



Extrait du Observatoire de Paris centre de recherche et enseignement en astronomie et astrophysique relevant du Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.
<https://www.obspm.fr/clair-de-terre-la-vegetation-terrestre-detectee.html>

Clair de Terre : La végétation terrestre détectée dans le spectre de la lumière cendrée

Date de mise en ligne : mardi 1er janvier 2002

Observatoire de Paris centre de recherche et enseignement en astronomie et
astrophysique relevant du Ministère de l'Enseignement supérieur et de la
Recherche.

Une équipe composée de Luc Arnold, Sophie Gillet et Olivier Lardière de l'Observatoire de Haute Provence et de Pierre Riaud et Jean Schneider de l'Observatoire de Paris a, pour la première fois, détecté la couleur caractéristique de la végétation terrestre dans la "Lumière Cendrée" (c'est-à-dire la partie sombre de la Lune éclairée seulement par la Terre).

La couleur de la Terre par réflexion sur la Lune, détectée pour la première fois, se caractérise par une brusque remontée en intensité dans le spectre à partir de 750 nm de longueur d'onde.

Le spectre de cette lumière cendrée montre clairement deux caractéristiques :

1/ Il est surtout intense vers le bleu, en dessous de 600 nm.

C'est tout simplement le reflet de la couleur bleue du ciel. Ainsi, nous confirmons que la Terre est bien une "planète bleue". [Rappelons que le bleu du ciel est dû à la différence de diffusion de la lumière en fonction de la couleur : dans la lumière blanche du Soleil, le bleu est davantage diffusé (dévié) que le rouge par les molécules de l'atmosphère : les rayons rouges du soleil continuent leur route tout droit tandis que les bleus reviennent vers l'observateur.]

2/ Il montre une claire remontée en intensité vers les grandes longueurs d'onde à partir de 725 nm. Cette remontée est caractéristique du spectre moyen de la végétation terrestre et est interprétée comme étant une réflexion de la couleur de la végétation sur la Lune. La remontée à 750 nm est caractéristique du spectre moyen de la végétation terrestre et est interprétée comme étant une réflexion de la couleur de la végétation sur la Lune.

Les observations ont été faites à partir d'avril 2001 au 80 cm de l'OHP. Lors des observations du matin la Lune voit l'Asie et pendant celles du soir elle voit l'Amérique (Nord et Sud). Des observations analogues ont été faites au Steward Observatory (Arizona) à partir de juin 2001 (voir ici). Lors de ces observations, la Lune voyait essentiellement l'océan pacifique et une petite portion d'Asie. La finalité à long terme de ces observations est de tester la détectabilité de la végétation sur les planètes extrasolaires par les missions spatiales du type DARWIN modifiées pour des observations en lumière visible, en projet pour les années 2015. Pourquoi ne pas se contenter de l'observation directe de la végétation terrestre à partir de satellites de type SPOT ou autres ? C'est que ceux-ci ne voient pas la Terre comme un point donc n'en ont pas une vision globale instantanée. De plus ils n'ont qu'une vision quasi verticale du sol terrestre et ne tiennent donc pas compte de tous les angles de vue, et des effets d'absorption dus à la traversée oblique des couches atmosphériques. De ce fait, les conditions d'observation analogues à ce que sera l'observation d'une lointaine planète extrasolaire ne sont pas réunies. Par contre, la Lune étant loin de la Terre, elle la voit globalement ; de plus la rugosité de sa surface fait qu'elle rediffuse dans toutes les directions la lumière terrestre réfléchie, mélangeant ainsi les rayons lumineux issus de toutes les régions terrestres, ce qui permet d'avoir la couleur moyenne de la Terre.

De plus, la Terre est la seule planète du système solaire à présenter la couleur bleue caractéristique de sa diffusion atmosphérique ; l'atmosphère de Mars est trop tenue et celle de Vénus trop opaque pour avoir cette couleur bleue. Cette couleur sera donc un indicateur simple, mais précieux pour les études d'exobiologie, de l'état de l'atmosphère d'une planète extrasolaire.

Reference

- Arnold L., Gillet S., Lardièrè O., Riaud P., Schneider J. : 2002, "A test for the search for life on extrasolar planets : Looking for the terrestrial vegetation signature in the Earthshine spectrum" *Astronomy and Astrophysics*, 392, 231

Contact

- Luc Arnold
OHP, Observatoire de Haute-Provence
- Jean Schneider
LUTH, Observatoire de Meudon