



Les aurores

Polaires, Boréales ou Australes



Plusieurs questions se posent :

- pourquoi polaires, boréales ou australes ?
- comment se créent-elles ?
- que voit-on exactement ?
- où les voir ?



Les aurores sont des aurores polaires car elles se voient près des pôles.
Pour le pôle nord on dit « aurore boréale »
Et pour le pôle sud, « aurore australe »

Nous habitons dans l'hémisphère nord donc on parle plus souvent d'aurores boréales

australe

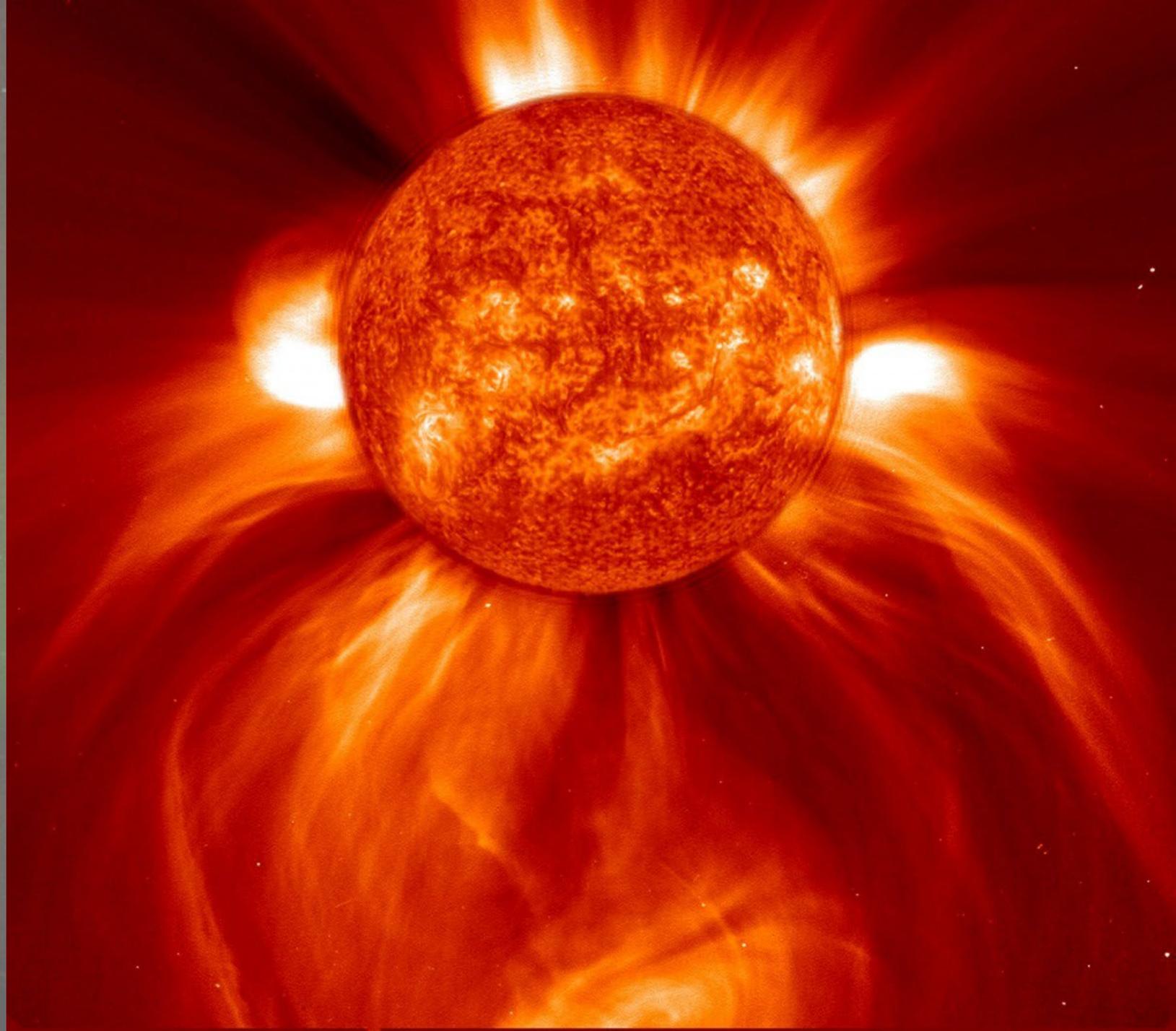


boréale





- Du Soleil part dans tous les sens du « vent », qu'on appelle le vent solaire
- Ce vent solaire se disperse dans tout le Système Solaire et forme l'héliosphère.

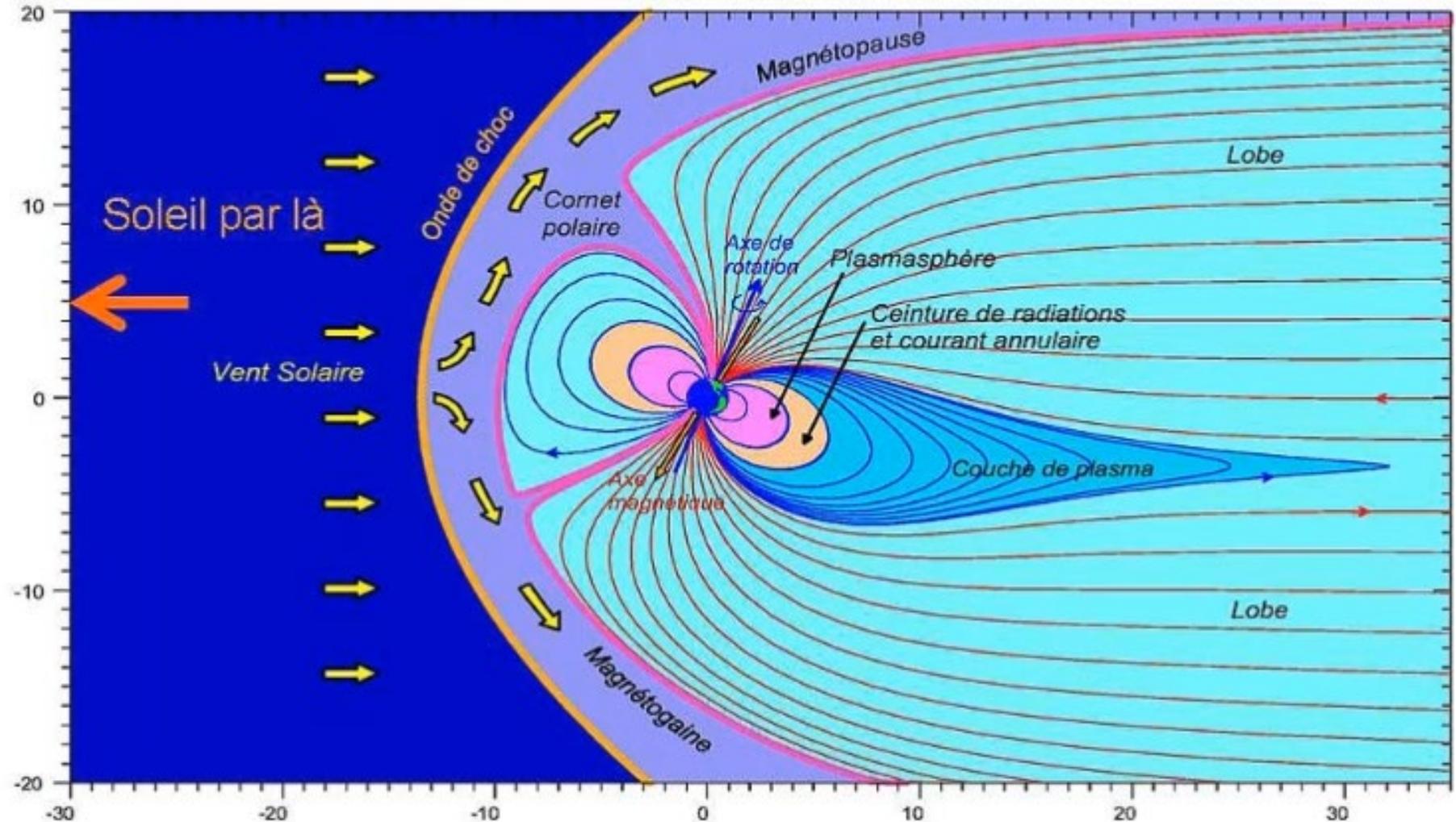


Champ magnétique terrestre avec le vent solaire

Visualisation des lignes de force du champ magnétique de la Terre

Modèle: Tsyganenko 87 version exshor ikp=4 (kp= 2+) Date/heure: 16 janvier 2001 02:00 Repère: GSM

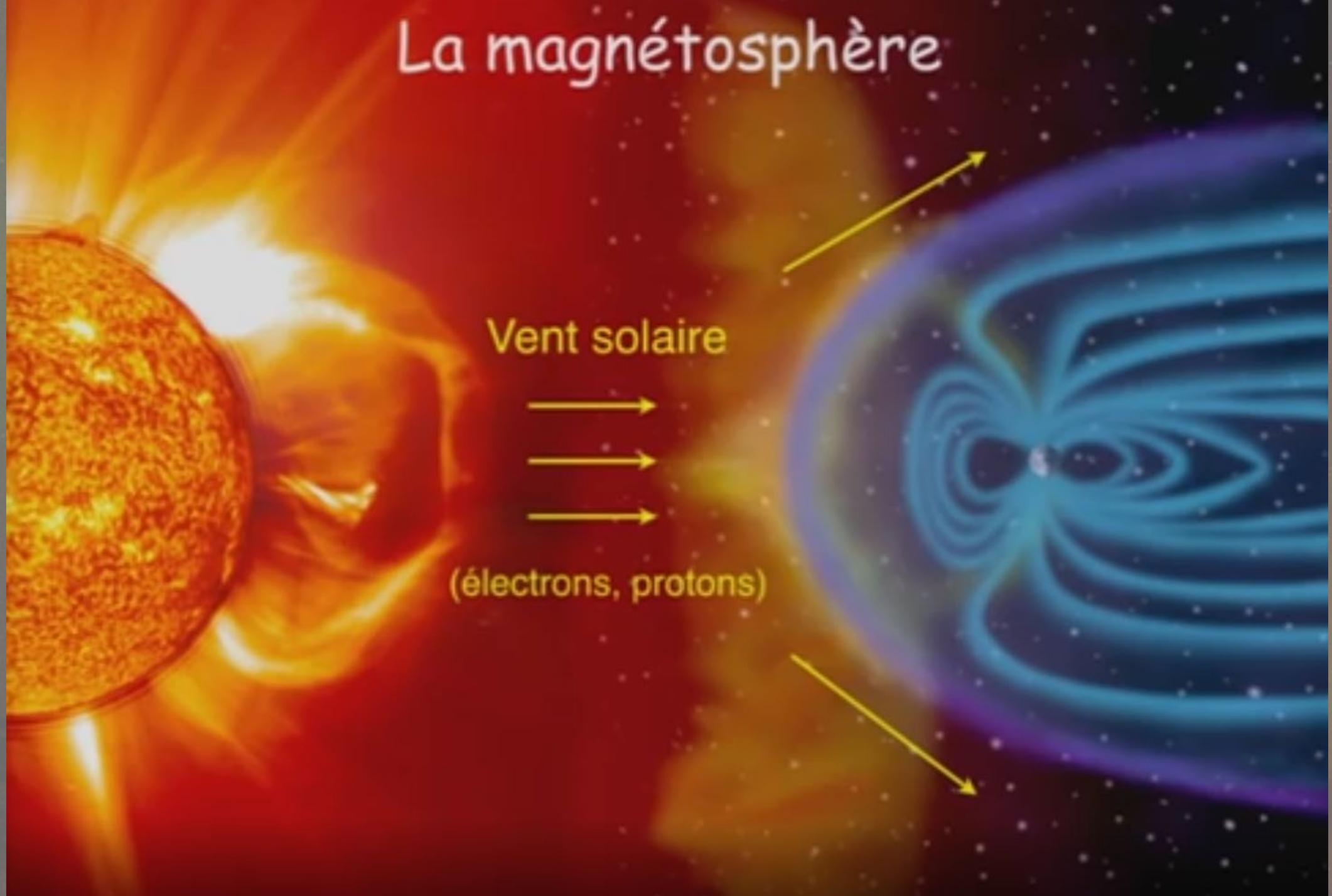
P. Robert, CETP/CNRS, 1996



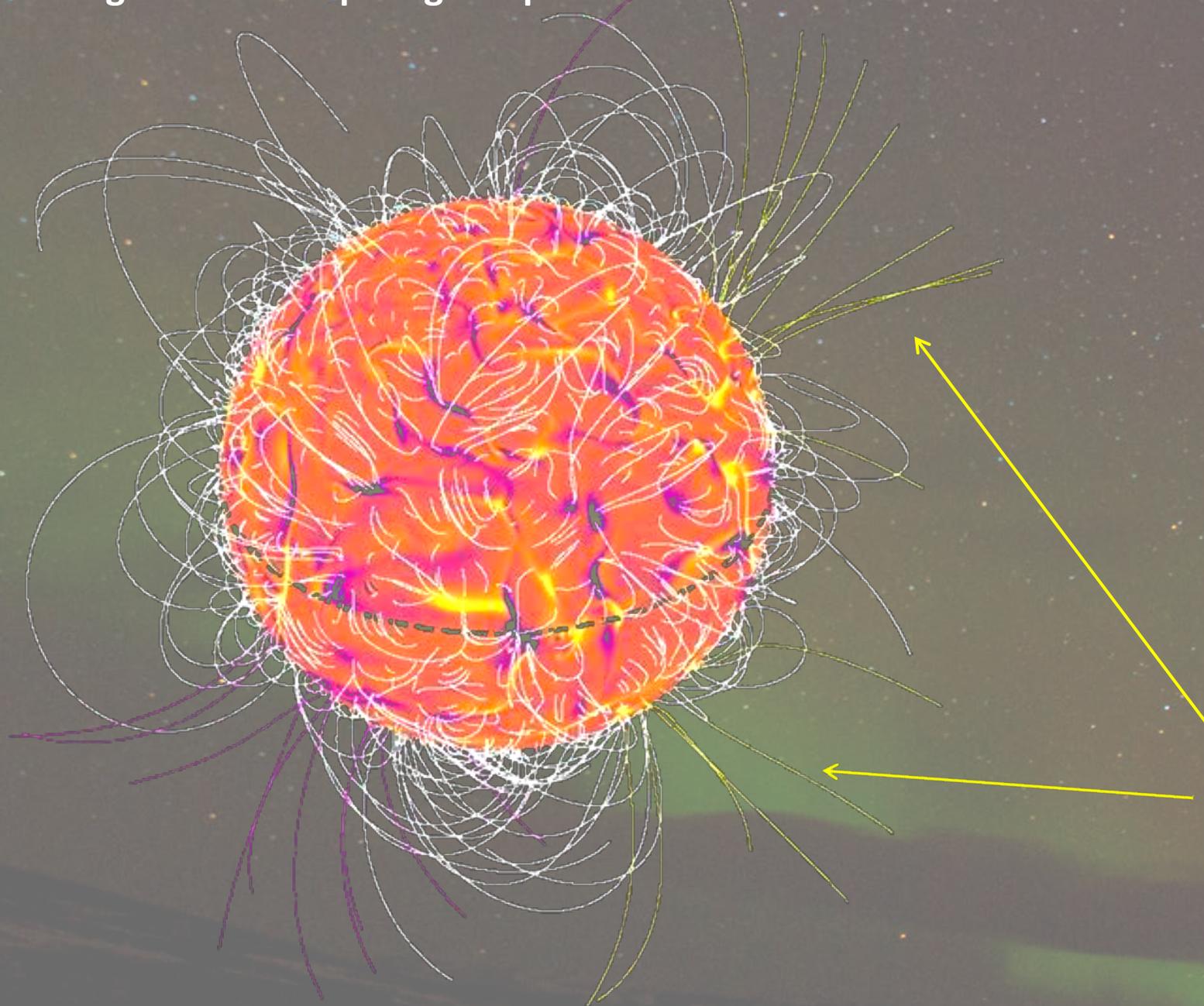
Ce vent arrive près de la Terre en deux ou trois jours.

Que se passe-t-il à ce moment là...?

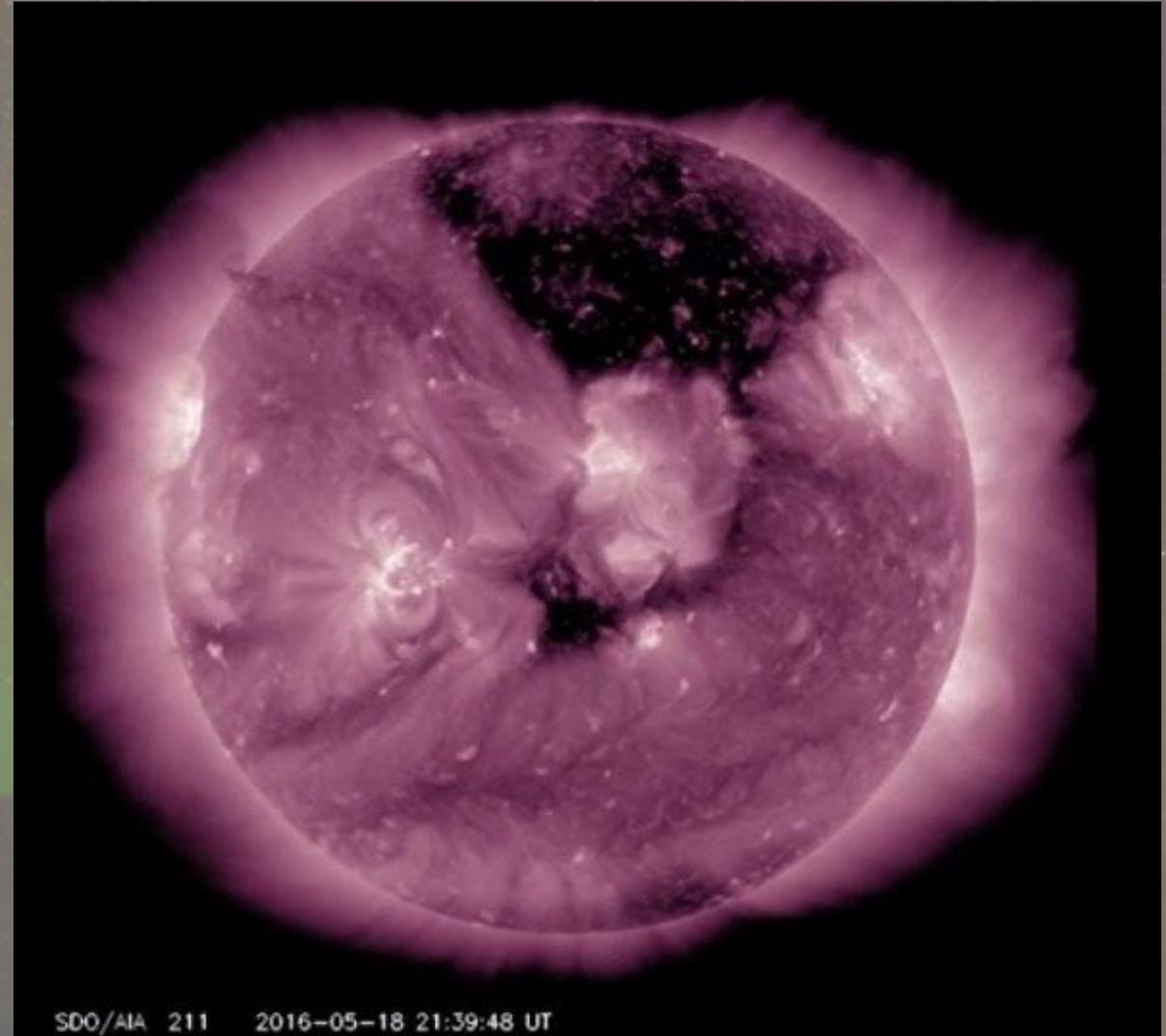
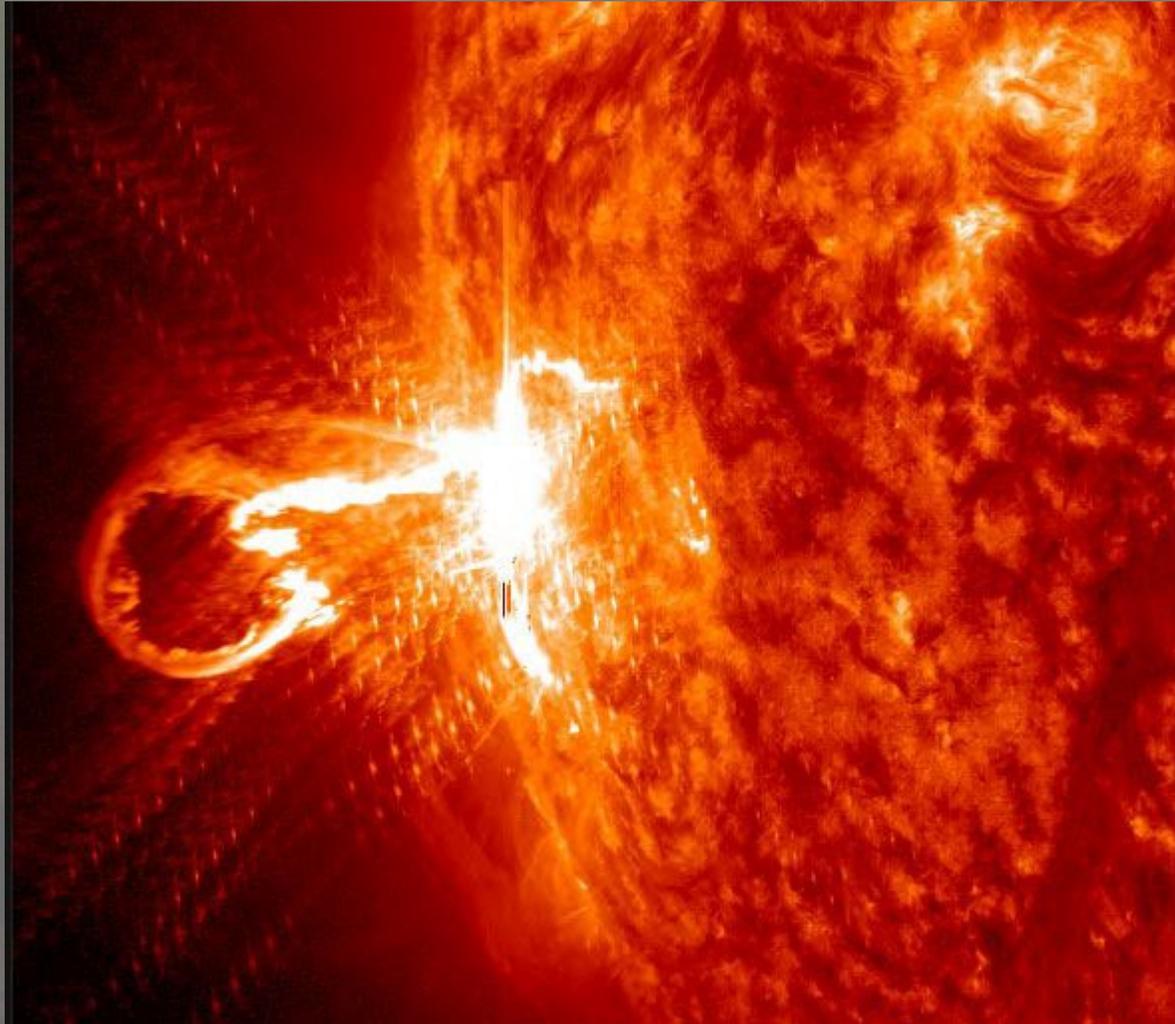
La magnétosphère



Vue des lignes de champ magnétique à la « surface » du Soleil



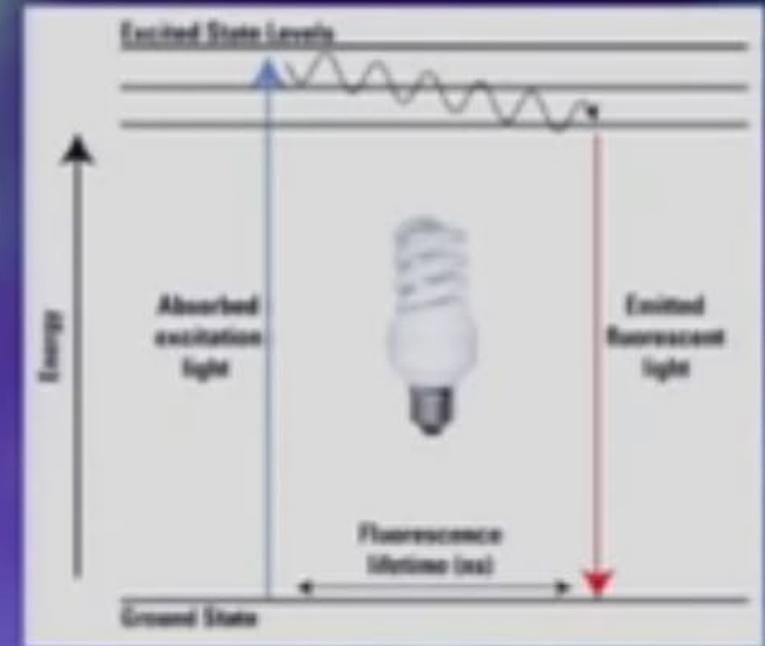
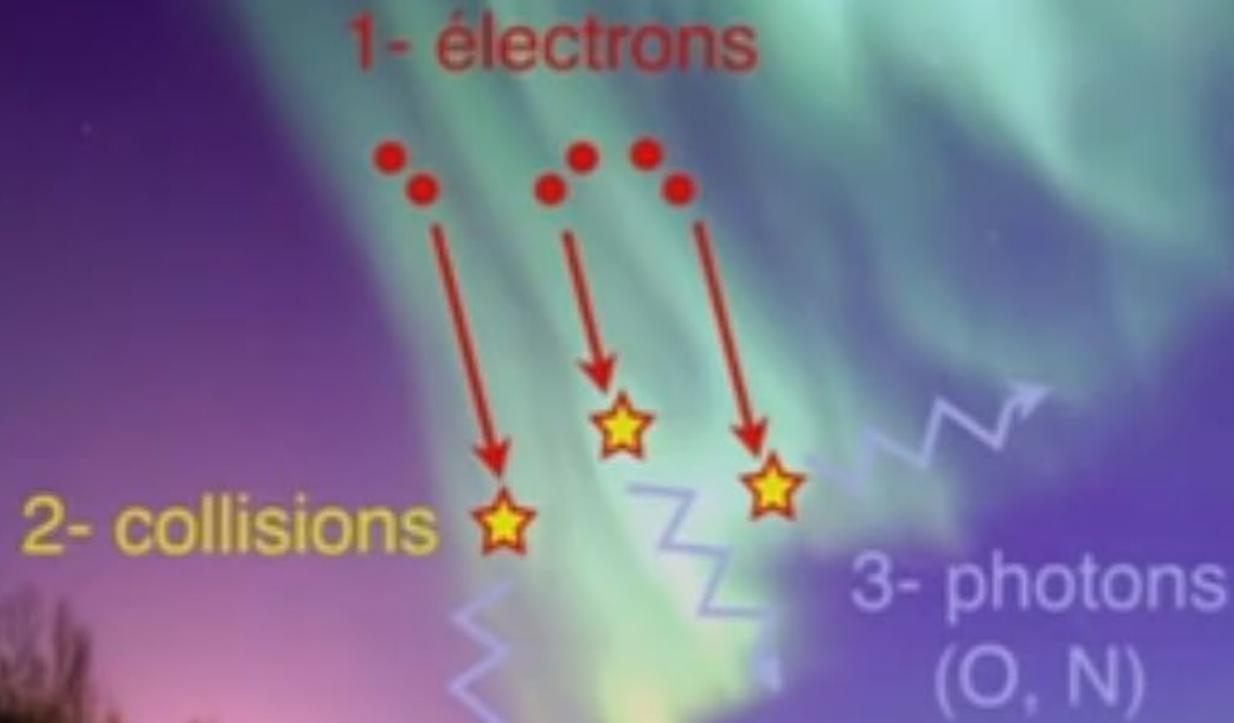
Pour avoir une aurore il faut que le flux venant du Soleil soit plus important que le flux ordinaire. Ces flux supplémentaires ont lieu lors d'une éruption solaire... ou de la présence d'un trou coronal



Que se passe-t-il lors d'une éruption solaire ?



La collision du vent solaire avec les atomes d'oxygène et d'azote créent de la lumière
Ce sont les aurores.





Mais que voit-on ?



*Ici on voit une
aurore sur
l'antartique*



Ici lors de ma
première visite
aux aurores, en
Islande.

La photo est une
pose de 30s





Ici voici une aurore prise en Norvège, lors de mon 2^{ème} voyage, avec cette fois-ci une pose de 2 secondes.





Ici c'est en ville avec de la lumière si bien qu'on voyait quasiment les couleurs. Photo de 5s à 18h15.





Sur les photos qu'on vient de voir, les aurores sont vertes, est-ce la seule couleur ?



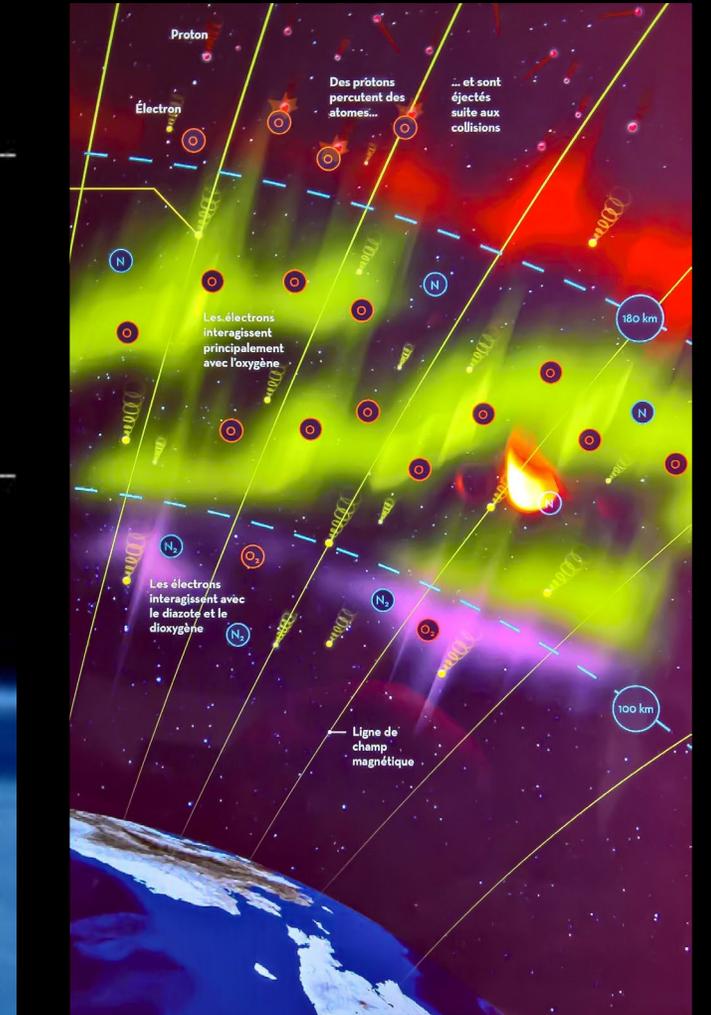
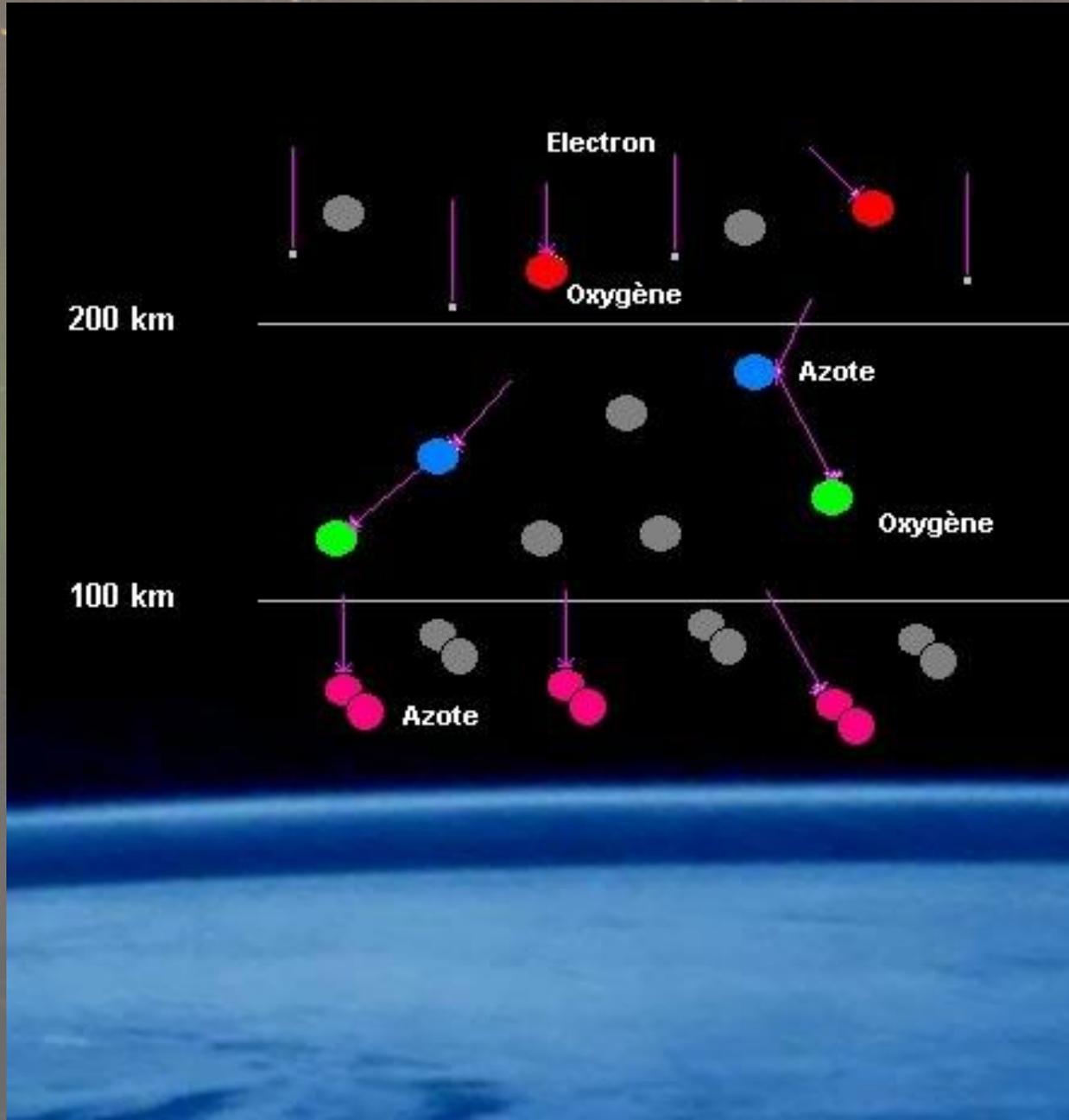
Sur cette photo, par exemple, on semble voir des reflets rouge au sommet, est-ce un défaut ou est-ce possible ?

En fait oui c'est possible. Les aurores sont dues à l'interaction du vent solaire avec les atomes de l'atmosphère qui n'est pas composée d'un seule sorte d'atome, d'où plusieurs couleurs...



La couleur d'une aurore dépend :

- de la composition des gaz qui se trouvent dans l'atmosphère terrestre,
- de l'altitude à laquelle se forme l'aurore,
- de la densité de l'atmosphère
- et de la quantité d'énergie en cause.



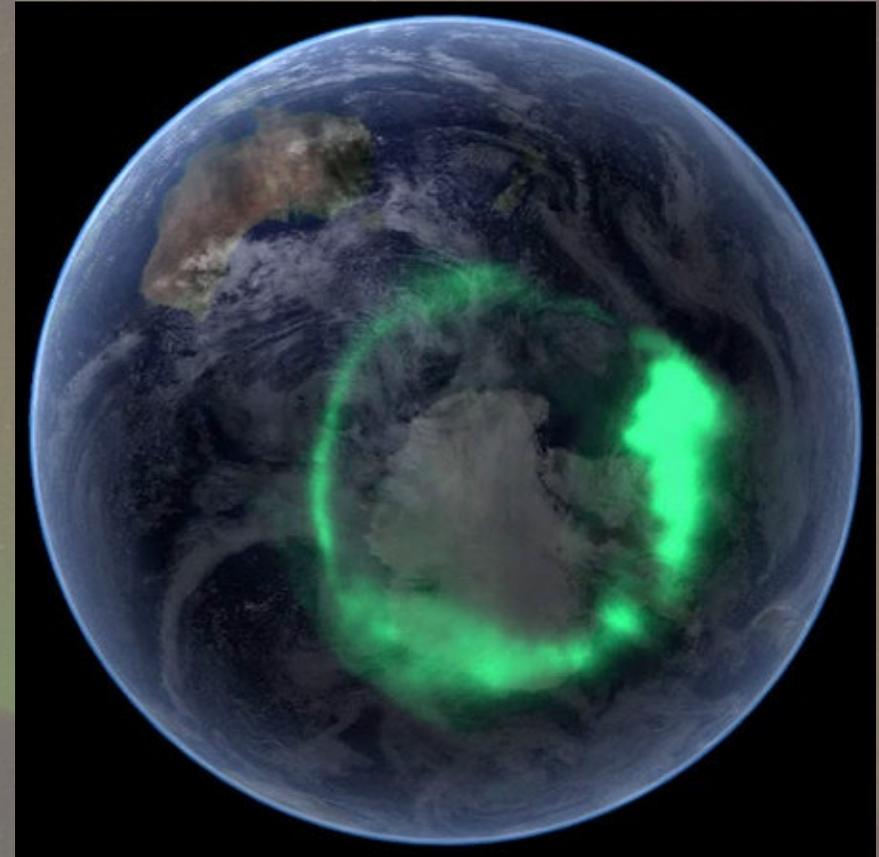
De plus en fonction de la force énergétique du vent solaire, les aurores sont visibles en plus ou moins d'endroits.

Il y a une donnée qui indique sur les sites dédiés cette valeur qui se nomme Kp pour « Kennziffer planetary »

Plus le Kp est grand plus le cercle auroral est large, donc plus elle est visible, loin du pôle.

C'est comme cela qu'on peut voir des aurores rouges (c'est le haut), en France.

C'est déjà arrivé plusieurs fois, la dernière étant en mars 2015.





Voici une photo d'une
aurore prise en
Normandie en 2015

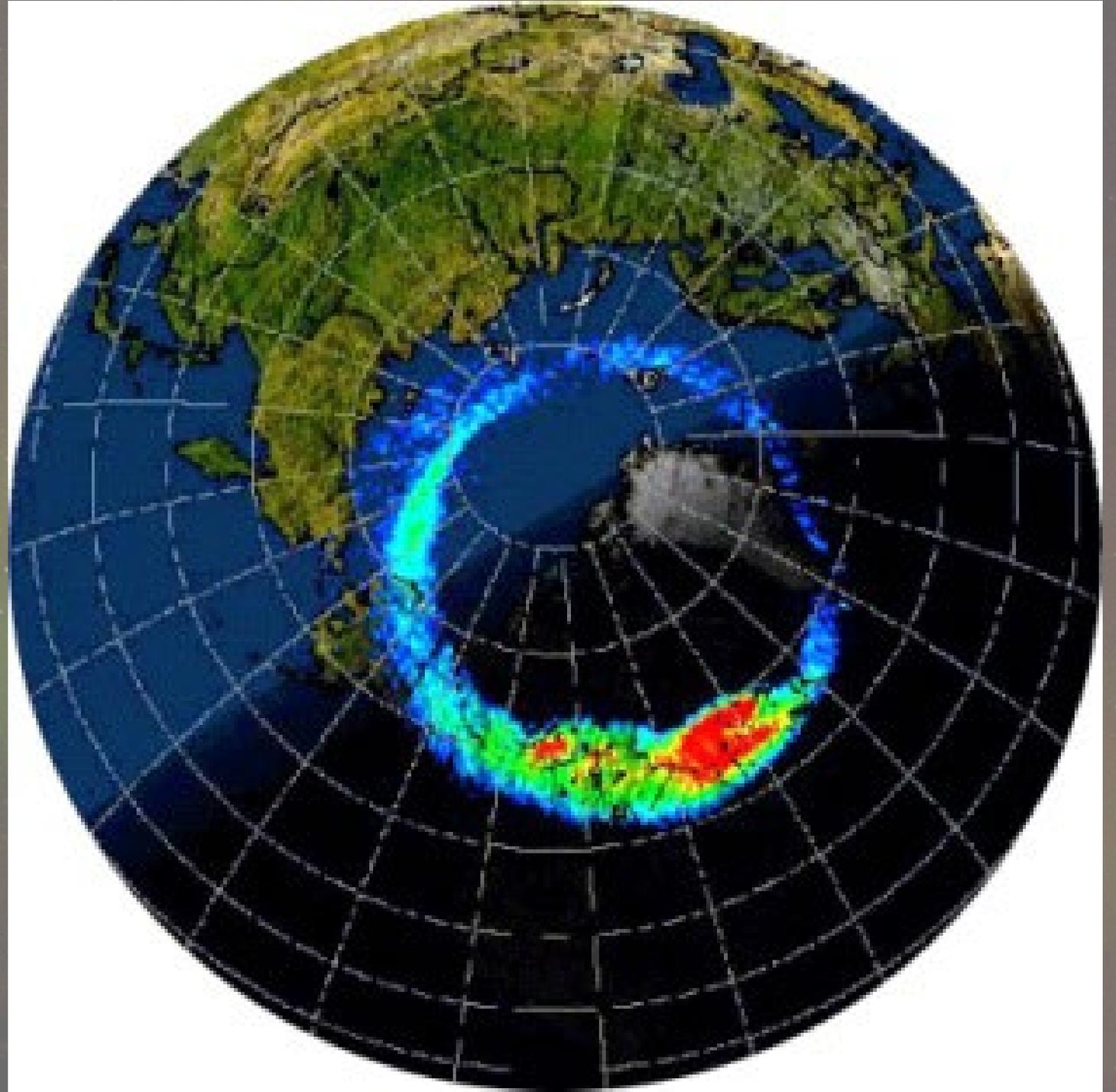


Mais où peut-on les voir ?

On a vu que c'est près des pôles.

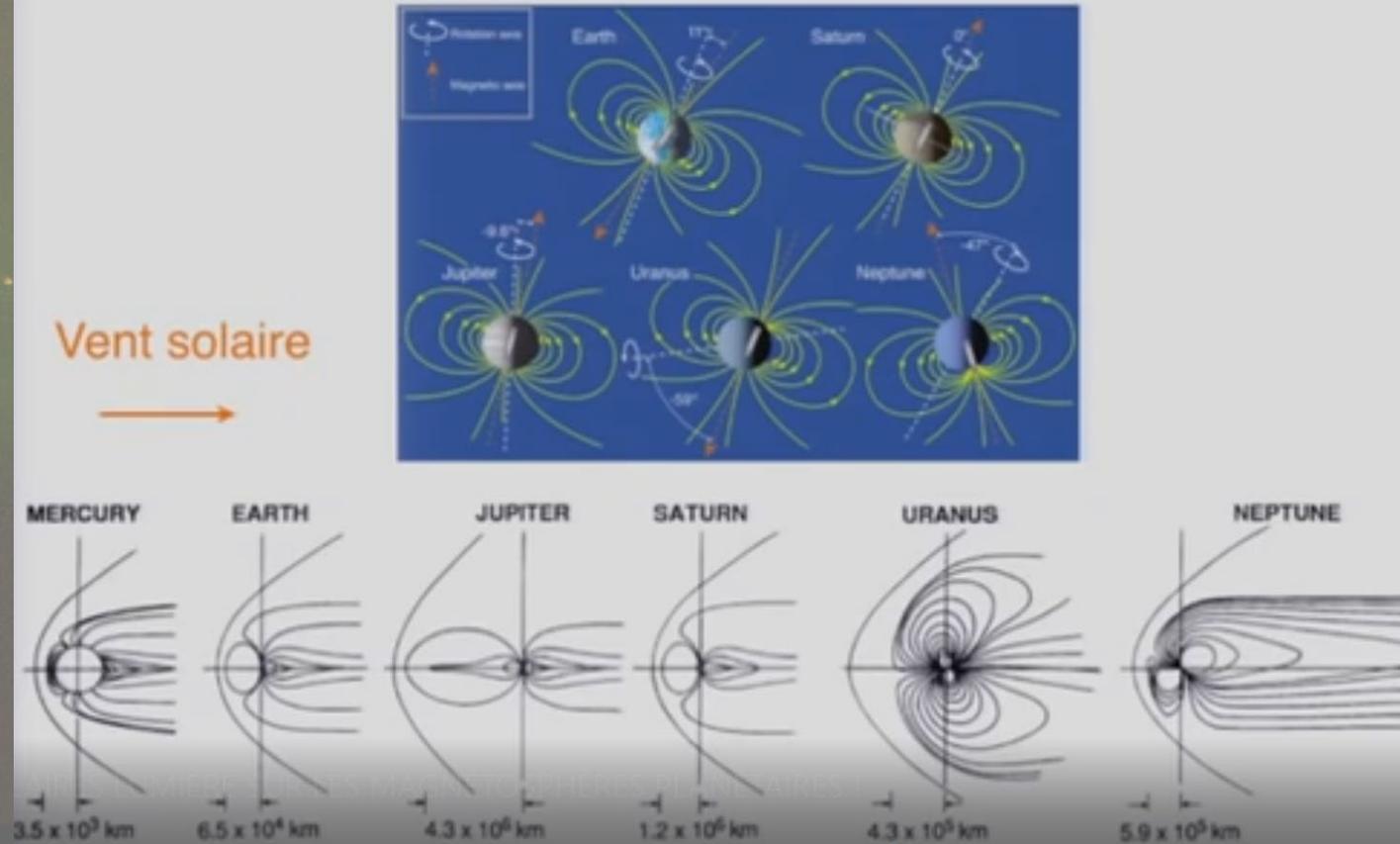
En fait c'est un cercle dont le centre est le pôle magnétique.

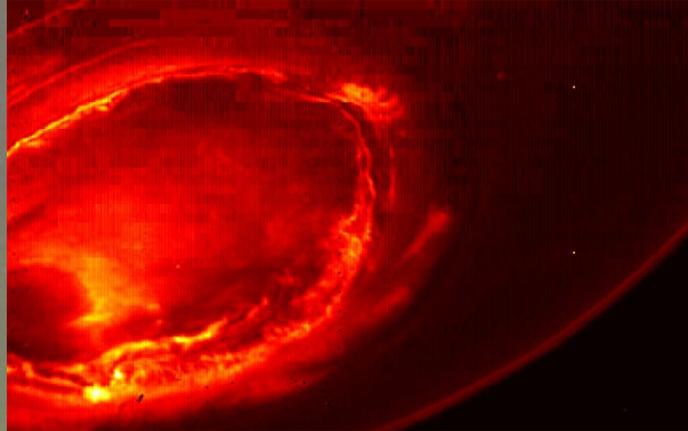
Pour nous dans l'hémisphère nord c'est au nord de tous les continents.



Le magnétisme nous protège du vent solaire, et aux pôles magnétiques nous avons des aurores. Donc, à priori, toute planète possédant un champ magnétique et une atmosphère devrait former des aurores.

Les magnétosphères planétaires

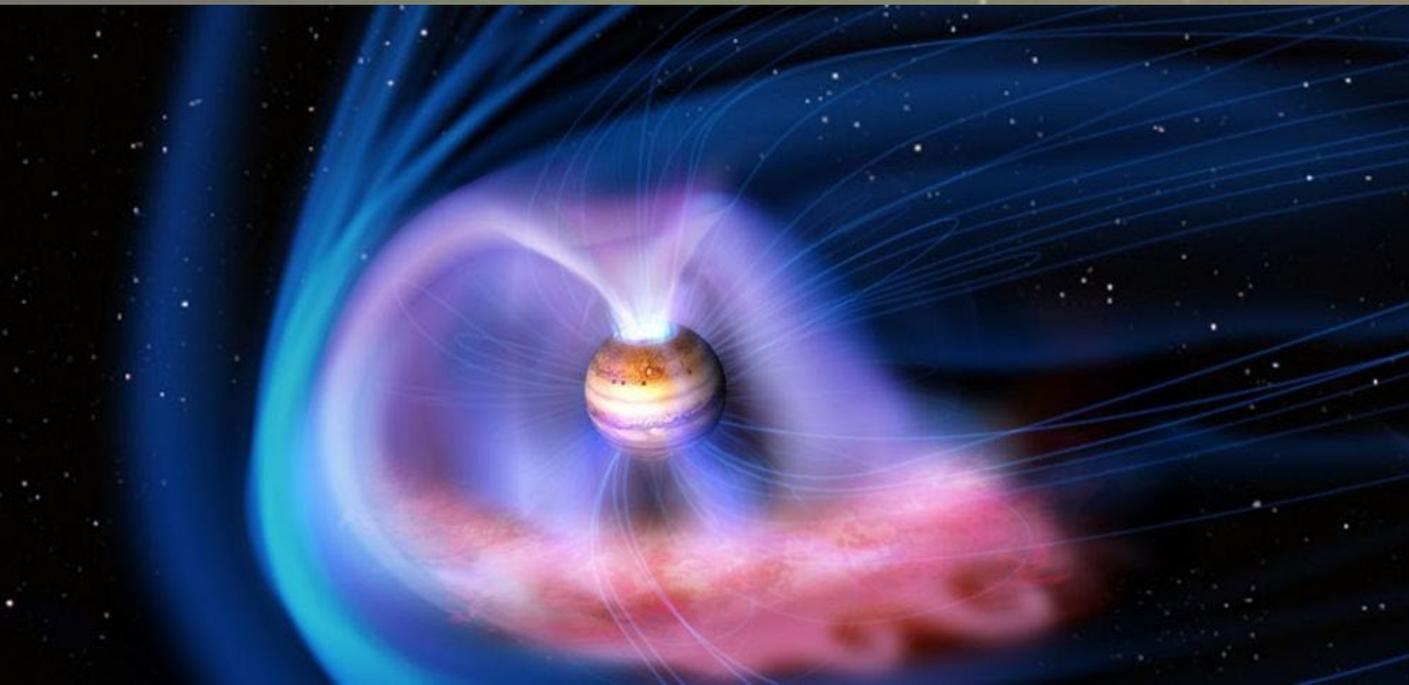




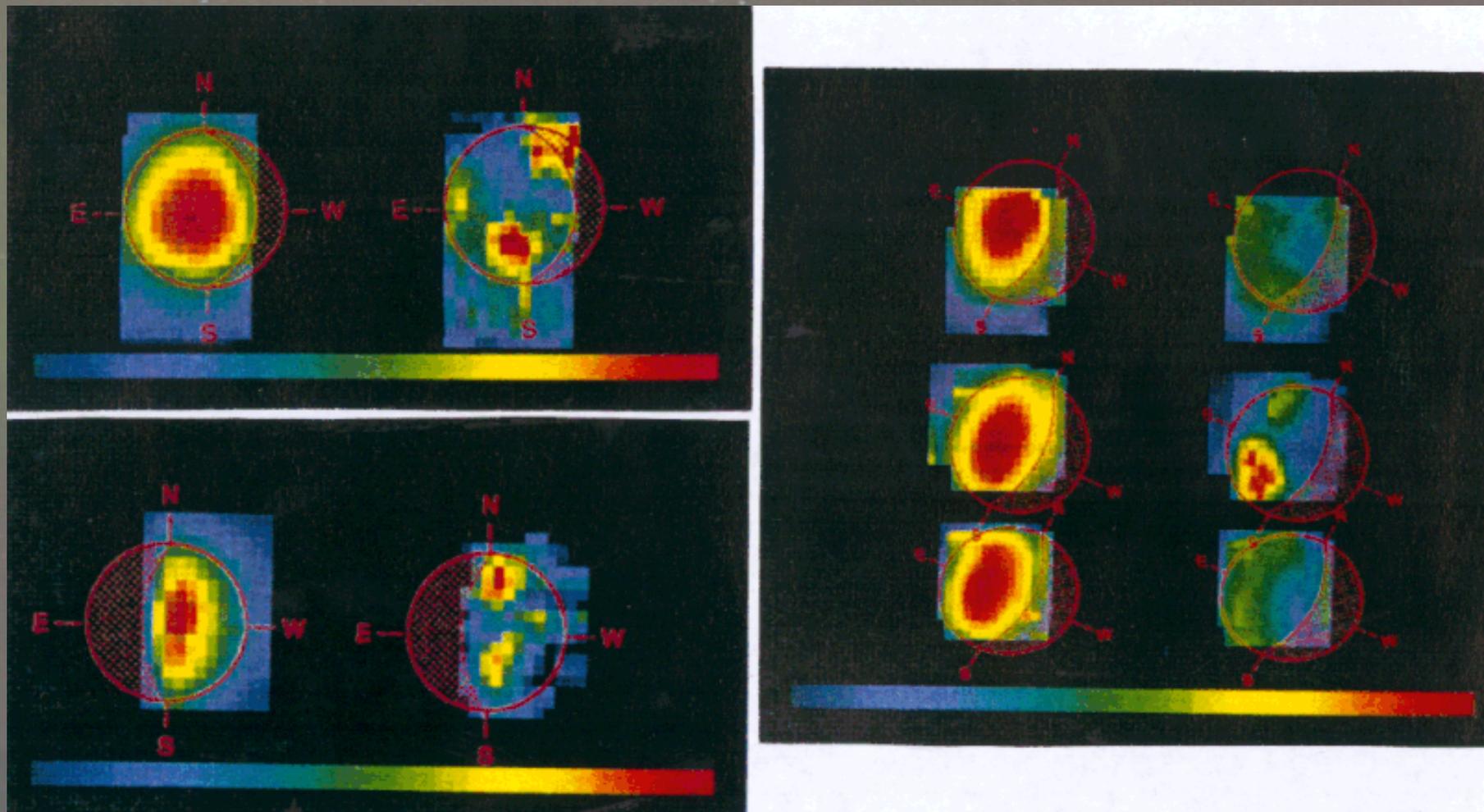
Sur Saturne

Par contre ces photos ont été prises en ultraviolet, c'est pour cela qu'on ne les voit pas si facilement, ou infrarouge pour le pôle sud de Jupiter.

Sur Jupiter, où elles peuvent être énorme, comme ci-dessous.

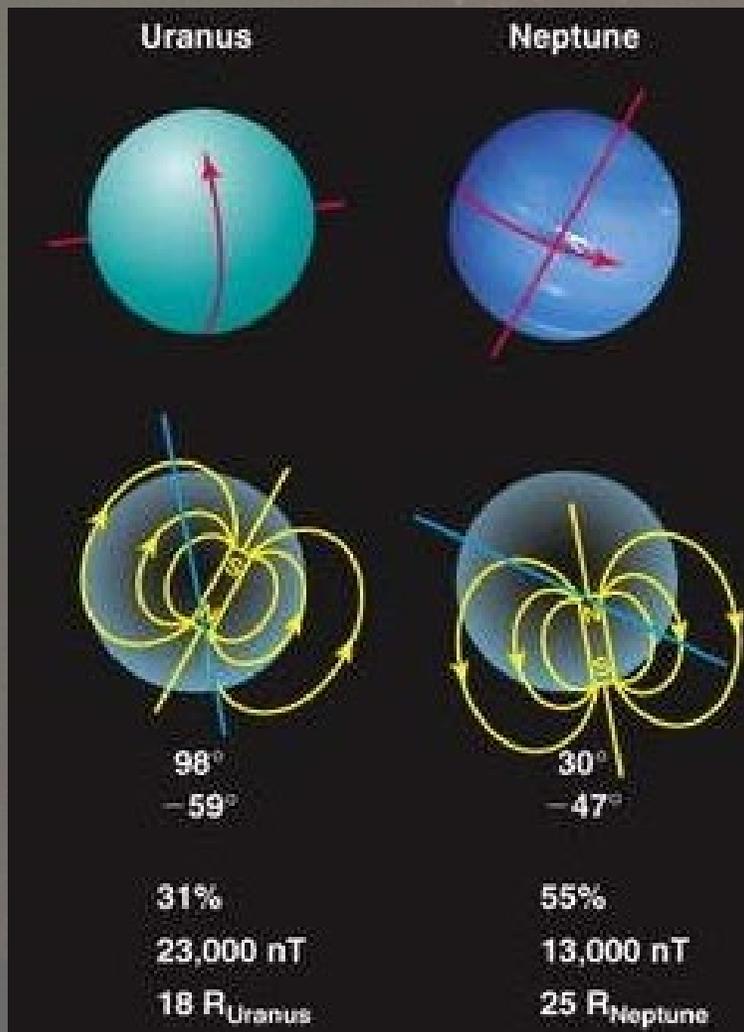


Mercure possède une atmosphère ténue et un champ magnétique, donc c'est normal qu'on ait des aurores. Elles sont dues à du sodium qui serait arraché du sol par le vent solaire arrivant au niveau des pôles





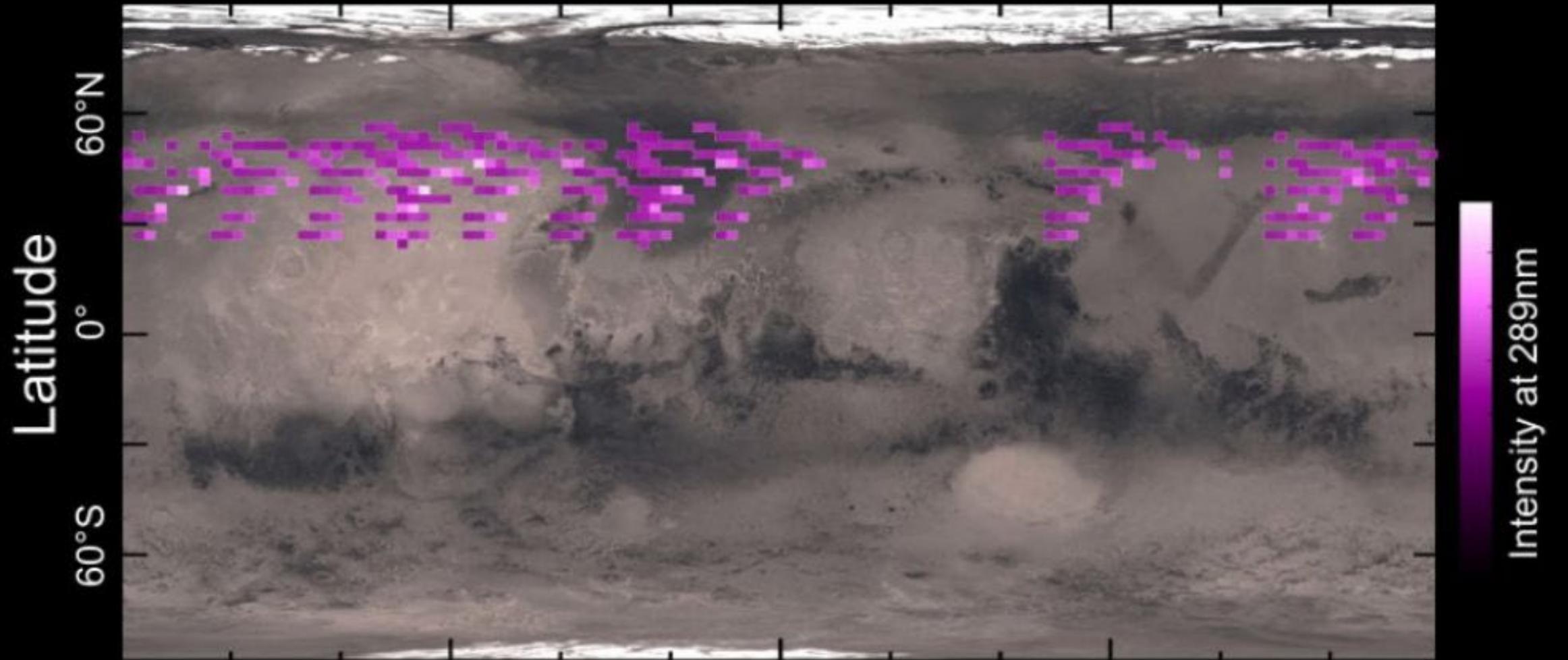
Sur Uranus et Neptune nous n'avons pas la même situation



Les axes de rotation et de magnétisme ne correspondent pas.

Cela donne des résultats très différents et pour Neptune très ténu

Ultraviolet Aurora on Mars

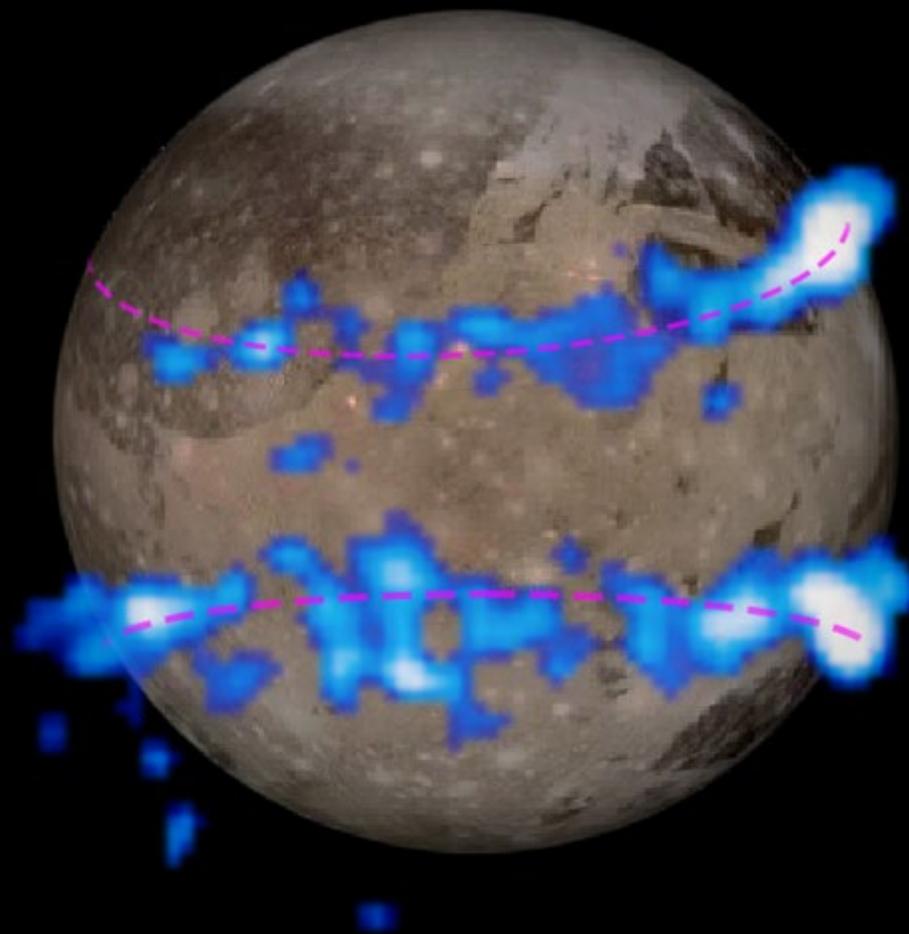
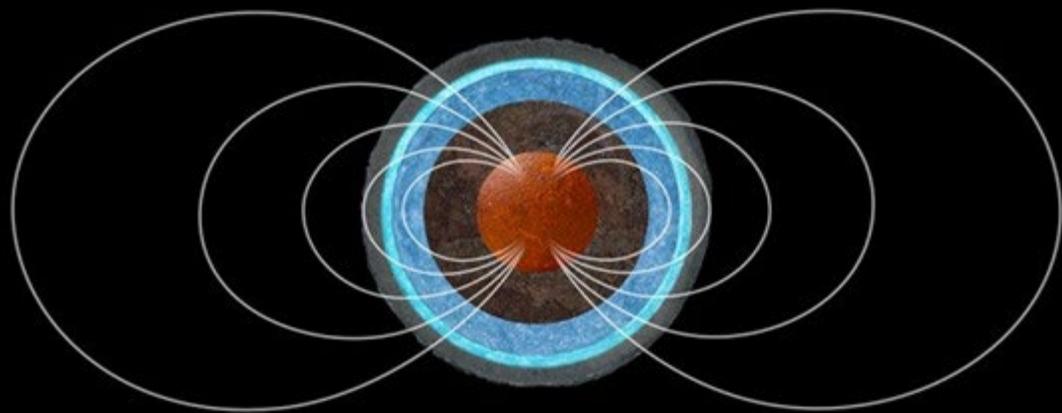


Le magnétisme résiduel permet à Mars d'avoir des aurores, tant au sud qu'au nord (*photo ci-dessus*)



Et il n'y a pas que les planètes qui ont à la fois un champ magnétique et une atmosphère, même ténue
Sur Ganymède, satellite de Jupiter, Hubble a vu des aurores

Magnetosphere of Ganymede



*Aurore le 22 février 2017 entre 22h et 23h45
dans les Lofoten*





LA DANSE DU CIEL

FORMES ET COULEURS D'AUORES

Bibliographie

https://www.youtube.com/watch?time_continue=2&v=ziRKy6rNpR8

<https://www.dailymotion.com/video/x6dmmx6>

Les sites : GuruMed

Maxiscience

Futura science

Sciences et Avenir

Ciel et Espace

Lesia (CNRS)