles magnétiques, ce bouclier est plus faible, et certaines particules réussissent à pénétrer dans l'atmosphère terrestre. Ces particules, accélérées le long des lignes du champ magnétique, entrent en collision avec les molécules et les atomes déjà présents dans la haute atmosphère. Le résultat de ces collisions, c'est qu'elles transfèrent de l'énergie aux molécules d'oxygène et d'azote, qui passent alors dans un état dit excité. Quand ces molécules reviennent à leur état initial, elles libèrent cette énergie sous forme de lumière. C'est comme ça qu'on assiste à de jolis phénomènes colorés dans le ciel.

[*Une auditrice curieuse* :] Je comprends. Et d'ailleurs, pourquoi elles ont des couleurs différentes ?

En fait, les couleurs des aurores dépendent des gaz qui sont impliqués et de l'altitude où se produisent ces fameuses collisions. Par exemple, à des altitudes d'environ 100-200 km, l'oxygène après collision émettra des aurores boréales vertes. Elles seront rouges si on monte un peu plus, au-delà de 200 km. Et si on est plus bas, et que ces aurores sont émises par l'excitation de l'azote, alors on verra de belles lueurs bleues et violettes !

[*Une auditrice curieuse* :] Mais est-ce qu'il y a des périodes où on peut en voir plus ?

Tout part en fait du Soleil. Le Soleil suit un cycle d'environ 11 ans. Ce cycle, il correspond à une alternance entre une période de faible activité, qu'on appelle aussi minimum solaire, et une période de forte activité : maximum solaire. Et ce cycle va influencer directement la fréquence et l'intensité des aurores boréales. Pendant un maximum solaire, les taches solaires, les éruptions solaires et les éjections de masse coronale (CME, pour *coronal mass ejections*) se multiplient. Ces phénomènes libèrent d'énormes quantités de particules énergétiques dans l'espace, qui vont, elles, augmenter l'intensité du vent solaire, dont on parlait tout à l'heure. Lorsque ce vent rencontre la Terre, il peut engendrer des tempêtes géomagnétiques, ce qui amplifie les chances de voir des aurores boréales spectaculaires. Bon, par contre, pendant un minimum solaire, l'activité du Soleil diminue. Et là, ça réduit la probabilité d'aurores, même si elles ne disparaissent jamais complètement. En 2024, si on a eu la chance d'en observer autant, c'est parce que nous nous sommes rapprochés d'un maximum solaire prévu pour 2025. C'est ce qui explique la recrudescence d'aurores observées cette année, y compris à des latitudes inhabituelles, comme en France. Et oui parce qu'en France, c'est rare, mais pas impossible ! Les aurores sont principalement visibles dans les régions polaires, c'est vrai, mais des conditions exceptionnelles peuvent permettre leur observation dans des zones plus méridionales. En 2024, on a eu plusieurs tempêtes géomagnétiques puissantes qui ont permis à des aurores de s'étendre jusque dans le nord de la France. Ces événements, bien que rares, montrent que le champ magnétique terrestre et l'activité solaire peuvent parfois dépasser les limites habituelles de leur interaction. Ces aurores exceptionnelles sont souvent causées par des CME, donc des éjections de masse coronale, particulièrement intenses, qui compriment davantage la magnétosphère terrestre, ce qui réduit temporairement sa capacité à protéger les latitudes moyennes.

[*Une auditrice curieuse* :] Et alors au final, elles sont plus fréquentes en hiver ou pas les aurores ?

Ben déjà, c'est important de distinguer la fréquence réelle des aurores, liée à l'activité solaire, et leur visibilité, influencée par les conditions terrestres. Les aurores peuvent se produire toute l'année, indépendamment des saisons. Leur apparition dépend uniquement de l'activité solaire et des tempêtes géomagnétiques qu'elle génère, ça on l'a vu. Mais c'est vrai qu'elles sont plus souvent observées en hiver, et ce pour plusieurs raisons. Les régions proches des pôles, comme la Norvège ou le Canada, connaissent des nuits prolongées en hiver. Donc évidemment ben, on a plus de temps pour les traquer et peut-être avoir la chance d'en observer. Par contre, pendant l'été, le Soleil de minuit empêche toute observation des aurores dans les régions polaires. Le Soleil de minuit c'est un jour dans l'année où le Soleil ne se couche pas, donc c'est sûr que pour voir les aurores, ça complique un peu les choses. Et puis aussi, on peut pas le nier, les températures hivernales favorisent parfois des ciels plus clairs et une meilleure visibilité, même si les nuages peuvent être un obstacle. Du coup non, la saison n'affecte pas la fréquence des aurores, mais les conditions hivernales rendent leur observation, en effet, plus probable.

Du coup, dire que les aurores boréales sont "plus fréquentes en hiver", c'est faux. Ce phénomène dépend uniquement de l'activité solaire, de son cycle et des interactions entre le vent solaire et la magnétosphère terrestre. Mais c'est vrai que l'hiver, avec ses longues nuits et son absence de lumière solaire, crée des conditions idéales pour leur observation. C'est ce qui donne l'impression qu'elles sont plus fréquentes. Le cycle solaire de 11 ans, en particulier ses périodes de maximum, joue un rôle crucial dans la fréquence et l'intensité des aurores. En tout cas ce qui est sûr, c'est que ces magnifiques aurores rappellent l'impact incroyable de notre étoile sur notre planète.

Et vous, vous avez d'autres idées reçues à debunker ? Envoyez-les nous sur les apps audio ou en vocal sur Instagram, et nous les incluons dans de futurs épisodes. Pensez à vous abonner à Science ou Fiction et à nos autres podcasts pour ne plus manquer un seul épisode, et n'hésitez pas à nous laisser un commentaire et une note pour nous dire ce que vous en pensez et soutenir notre travail. À bientôt !