

— 19 Mars 2024 —
Astronef

La Météo de l'Espace et l'Environnement Terrestre

Antoine Resseguier





La Météo de l'espace

Kécécé ?

(Cet espace est dédié à votre imagination)

La Météo de l'espace



Un “petit” historique
pour commencer..





Depuis quand observe t'on
les aurores ?

Des premières observations et superstitions...

Un potentiel candidat : 30000 av. J-C



Des premières observations et superstitions...

Plus "probable" : 2600 av. J-C en Chine



Les interprétations mythologiques des aurores "boréales"



Finlande



Samis



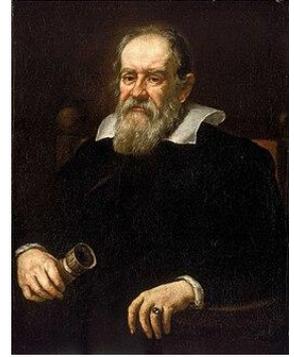
Chine



Australie

...aux découvertes scientifiques

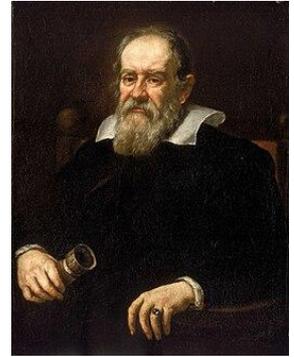
1619 : Galilée invente le nom d'*aurora borealis*.



Boreas

...aux découvertes scientifiques

1619 : Galilée invente le nom d'*aurora borealis*.



1773 : Première observation scientifique d'*aurora australis*
(James Cook)



Boreas



Auster

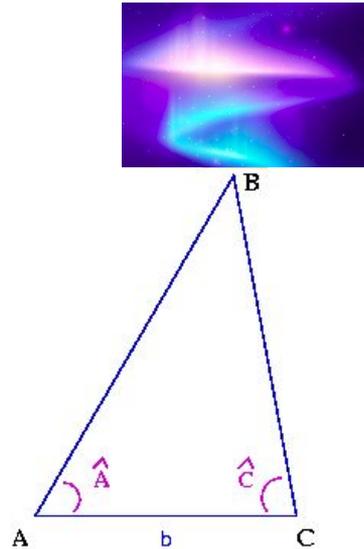


...aux découvertes scientifiques

Premières grandes découvertes sur les aurores polaires

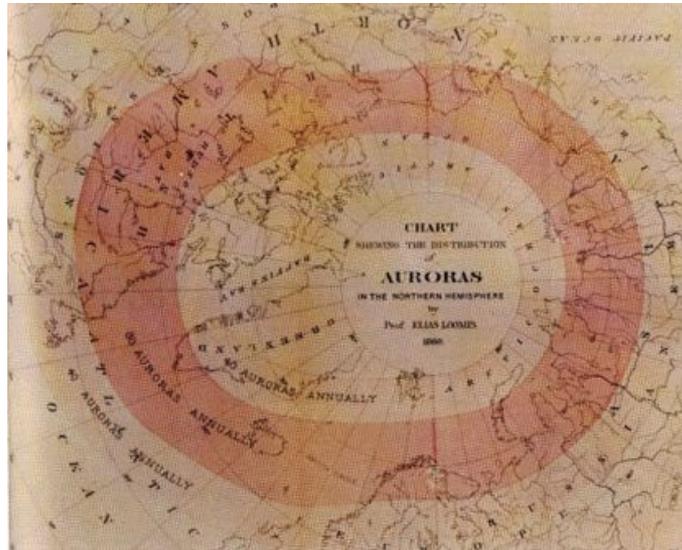
...aux découvertes scientifiques

- Aurores ~ 110 km d'altitude (Henry Cavendish - 1790)



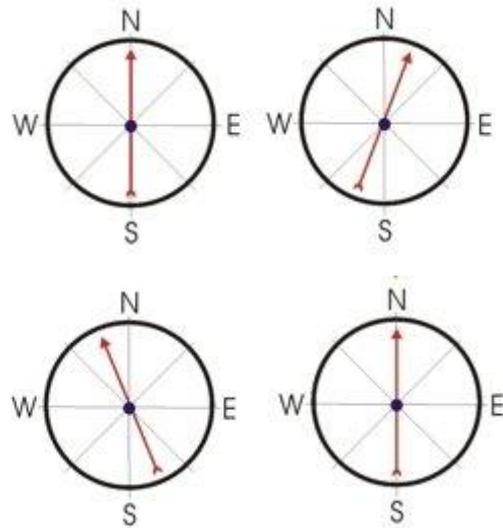
...aux découvertes scientifiques

- Ovaux auroraux (Elias Loomis - 1860)



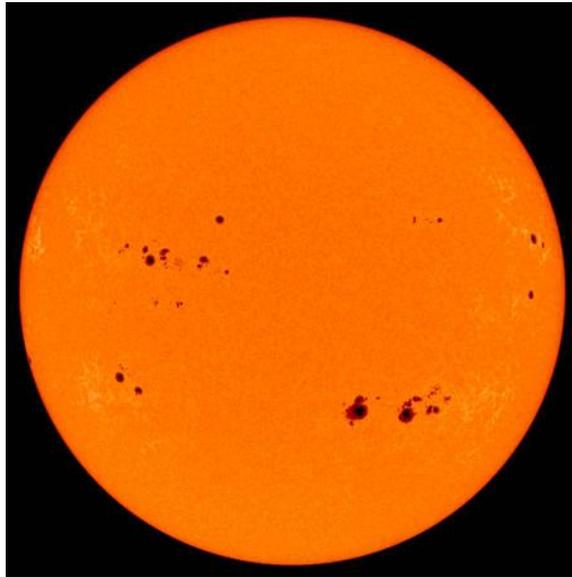
...aux découvertes scientifiques

- Variations des mesures boussoles (Anders Celsius et Olof Hiorter - 1747)



...aux découvertes scientifiques

- Corrélation entre le nombre d'aurores polaires et de taches solaires (Rudolf Wolf - 1852)



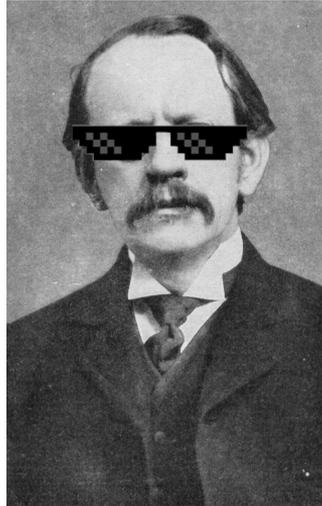
De grandes avancées

- Electromagnétisme (fin XIXème) par Maxwell



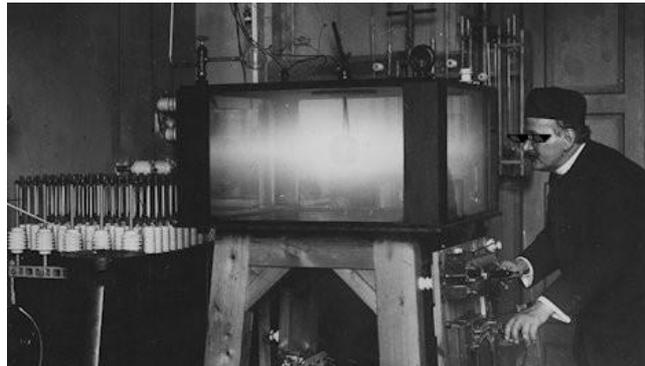
De grandes avancées

- Electromagnétisme (fin XIXème) par Maxwell
- Découverte de l'électron (fin XIXème) par Thomson



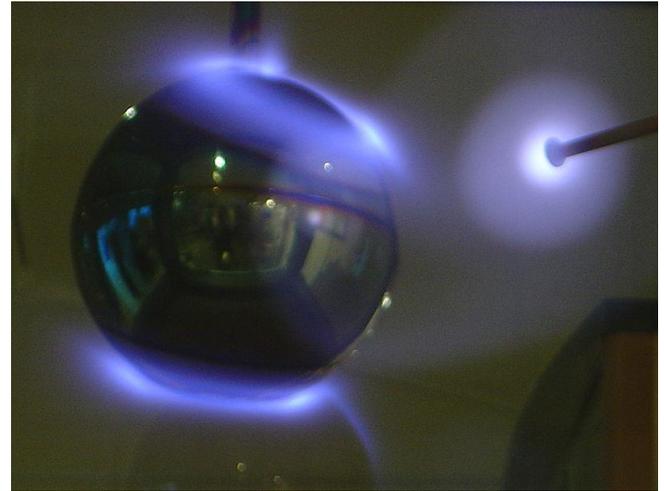
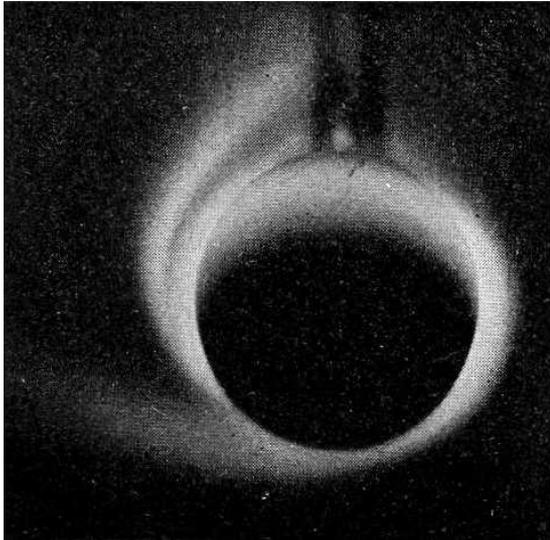
De grandes avancées

- Electromagnétisme (fin XIXème) par Maxwell
 - Découverte de l'électron (fin XIXème) par Thomson
- Expériences et interprétations de Birkeland



Le Terrella de Birkeland

Systeme Émetteur-Récepteur



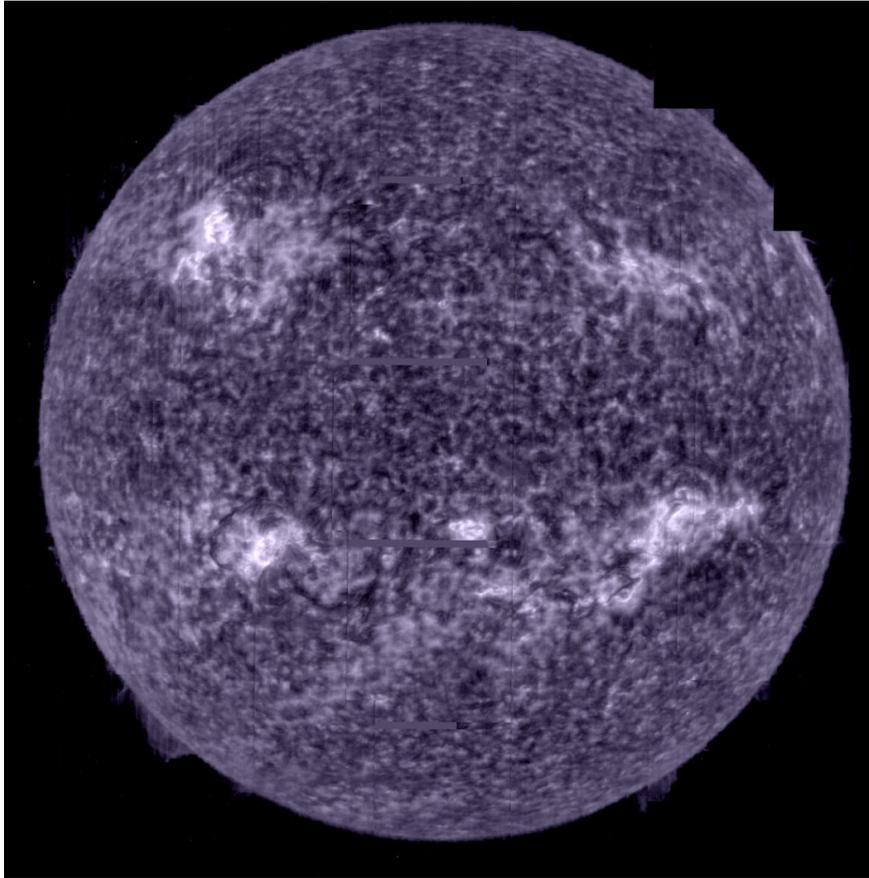


Pourquoi des aurores ?

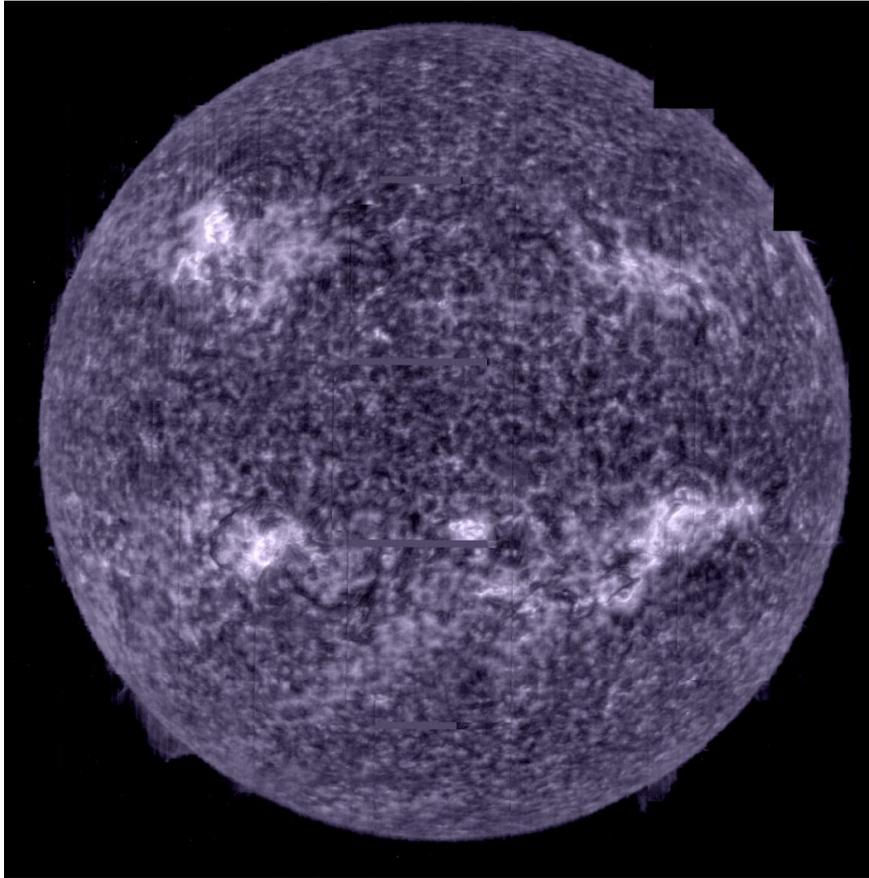


Un émetteur : le Soleil

Le Soleil

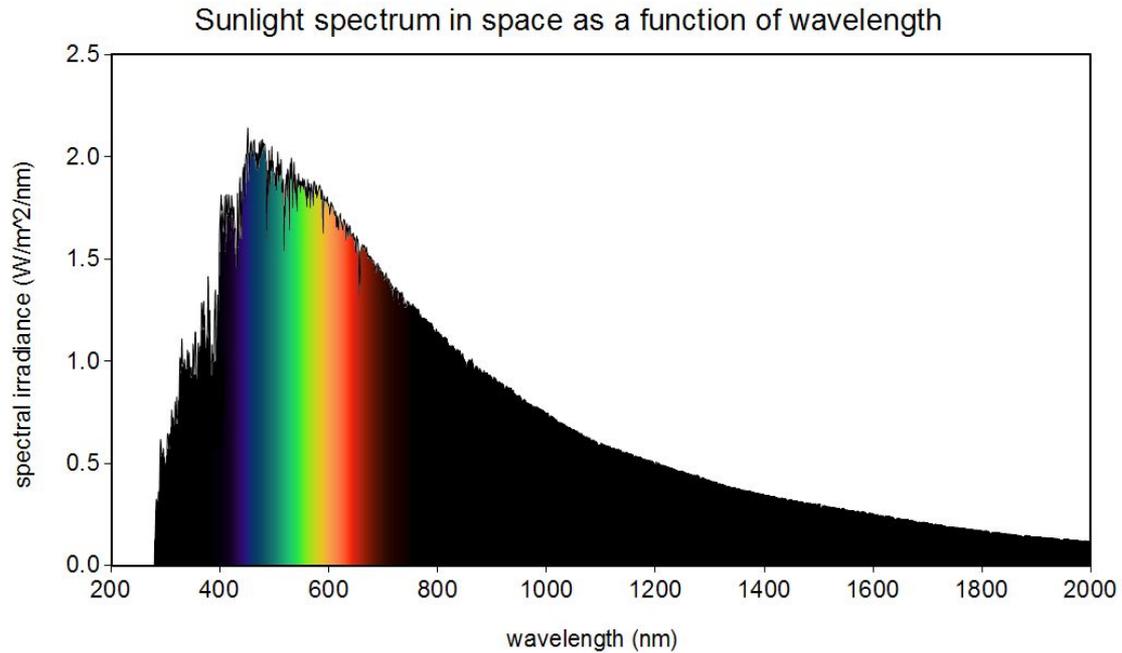


Le Soleil



Qu'émet t il ?

De la lumière...

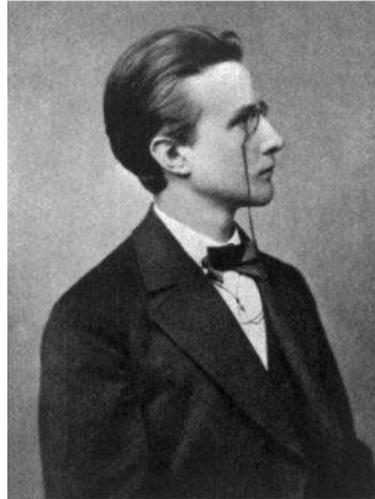


De la lumière...

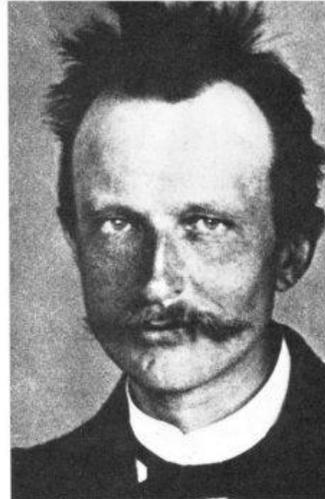
Planck : L'énergie d'un photon est proportionnelle à sa fréquence

Max Planck:

Before
quantum physics:

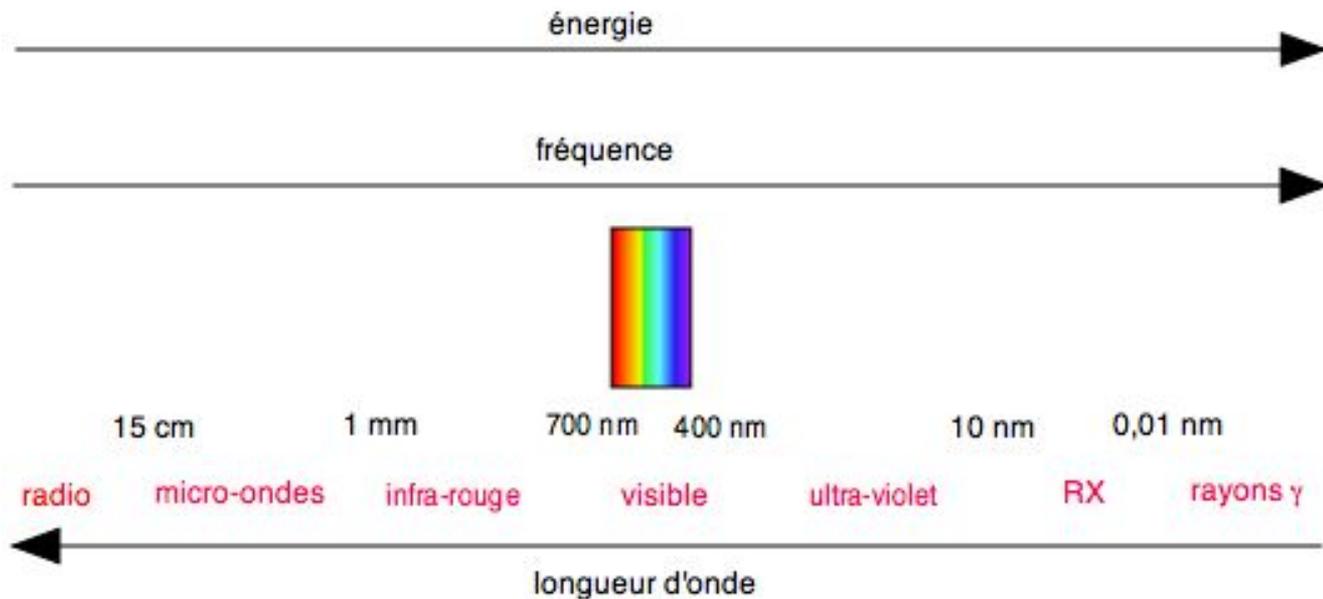


After
quantum physics:



De la lumière...

Planck : L'énergie d'un photon est proportionnelle à sa fréquence



...et des particules chargées



...et des particules chargées

Emission sous deux formes :

- Vent solaire

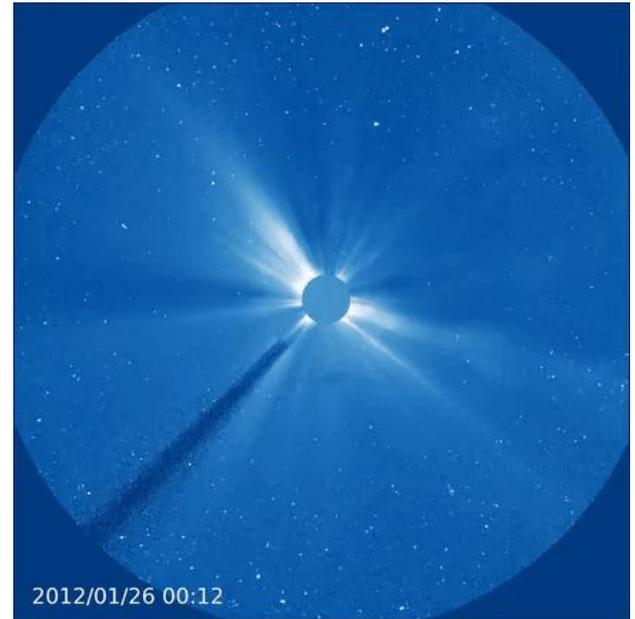


Le vent solaire !...Il faut tenter de vivre !

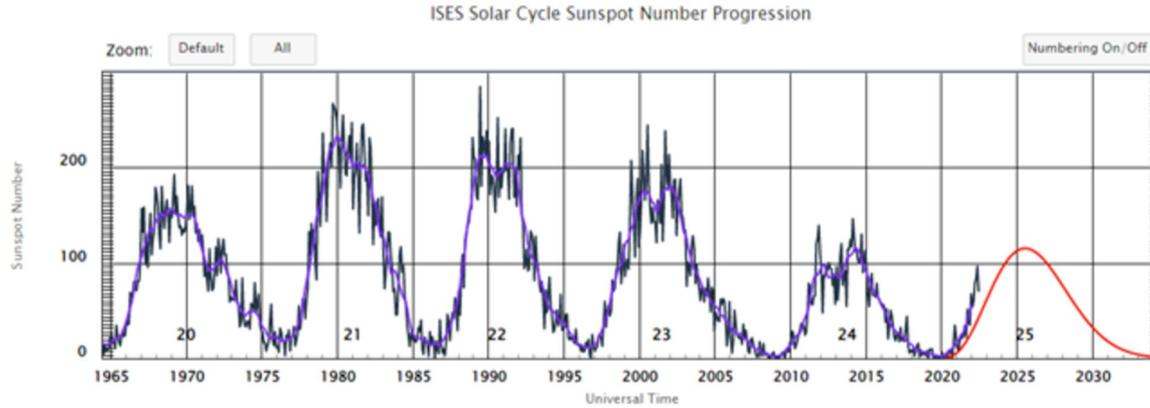
...et des particules chargées

Emission sous deux formes :

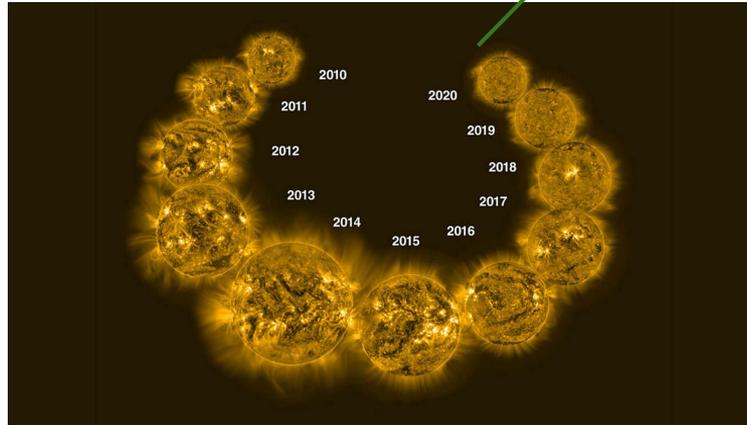
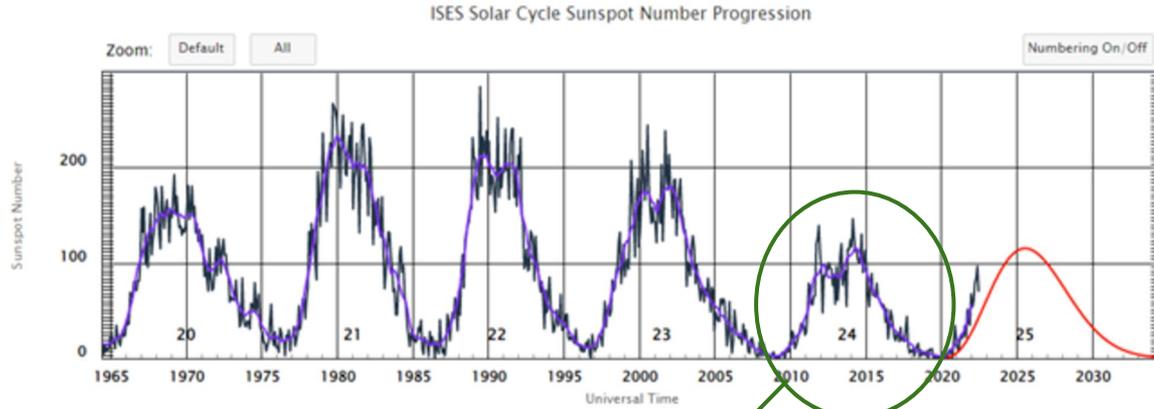
- Vent solaire
- Eruption solaire



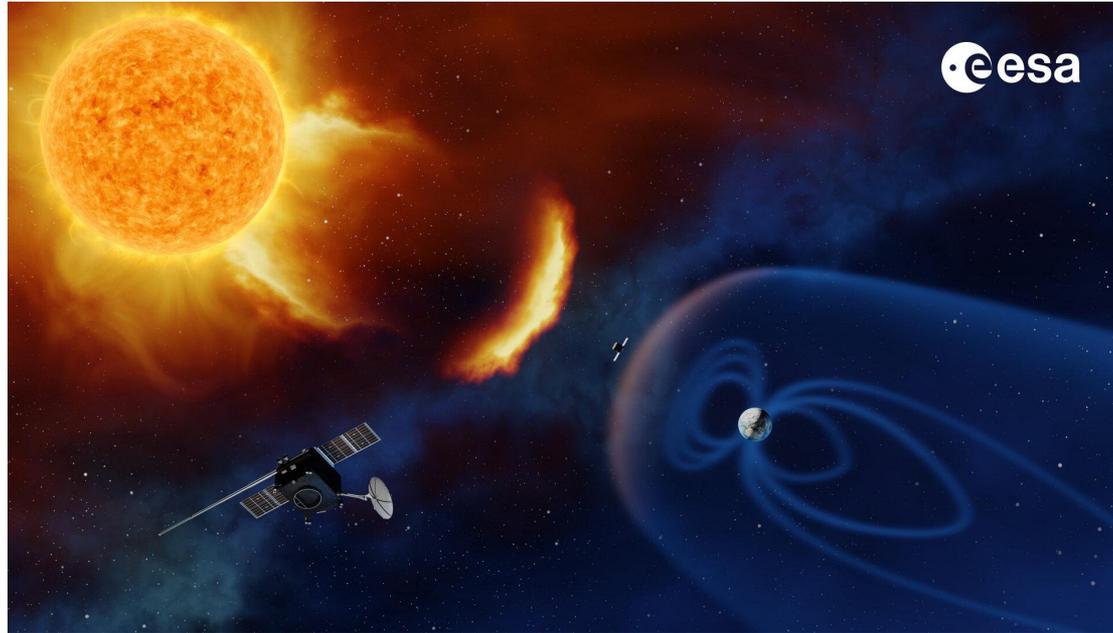
Le Soleil et son activité



Le Soleil et son activité



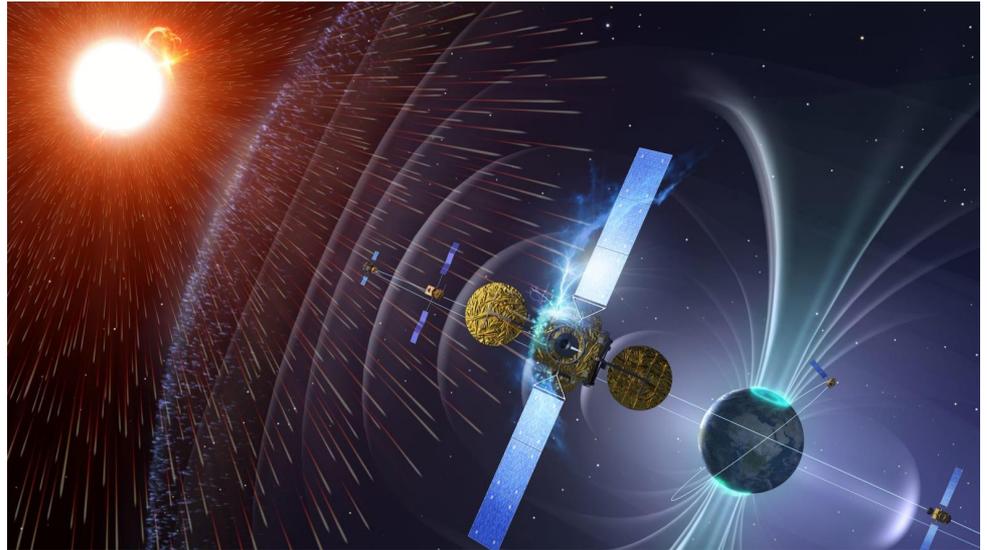
Le Récepteur : La Terre



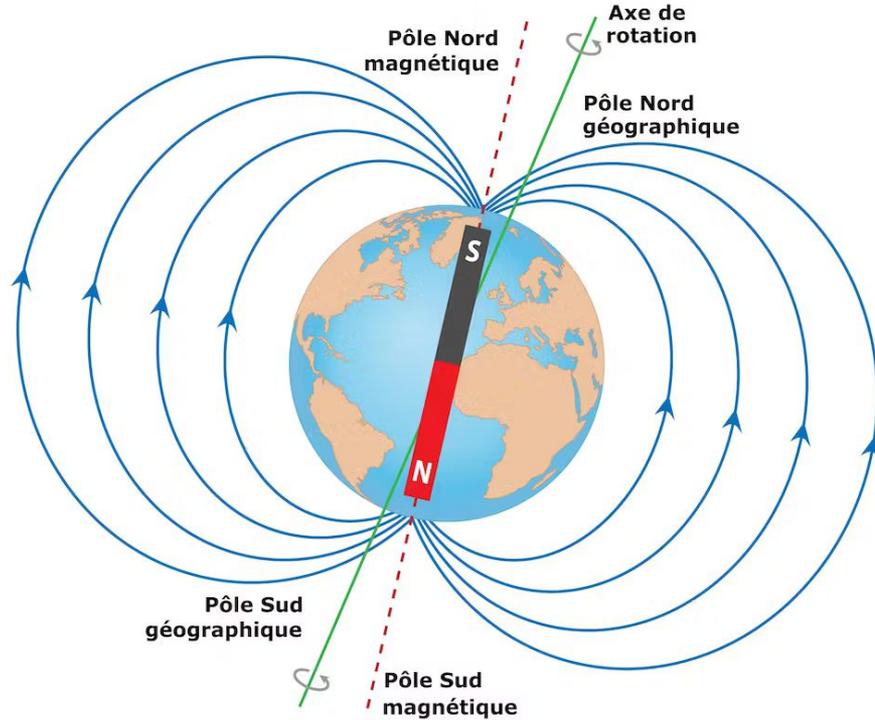
La Terre face aux événements Solaires

“Double protection” contre phénomènes solaires :

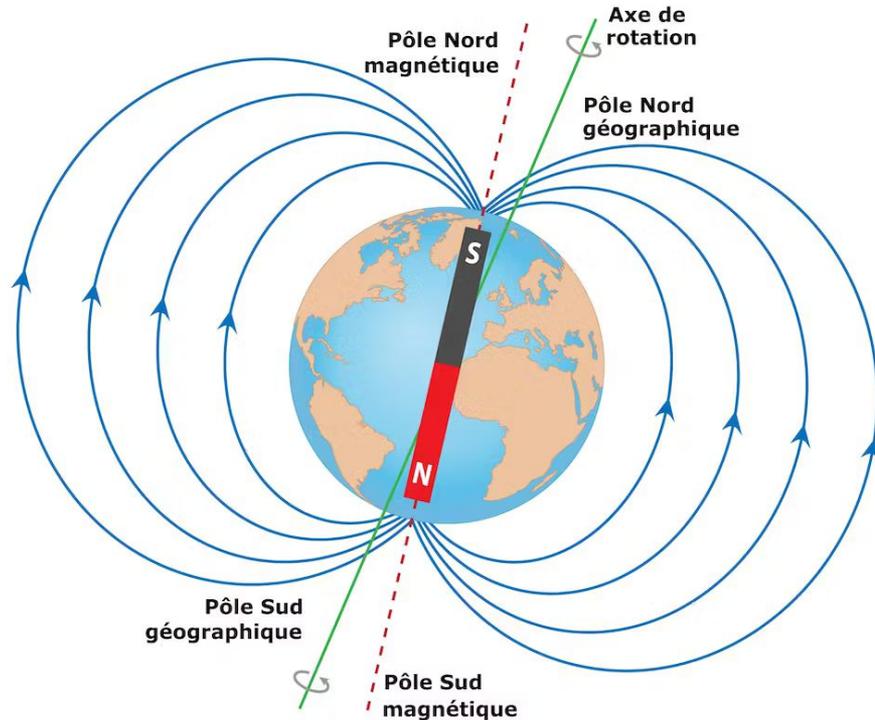
- Champ magnétique
- Atmosphère



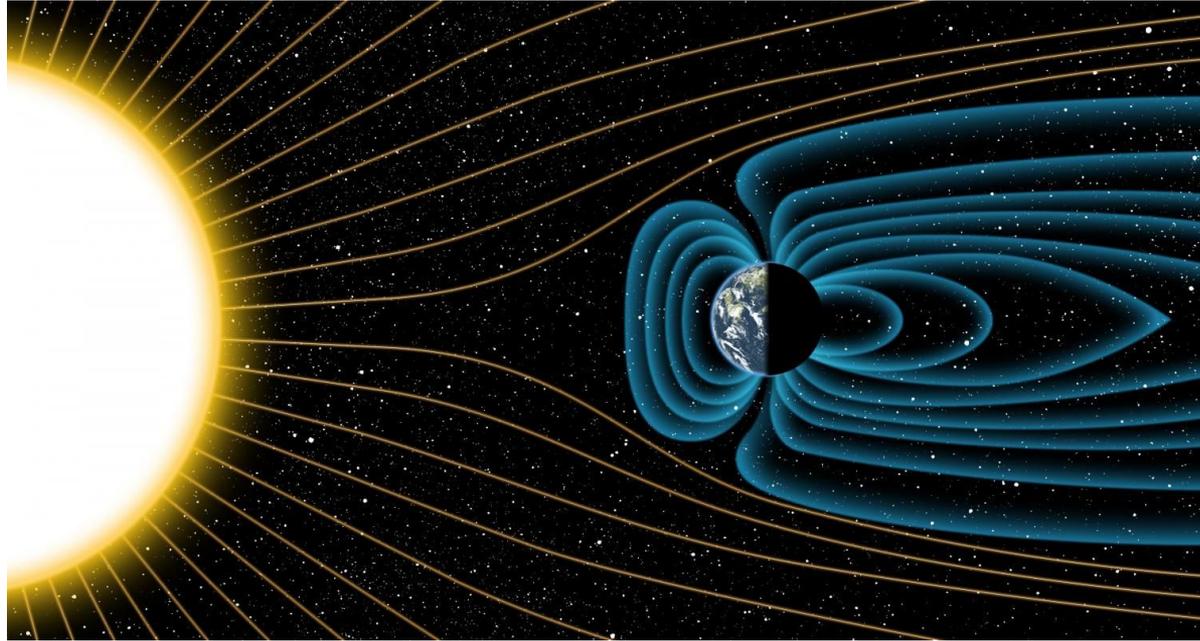
Le champ magnétique Terrestre



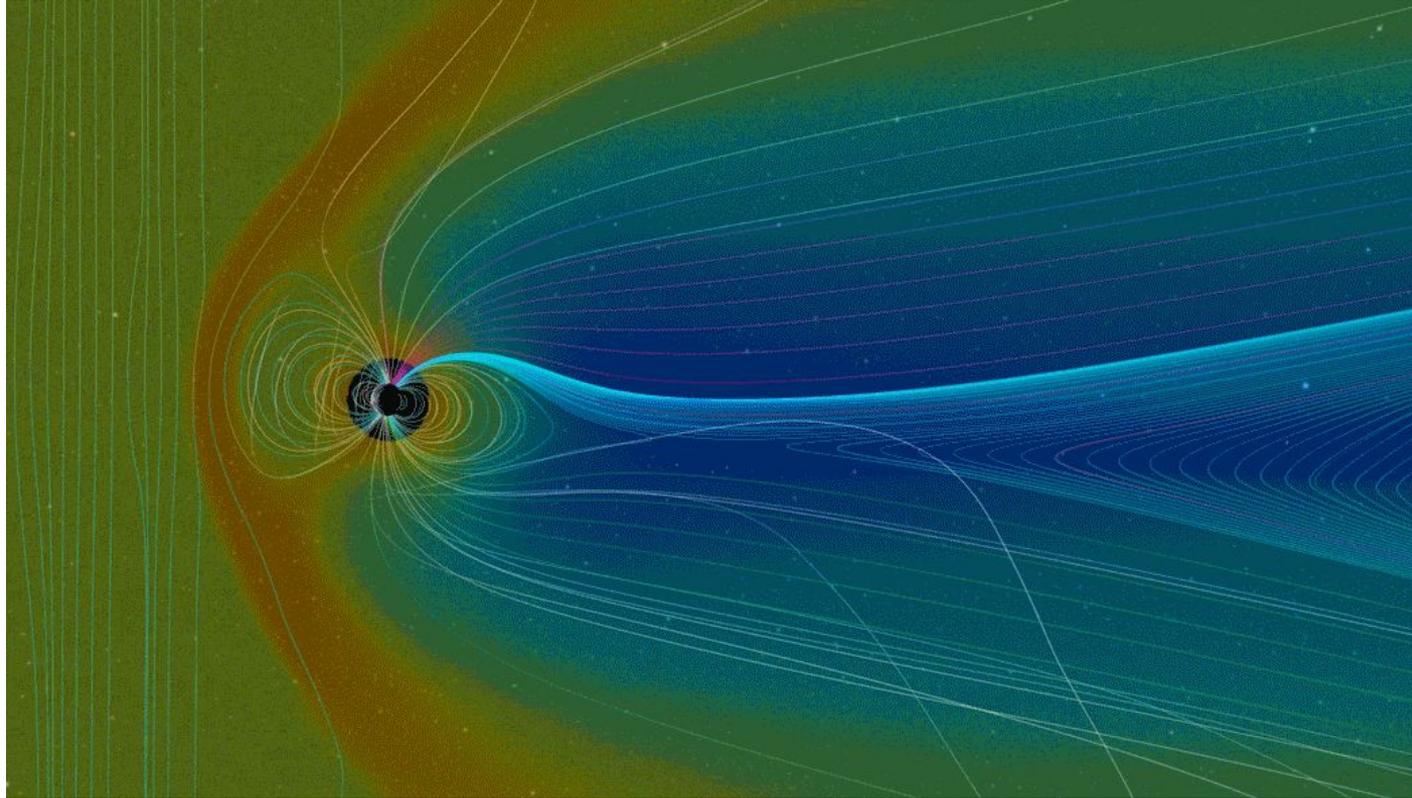
Le champ magnétique Terrestre



Le champ magnétique Terrestre



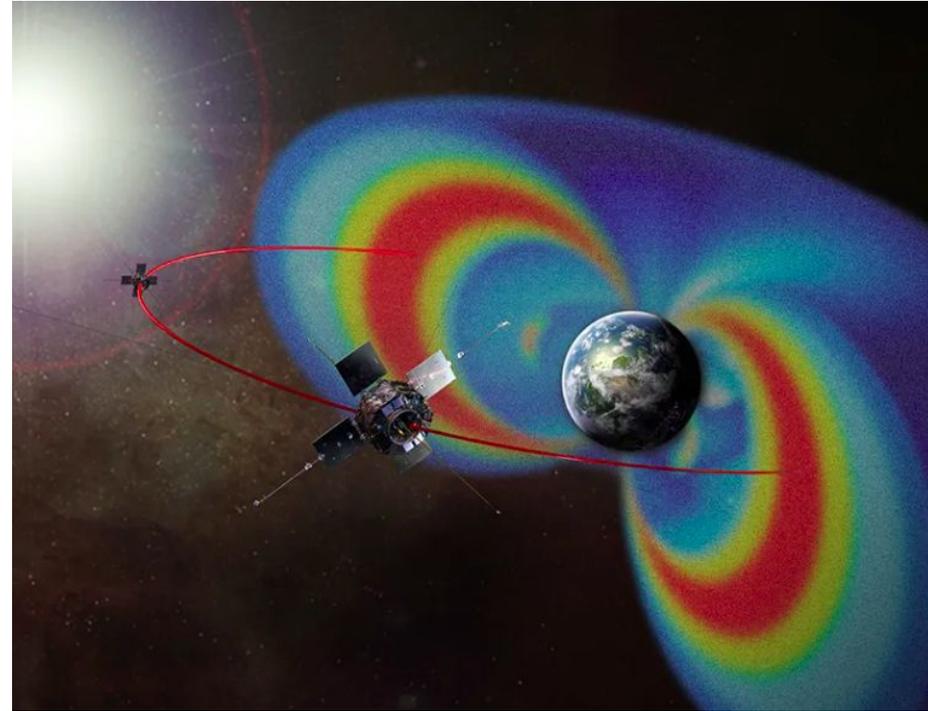
Le champ magnétique Terrestre



Le champ magnétique Terrestre



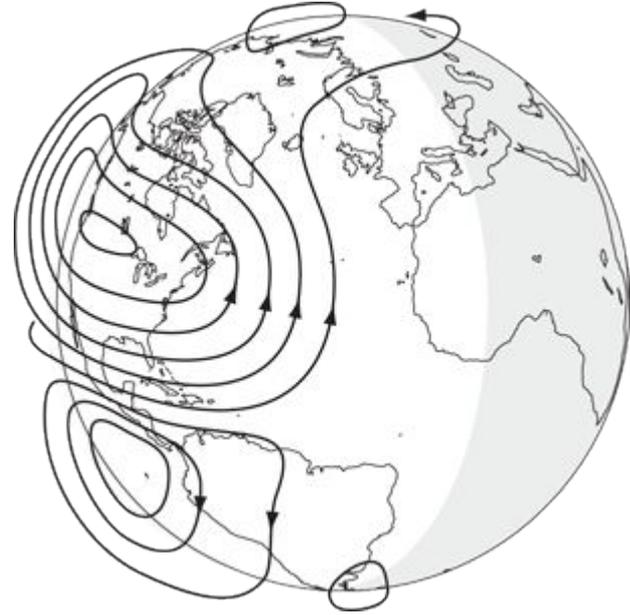
Le champ magnétique Terrestre



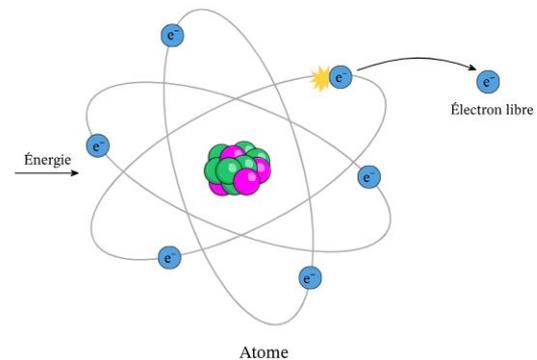
Le champ magnétique Terrestre et la Haute atmosphère



Le champ magnétique Terrestre et la Haute atmosphère

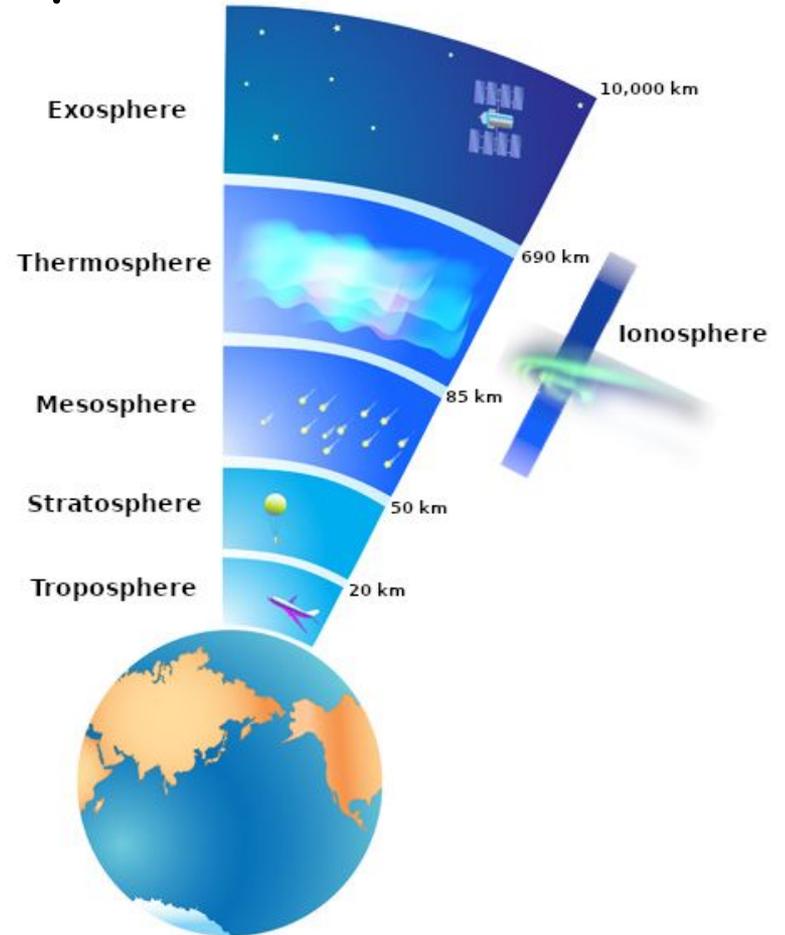


La haute atmosphère



- p^+ Proton
- n Neutron
- e^- Electron

La haute atmosphère

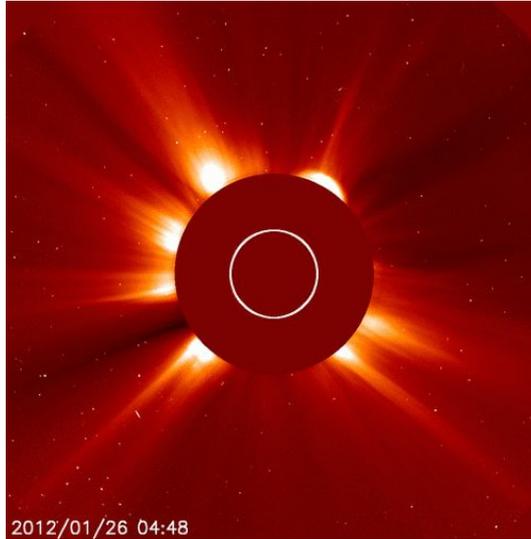




Ok, mais les aurores dans
tout ça ?

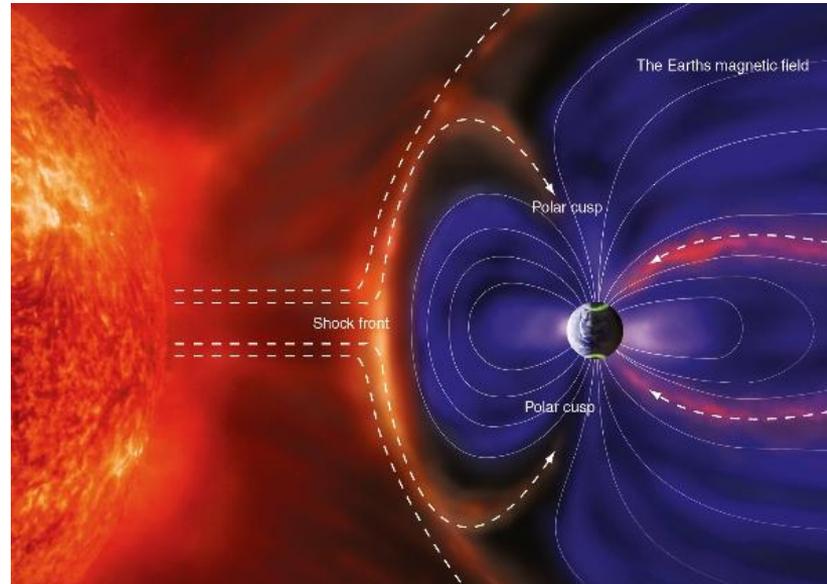
Retraçons l'Histoire

1 - Le Soleil (l'émetteur) éjecte des particules chargées



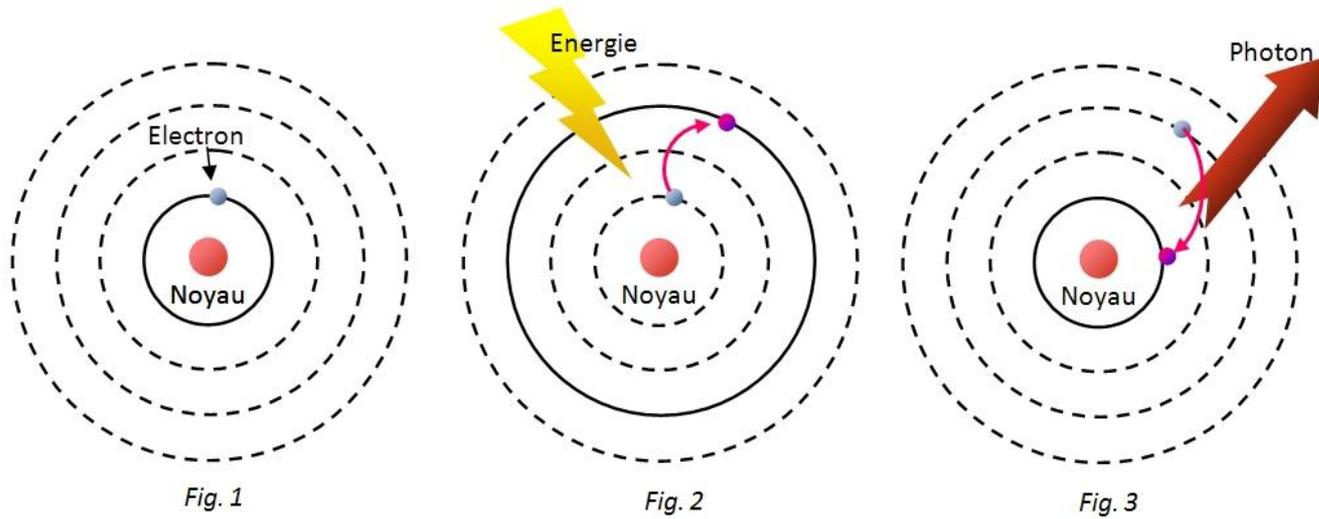
Retraçons l'Histoire

2- Ces particules atteignent l'environnement Terrestre (le récepteur) et vont réagir au champ magnétique

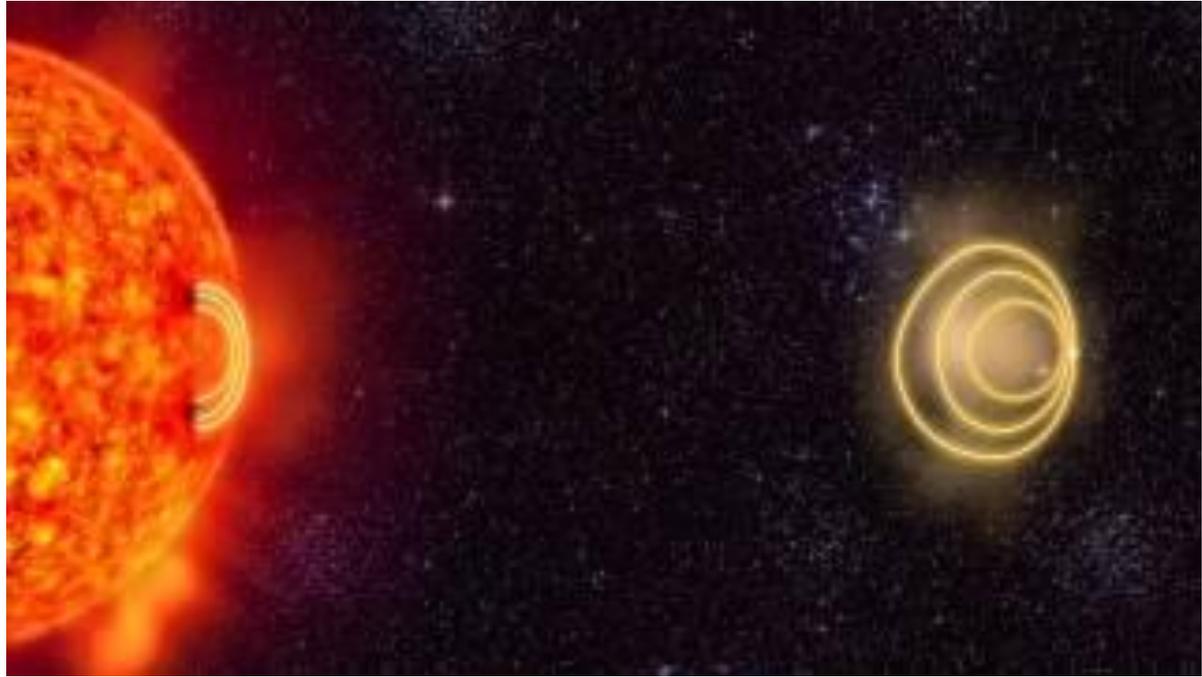


Retraçons l'Histoire

3- Elles pénètrent la haute atmosphère et vont *exciter* les espèces chimiques présentes



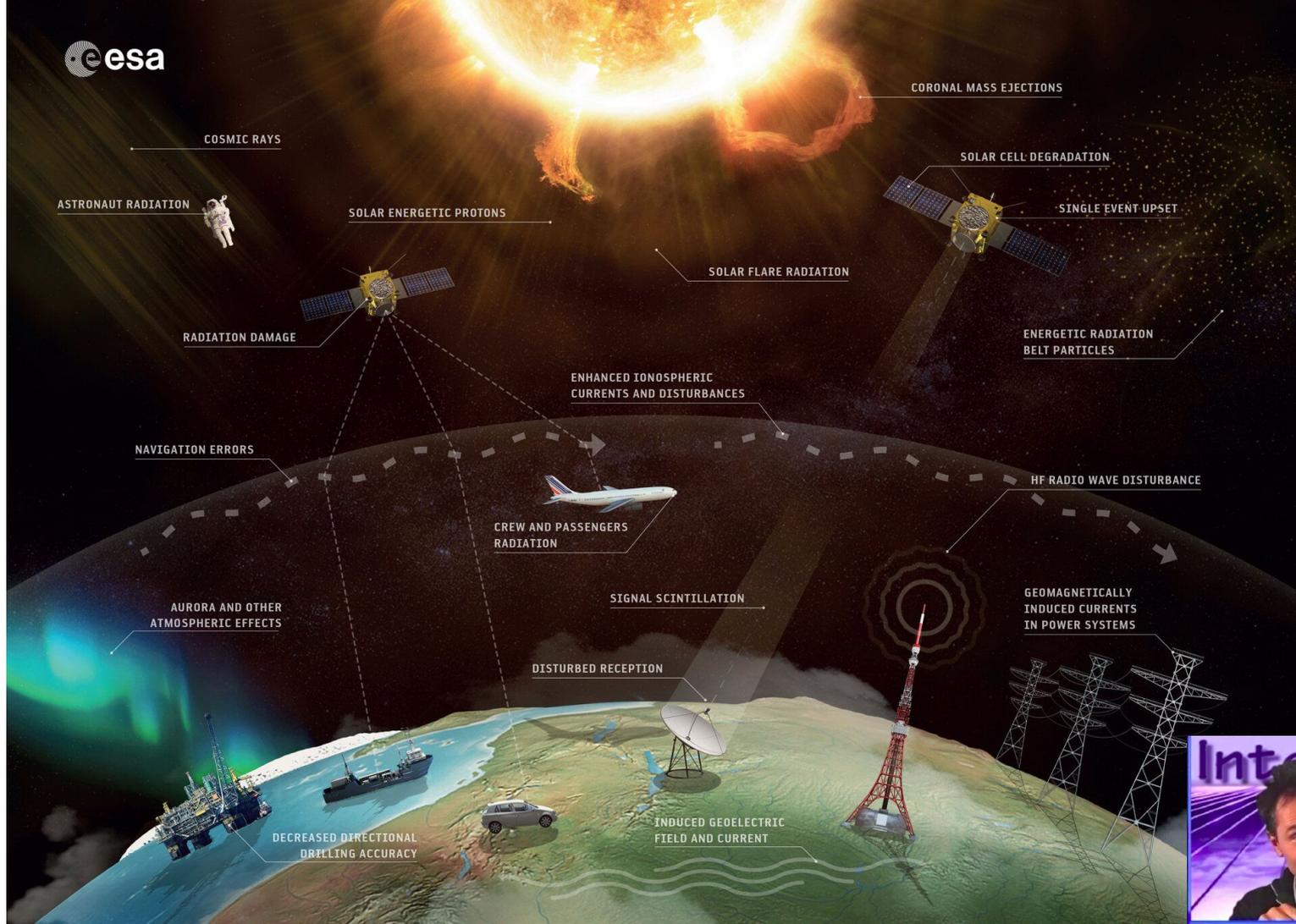
Vidéo explicative



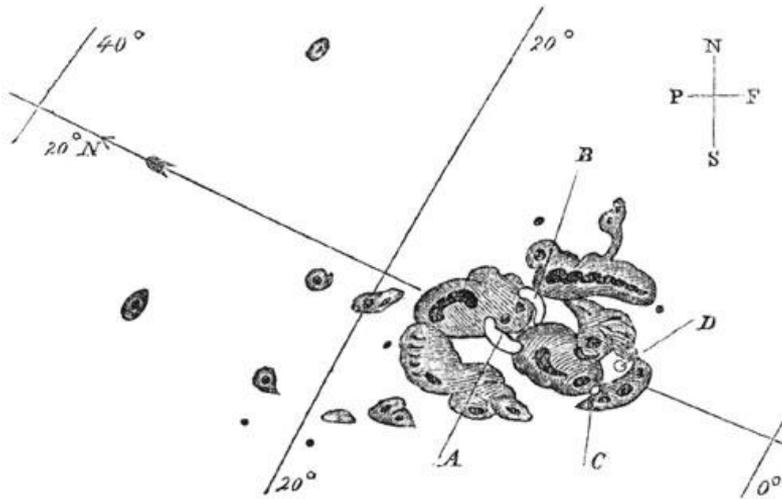




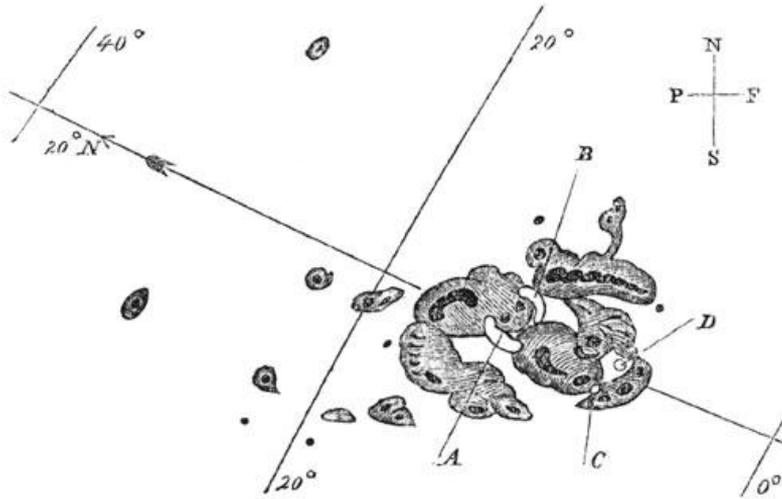
Soit, mais quid de la Météo
de l'espace ?



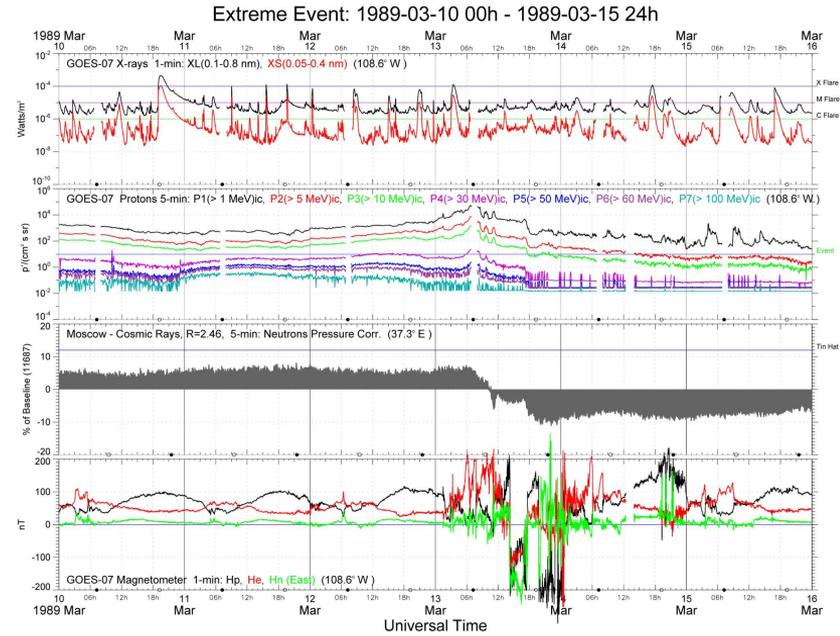
Événement de Carrington 1859



Événement de Carrington 1859



Hydro-Québec 1989



— 19 Mars 2024 —
Astronef



Merci !

Antoine Resseguier



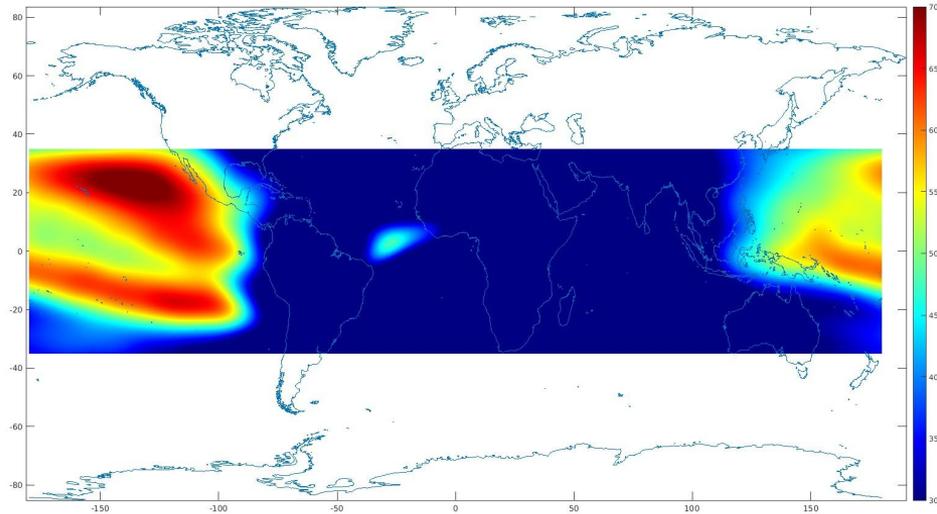
SEE YOU SPACE COWBOY...

Bonus 1 : Mes Recherches



Mon sujet de thèse

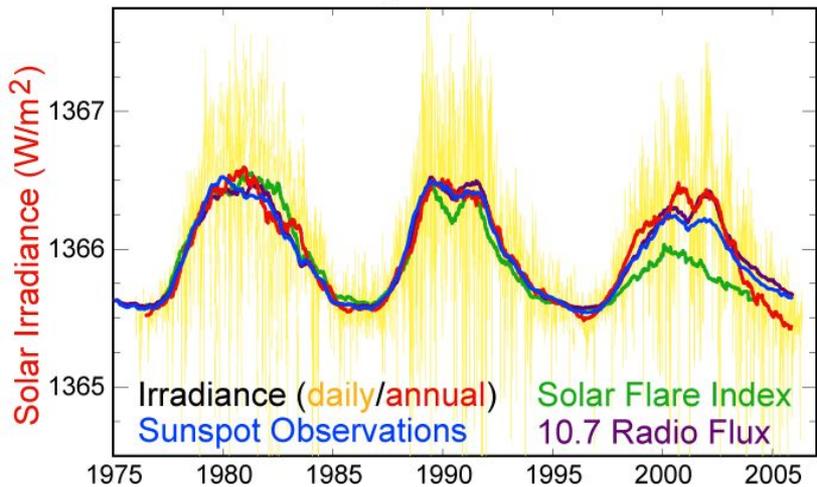
“Développement d’un modèle numérique de l’électrodynamique terrestre.”



Bonus 2 : Le Soleil et le réchauffement global

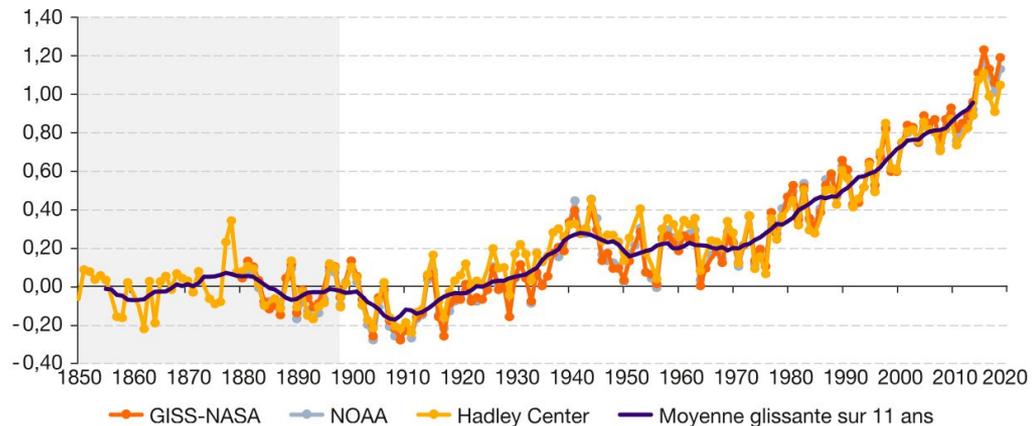


Solar Cycle Variations



En °C

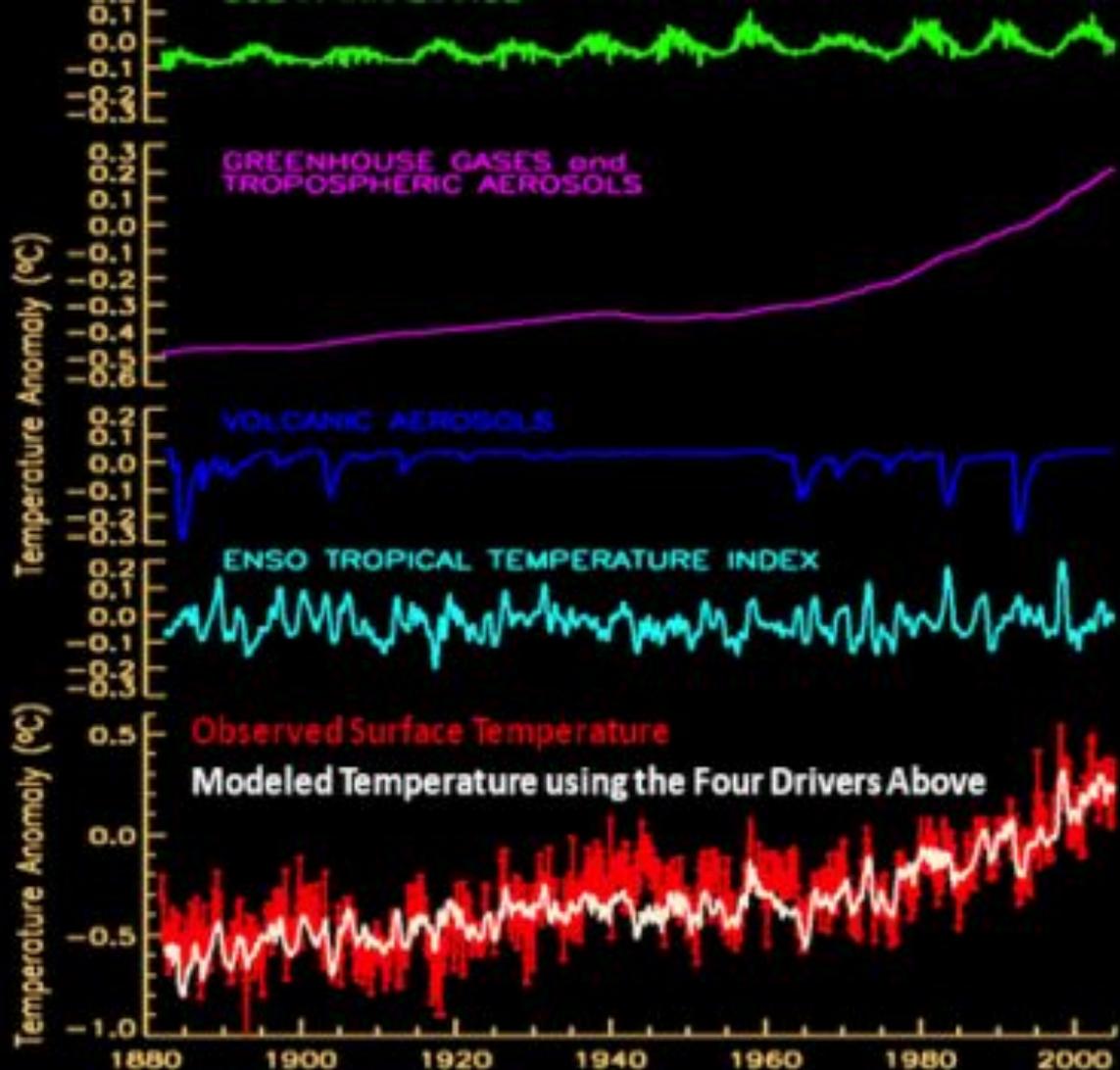
Anomalie des températures (référence 1850-1900)



What Drives Modern Climate?

There are four major contributions to climate change. The sun is one of them

1. Solar Irradiance
2. Greenhouse Gasses
3. Volcanoes
4. ENSO (The El Niño Southern Oscillation)



The image features a central graphic consisting of several concentric circles. The outermost circle is black, followed by a dark red ring, a lighter red ring, and a central dark blue circle. Overlaid on this graphic is the text "That's all Folks!" in a white, elegant cursive font. The text is positioned diagonally, starting from the left side and ending at the top right, with the exclamation point pointing towards the upper right corner.

That's all Folks!