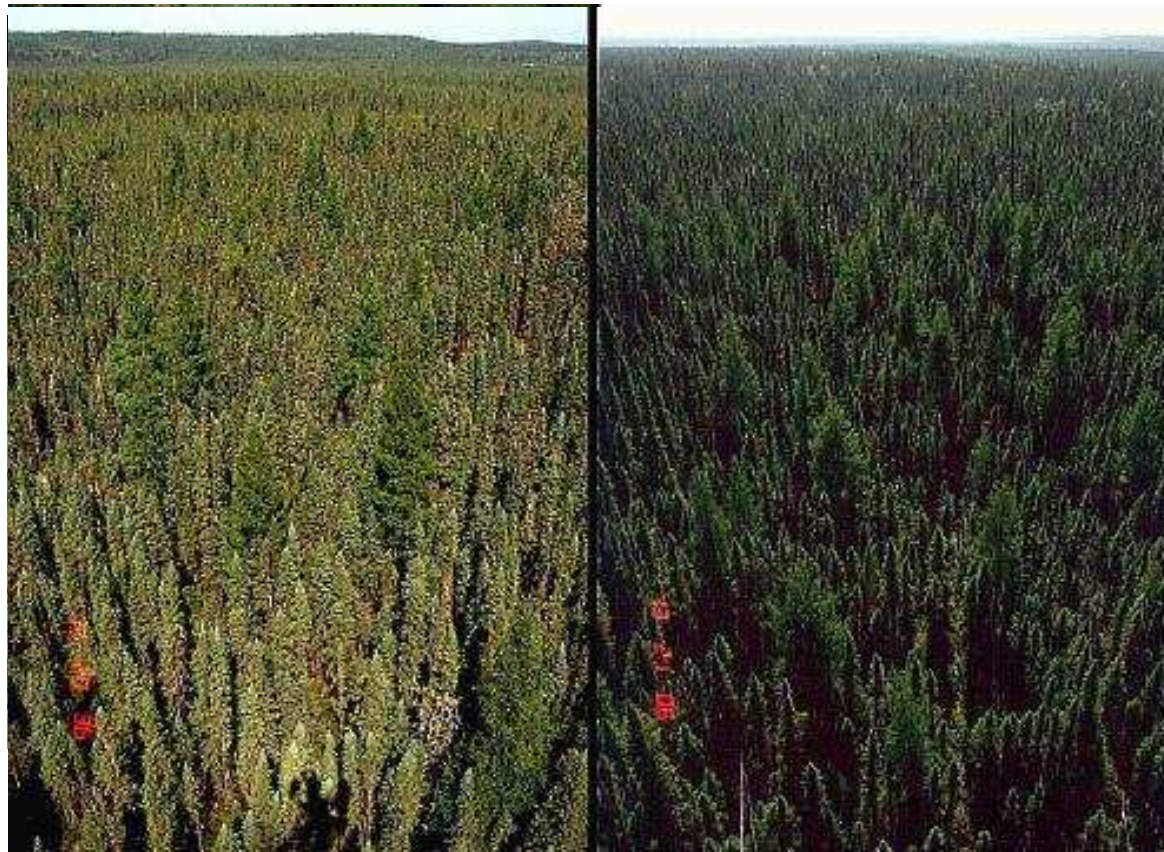


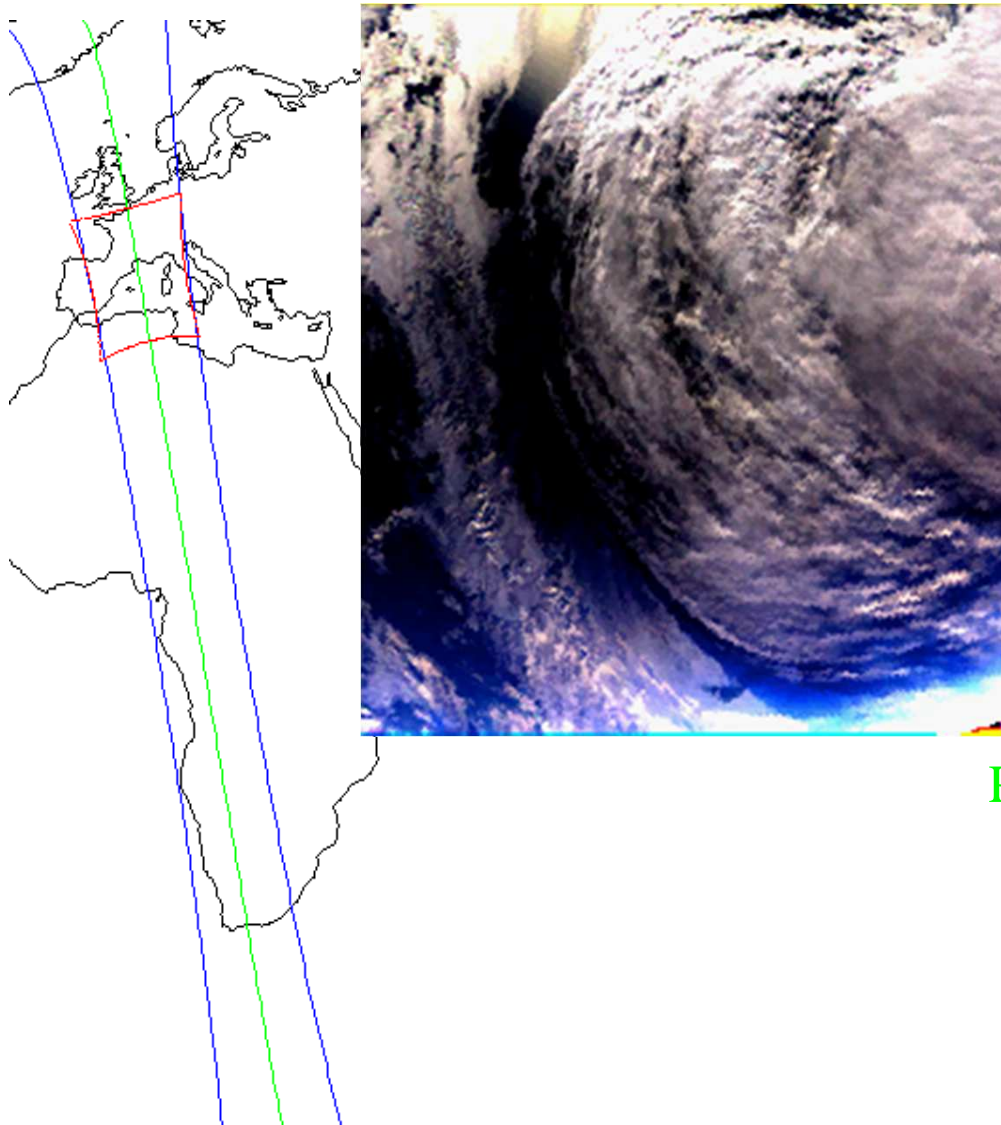
Observation des surfaces terrestres par l'instrument Parasol

François-Marie Bréon, Marc Leroy

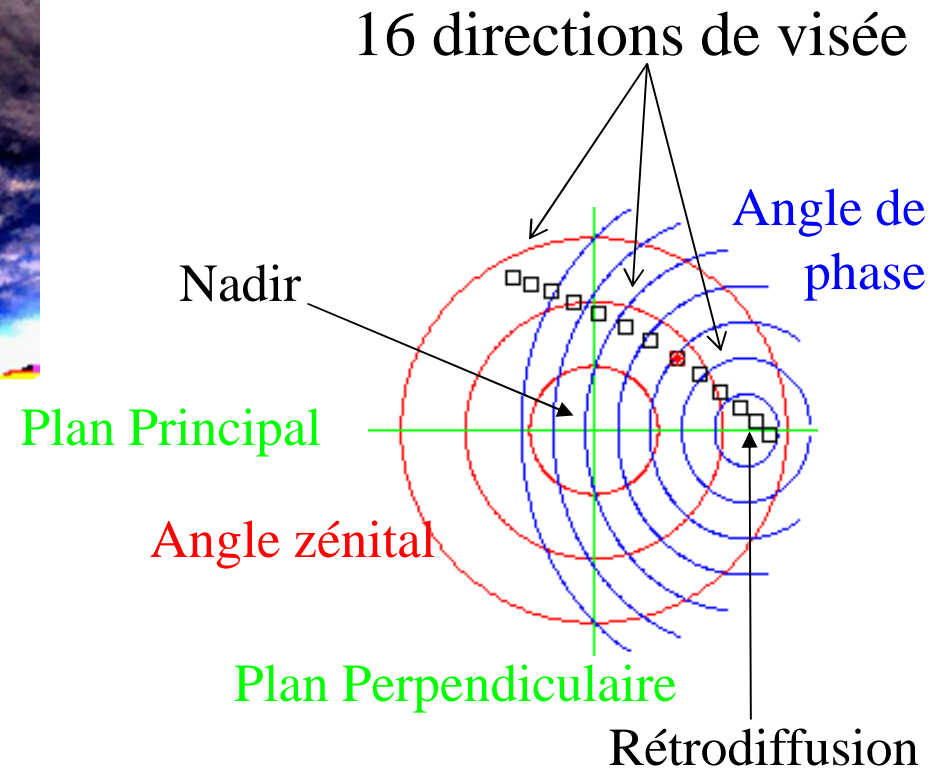


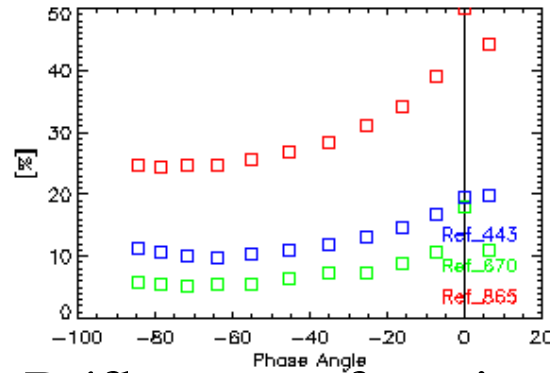
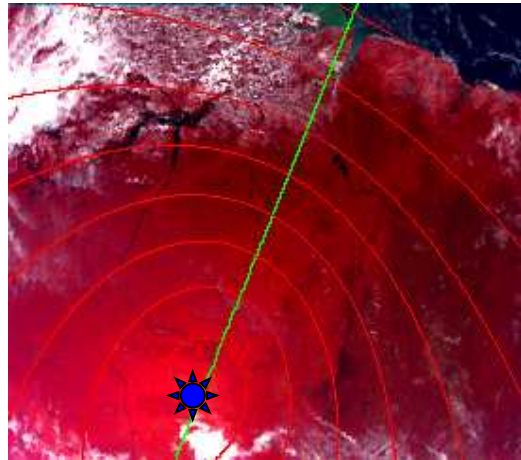
Photos
Don
Deering



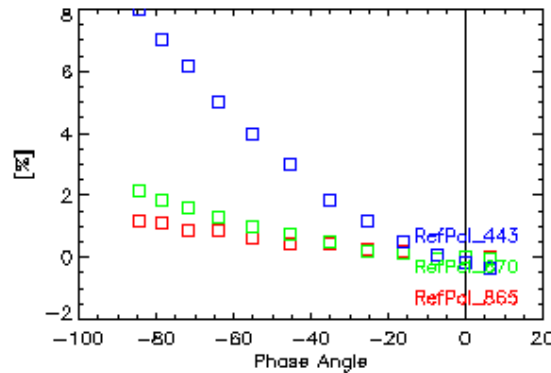
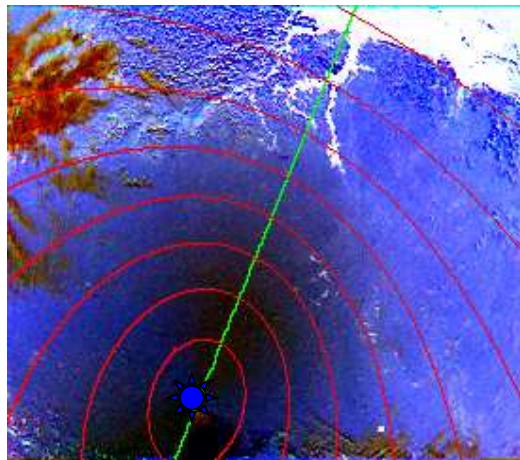
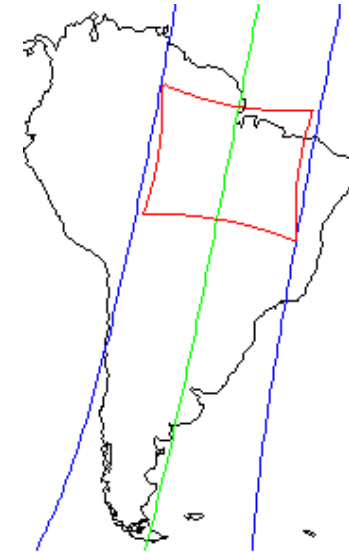


Parasol est un des très rares instruments spatiaux à apporter une observation multidirectionnelle de la Terre

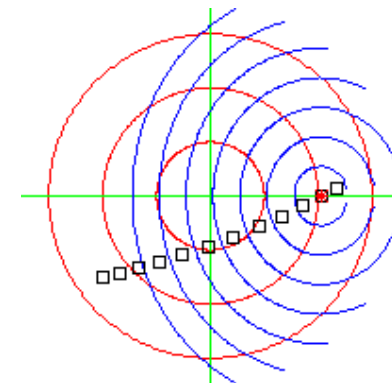


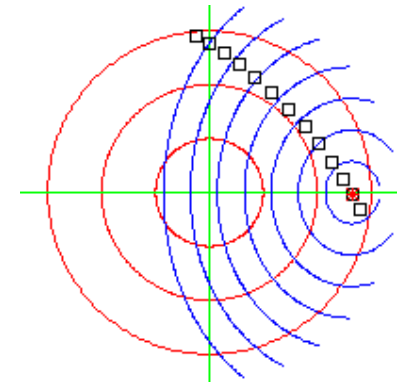
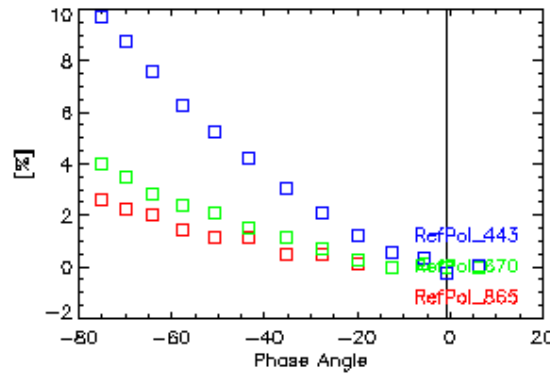
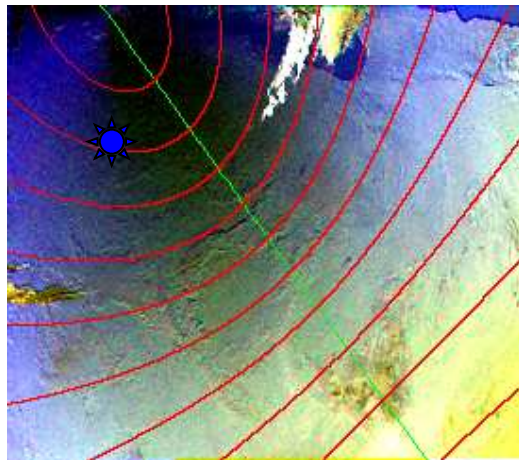
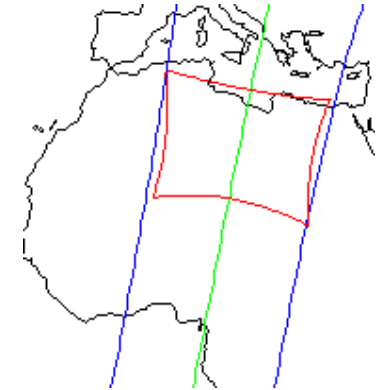
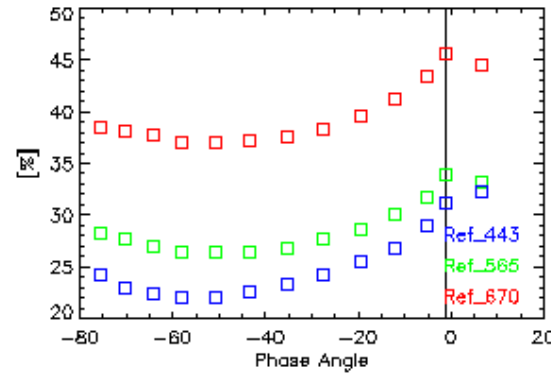
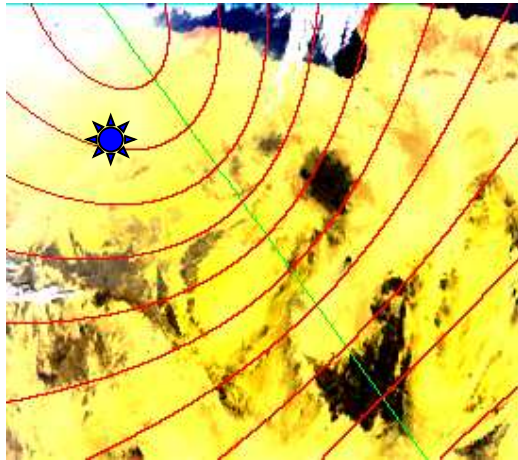


Réflectance fonction de l'angle de vue



Réflectance polarisée



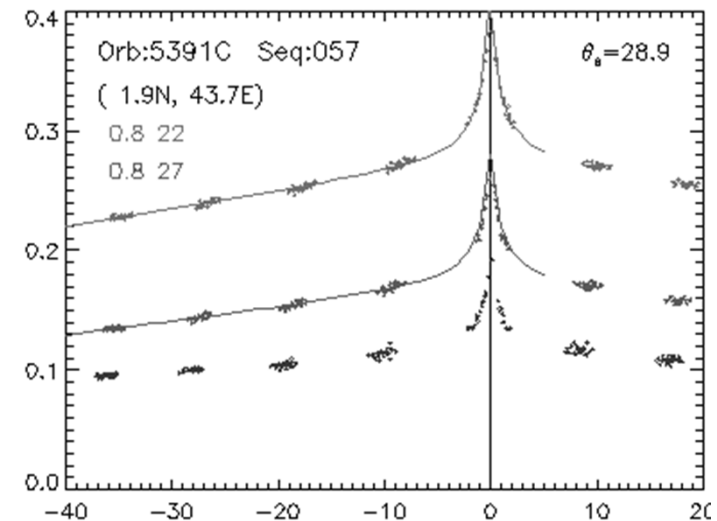




Le "Hot-Spot" décrit une forte augmentation de la réflectance quelques degrés autour de la direction de rétrodiffusion

On peut l'expliquer par le masquage de l'ombre par les éléments du couvert végétal qui la génère

POLDER/Parasol est le seul instrument spatial à observer correctement ce processus optique

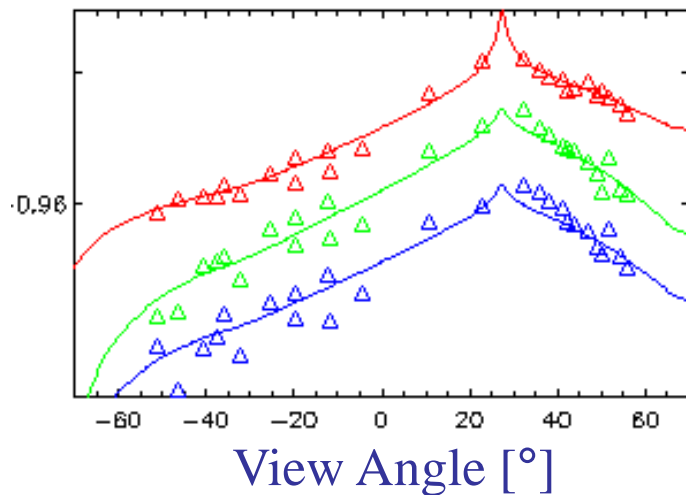


Angle de phase : ξ

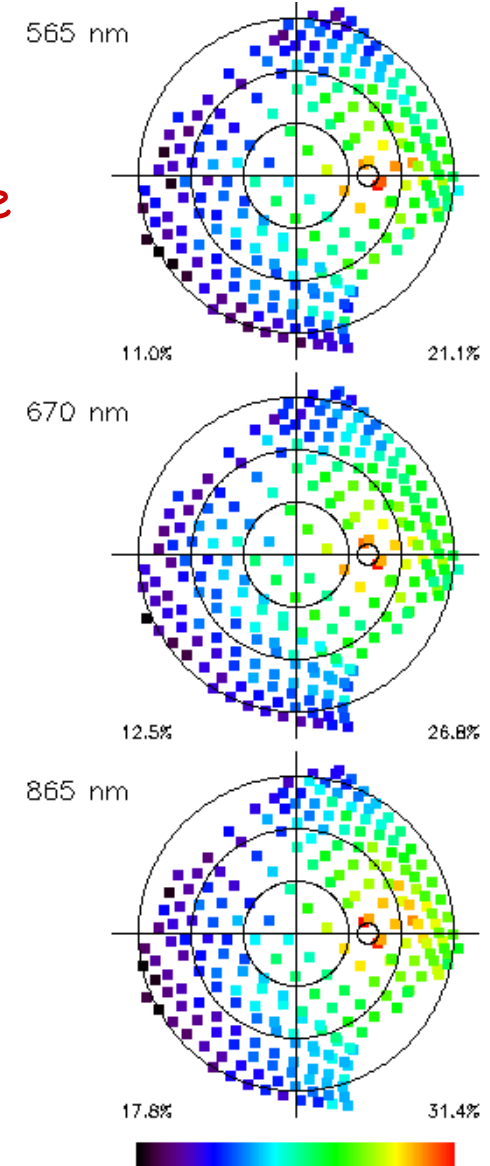
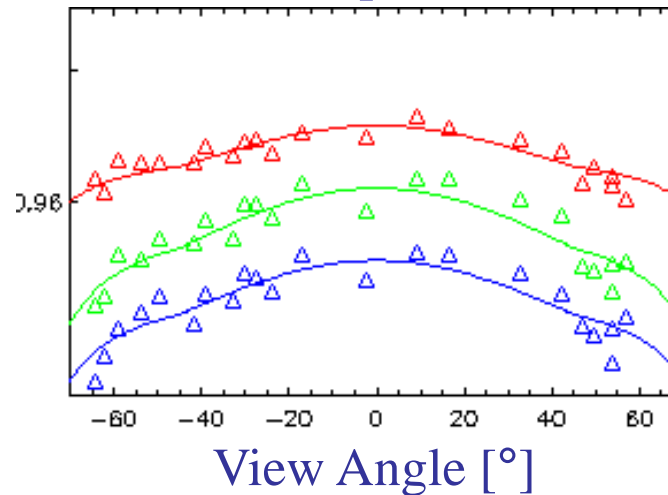
En combinant les mesures acquises par les orbites successives sur quelques semaines, on arrive à une caractérisation complète des effets directionnels. Utile pour

- Modélisation de ces effets
- Quantification de l'albédo
- Caractérisation des surfaces

Plan Principal

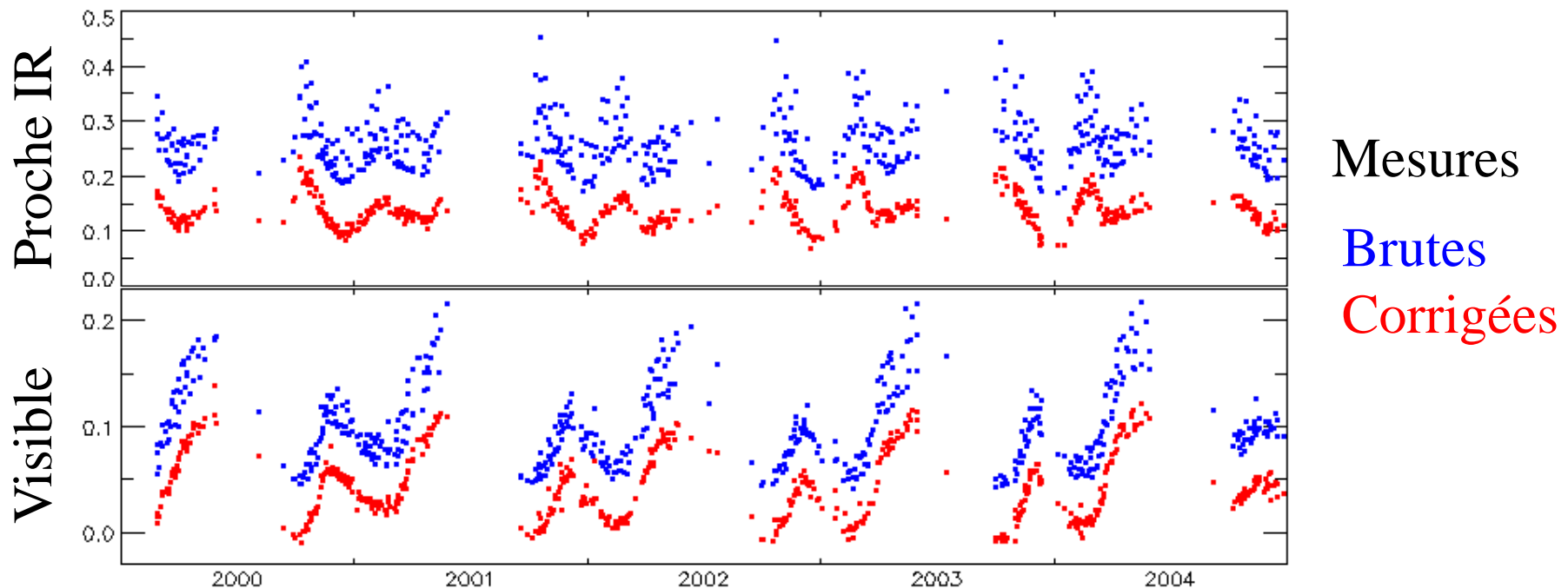


Plan Perpendiculaire



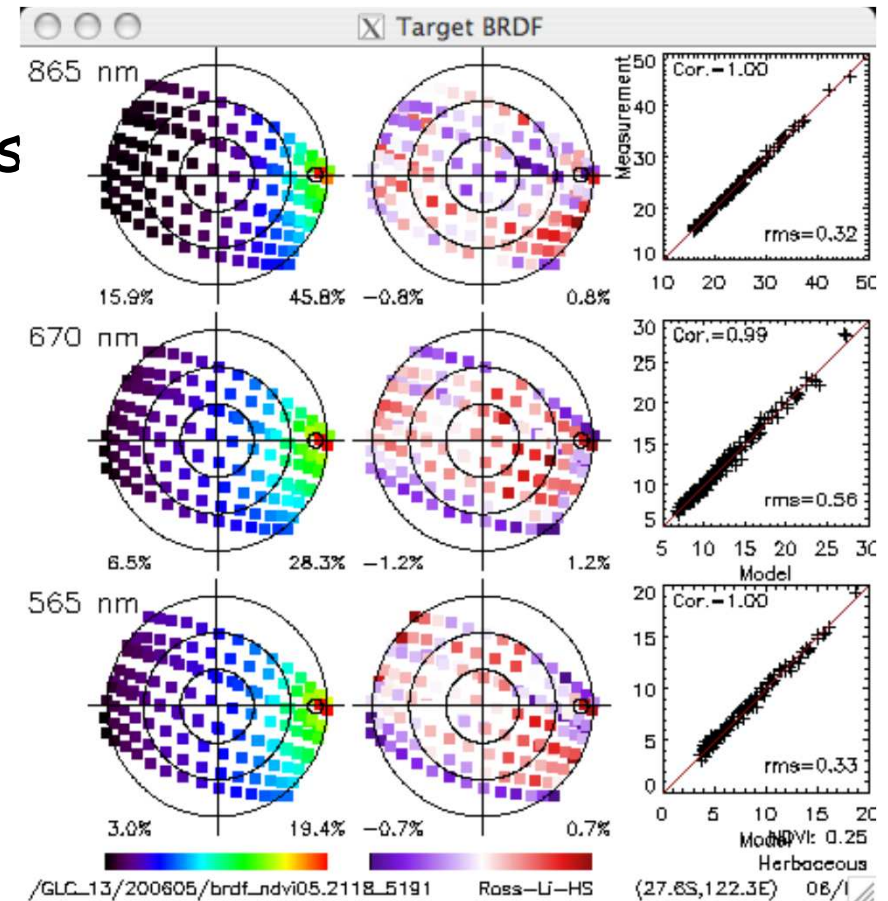
Les mesures POLDER/Parasol ont permis la quantification et la modélisation des effets directionnels.

On peut maintenant corriger les séries temporelles de ces effets afin d'obtenir des mesures propres et d'observer des effets qui ne sortaient pas du bruit de mesure



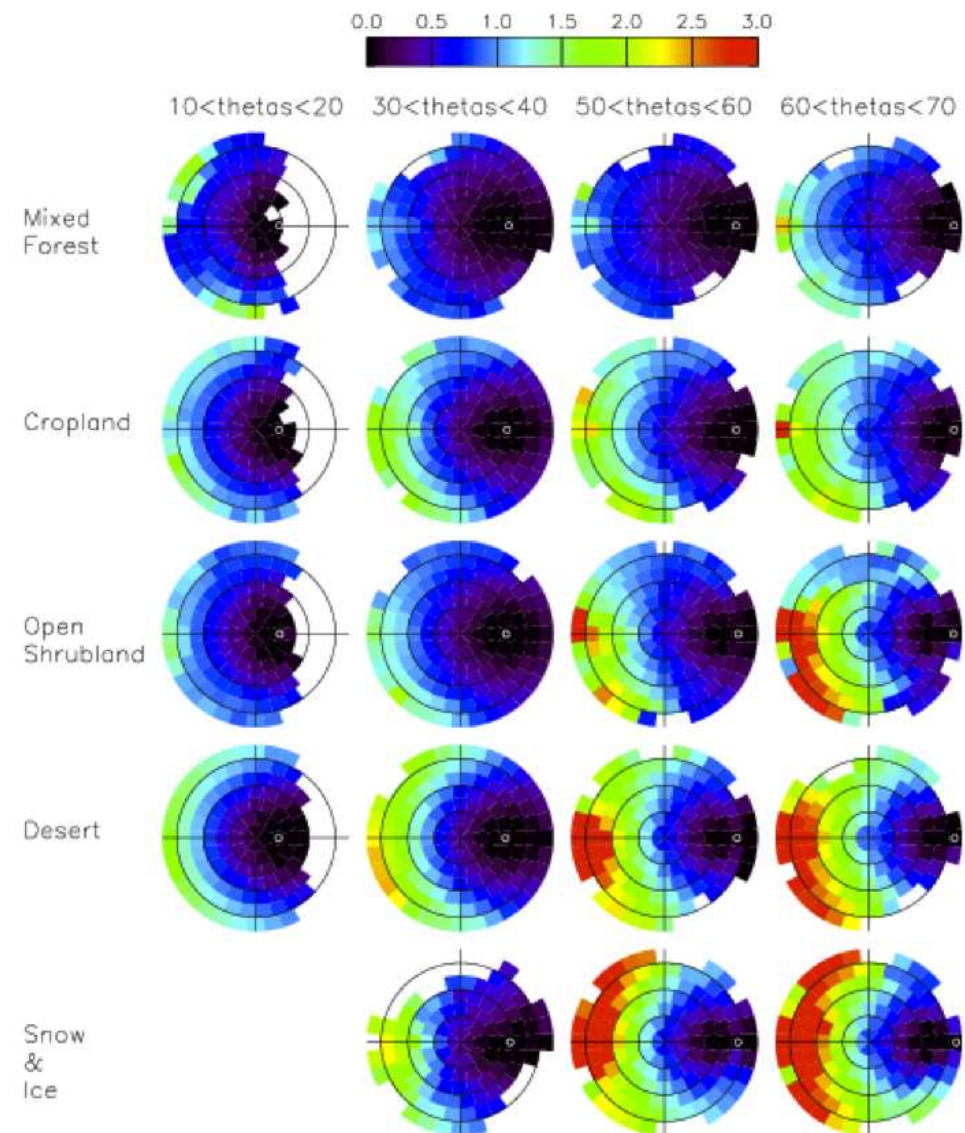
A partir des mesures Parasol, nous avons développé une base de signatures directionnelles représentatives

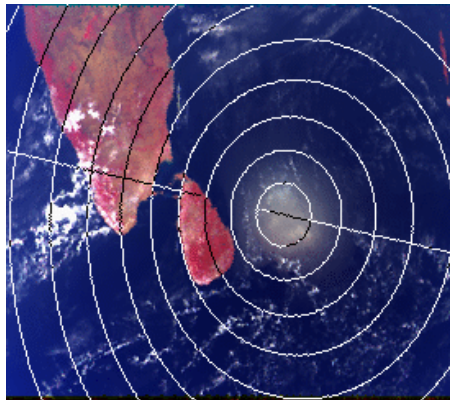
- Corrigée des effets atmosphériques
- Classée par type de surface
 - Homogénéité
 - Nombreuses observations
 - Mesures "propres"
- Format simple, volume limité
- Accompagnée d'un outil de visualisation de et d'analyse



Nous avons analysé les mesures de **polarisation** des surfaces terrestres, et en avons déduit des modèles de polarisation typique pour différents types de couverture végétale.

Les **caractéristiques** de réflectance polarisée sont **très différentes** de celles de la réflectance totale

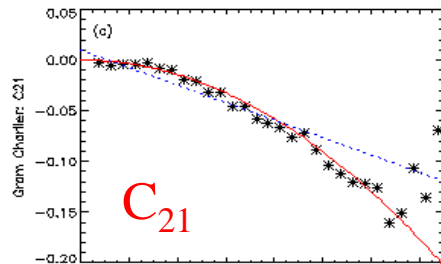




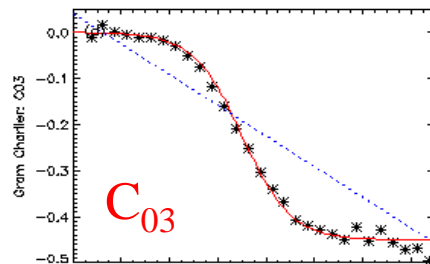
Le glint (réflectance spéculaire) peut être utilisé pour mesurer la pente des vagues en fonction de la vitesse et de la direction du vent

Modèle de pente des vagues

$$P(\xi, \eta) = \frac{1}{2\pi\sigma_{up}\sigma_{cr}} \exp\left(-\frac{\xi^2 + \eta^2}{2}\right) \left\{ \begin{array}{l} 1 - \frac{1}{2}c_{21}(\xi^2 - 1)\eta \\ -\frac{1}{6}c_{03}(\eta^3 - 3\eta) \\ + \frac{1}{24}c_{40}(\xi^4 - 6\xi^2 + 3) \\ + \frac{1}{24}c_{04}(\eta^4 - 6\eta^2 + 3) \\ + \frac{1}{4}c_{22}(\xi^2 - 1)(\eta^2 - 1) \end{array} \right\}$$

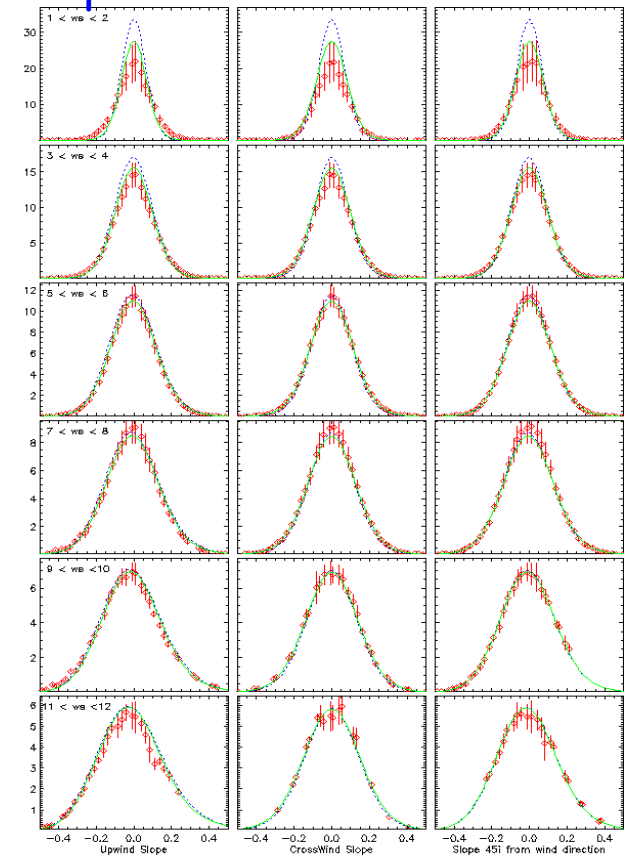


Vitesse du vent



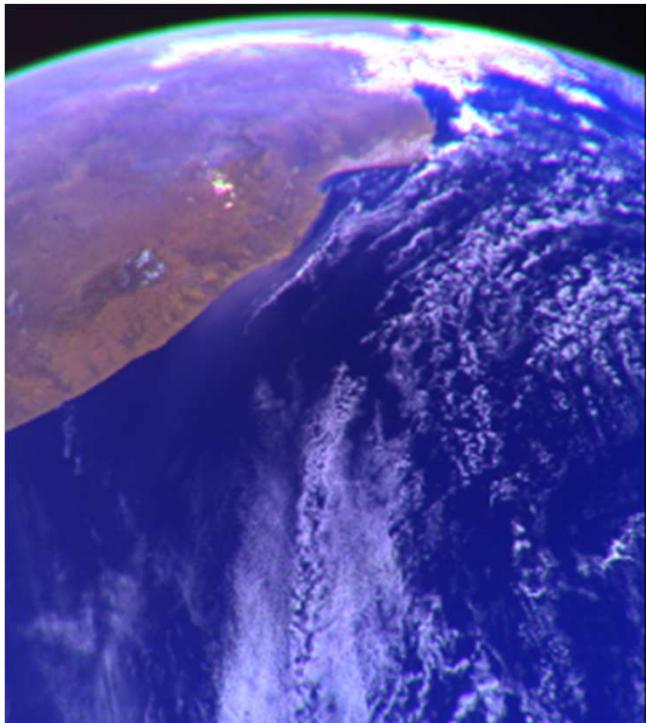
Vitesse du vent

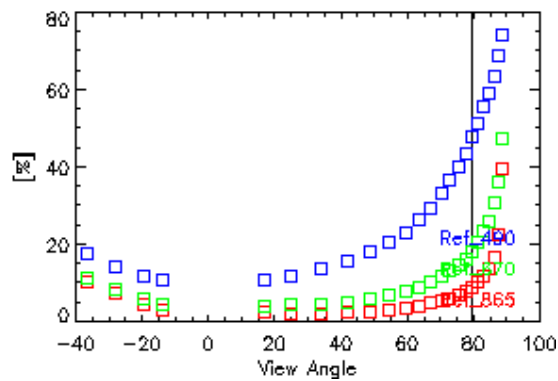
Upwind Crosswind 45°



L'analyse des mesures a permis une correction des paramètres décrivant l'évolution des pentes de vague avec la vitesse du vent (Old, New)

Le satellite PARASOL a été basculé de quelques degrés afin d'observer les très grands angles.

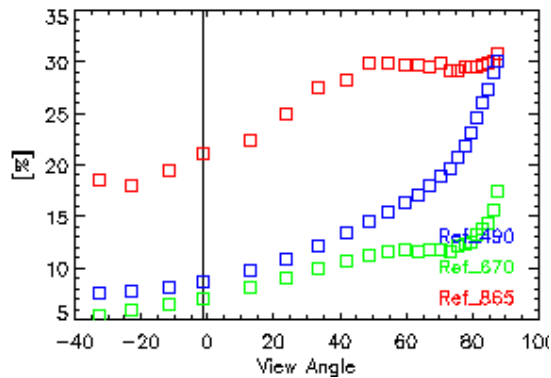
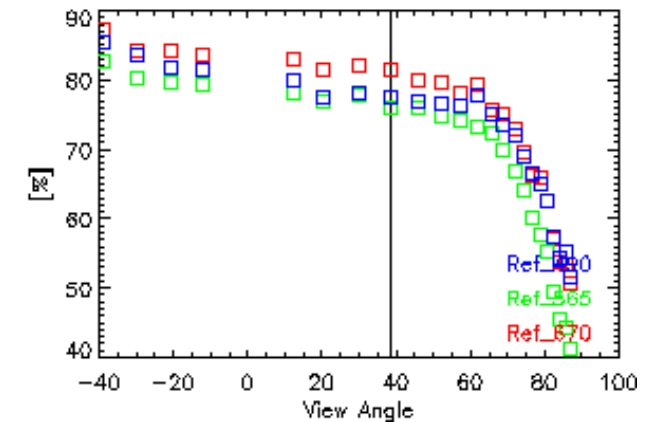




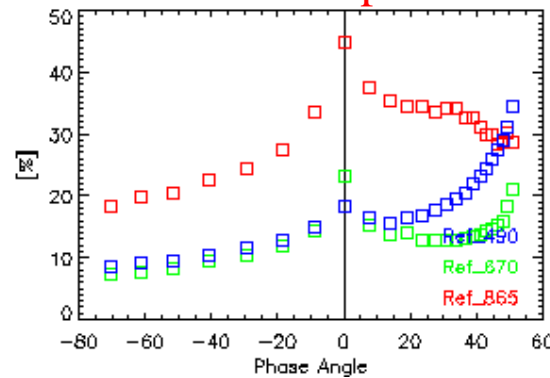
Le ciel clair montre une très forte augmentation des réflectances aux grands angles, liée à la diffusion atmosphérique.

490 nm 670 nm 865 nm

Les nuages montrent un comportement similaires dans tous les canaux, avec une forte baisse de la réflectance aux très grands angles.



Hot-Spot



La végétation montre un comportement plus complexe, différent suivant les longueurs d'onde