Les Aurores dans le Système Solaire
Aurora's in het zonnestelsel



Aurores dans le ciel de Skibotn, en Norvège
Poollicht aan de hemel boven Skibotn, Noorwegen

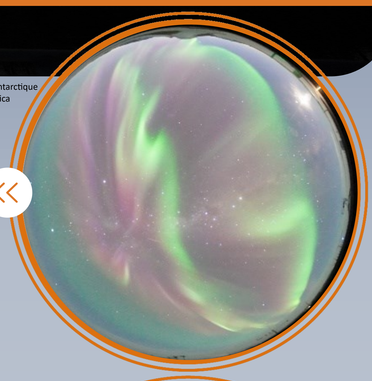
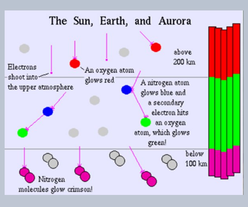


Image plein ciel depuis la station Princess Elisabeth en Antarctique
All-skybeeld van het Princess Elisabeth-station in Antarctica

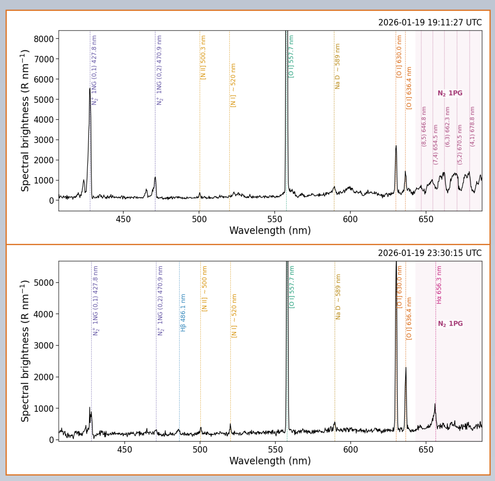
Les aurores peuvent se produire sur tout corps planétaire possédant une atmosphère et un champ magnétique. Les constituants de l'atmosphère vont en effet émettre de la lumière (des photons) lorsque ses atomes/molécules sont excités lors des précipitations de particules énergétiques suivant les lignes de champs magnétiques. Ces particules énergétiques peuvent être d'origine diverses: du vent solaire, de satellites planétaires comme Io dans le cas de Jupiter. Ces particules vont être piégées dans la magnétosphère de la planète puis accélérées, et précipitées dans l'atmosphère des planètes en suivant les lignes de champs.

Aurora's kunnen ontstaan op lichamen met zowel een atmosfeer als een magnetisch veld. Energierijke deeltjes komen langs magnetische veldlijnen in de atmosfeert terecht en botsen daar met atomen en moleculen. Die worden aangeslagen en zenden vervolgens licht (fotonen) uit. De energetische deeltjes kunnen verschillende oorsprongen hebben, zoals de zonnewind of materiaal afkomstig van de maan Io in het geval van Jupiter. In de magnetosfeer van de planeet worden deze deeltjes ingevangen en versneld, waarna ze lang de magnetische veldlijnen de atmosfeer bereiken.





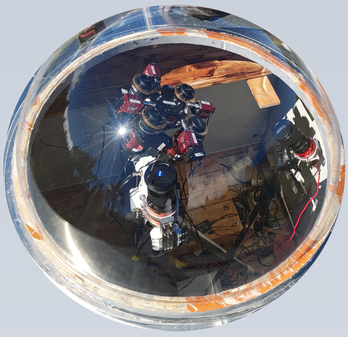
Le spectre auroral
Het Noorderlichtspectrum



- Chaque couleur de l'aurore vient d'une espèce présente dans l'atmosphère, principalement l'oxygène, l'azote et l'hydrogène.
- En décomposant la lumière en un spectre, on peut voir quelles espèces émettent cette lumière.
- L'énergie des particules qui arrivent de l'espace détermine jusqu'où elles pénètrent dans l'atmosphère, et donc à quelle altitude la lumière est produite.
- Le spectre peut aussi indiquer le type de particules à l'origine de l'aurore : le plus souvent des électrons, mais certaines raies révèlent aussi la présence de protons.

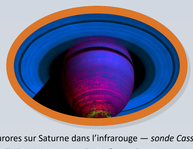
- Elke kleur in het noorderlicht hangt samen met bepaalde atomen of moleculen in de atmosfeer, zoals zuurstof, stikstof en waterstof.
- Door het licht op te splitsen in een spectrum kunnen we bepalen welke stoffen het licht uitzenden.
- De energie van de invallende deeltjes bepaalt hoe diep ze in de atmosfeer doordringen, en dus op welke hoogte het licht ontstaat.
- Het spectrum kan ook aanwijzingen geven over het soort deeltjes dat de aurora ver-oorzaakt: meestal elektronen, maar soms ook protonen.

Instrumentation
Meetinstrumenten



- Caméra plein ciel : Observe presque tout le ciel en même temps et permet de suivre la forme, le mouvement et l'évolution globale des aurores.
- Imageur à bande étroite : Observe une raie ou une bande d'émission précise afin de mieux suivre une espèce atmosphérique ou une altitude donnée.
- Spectrographe : Décompose la lumière en un spectre détaillé. Il permet d'identifier les différentes émissions et d'obtenir des informations sur l'énergie et la nature des particules aurorales.

- All-skycamera (ASC): Brengt vrijwel de hele hemel tegelijk in beeld en volgt zo de vorm, beweging en evolutie van het poollicht.
- Smalbandcamera: Kijkt naar één specifieke kleur of emissielijn. Zo kan een bepaald bestanddeel van de atmosfeer of een bepaalde hoogte beter worden bestudeerd.
- Spectrograaf: Splitst het licht op volgens golflengte. Zo kunnen verschillende emissies worden geïdentificeerd en krijgen we informatie over de energie en de aard van de deeltjes die het poollicht veroorzaken.

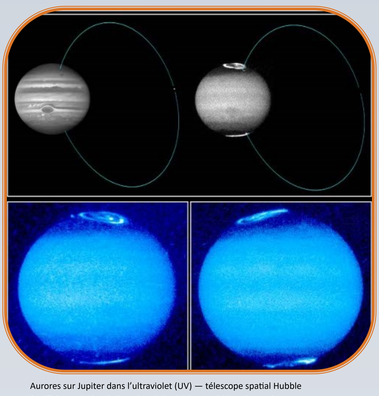


Aurores sur Saturne dans l'infrarouge — *sonde Cassini*
Poollicht op Saturnus in het infrarood — *Cassini-ruimtesonde*

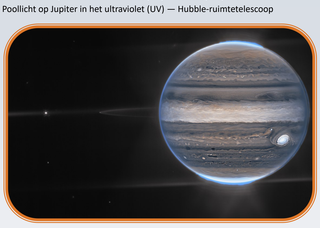
Ailleurs dans le système solaire
Elders in het zonnestelsel

- Ondes radio : Les particules chargées qui se déplacent dans le champ magnétique peuvent produire et amplifier des ondes radio. Certaines aurores peuvent ainsi être « entendues » par des radiotélescopes.
- Infrarouge : Les aurores peuvent chauffer et modifier l'atmosphère. Certaines molécules et certains ions, comme H_3^+ sur les planètes géantes, émettent alors dans l'infrarouge.
- Visible et ultraviolet : Les particules qui arrivent dans l'atmosphère entrent en collision avec les atomes et les molécules et leur transfèrent de l'énergie. Ceux-ci réémettent ensuite cette énergie sous forme de lumière, à différentes couleurs et longueurs d'onde.
- Rayons X : Des électrons très énergétiques peuvent également produire des rayons X lorsqu'ils sont freinés dans l'atmosphère.

- Radiogolven: Geladen deeltjes die zich langs het magnetisch veld bewegen, kunnen radiogolven opwekken en versterken. Sommige aurora's kunnen daarom met radiotelescopen worden waargenomen.
- Infrarood: Aurora's kunnen de atmosfeer opwarmen en beïnvloeden. Sommige moleculen en ionen, zoals H_3^+ bij de reuzenplaneten, zenden daarbij infraroodstraling uit.
- Zichtbaar licht en ultraviolet: Deeltjes die de atmosfeer binnendringen, botsen met atomen en moleculen en dragen daarbij energie over. Wanneer die atomen en moleculen terugkeren naar een lagere energietoestand, zenden ze licht uit op karakteristieke golflengten..
- Röntgenstraling: Zeer energierijke elektronen kunnen röntgenstraling opwekken wanneer ze in de atmosfeer worden afgeremd.



Aurores sur Jupiter dans l'ultraviolet (UV) — télescope spatial Hubble
Poollicht op Jupiter in het ultraviolet (UV) — Hubble-ruimtetelescoop



Aurores sur Jupiter dans l'infrarouge — télescope spatial James Webb
Poollicht op Jupiter in het infrarood — James Webb-ruimtetelescoop