

La mission SMOS et le cycle de l'eau SMOS mission and the Water Cycle

SMOS



Soil Moisture and Ocean Salinity



CONTEXTE

Expression d'un besoin important pour des mesures d'humidité des sols avec une haute répétitivité temporelle ainsi que pour des mesures de salinité de la surface des océans.

Radiomètre en Bande L requis

Pas d'instrument existant pour répondre à ces besoins : Des problèmes liés à la taille de l'antenne exigent de nouveaux concepts : antennes déployables et systèmes basés sur l'interférométrie

La technologie est prête : Systèmes aéroportés : ESTAR (NASA)
Démonstrateur MIRAS (ESA)

Sélectionné par **esa**

Pour la seconde « Earth Explorer Opportunity Mission »

OBJECTIFS SCIENTIFIQUES

TERRE

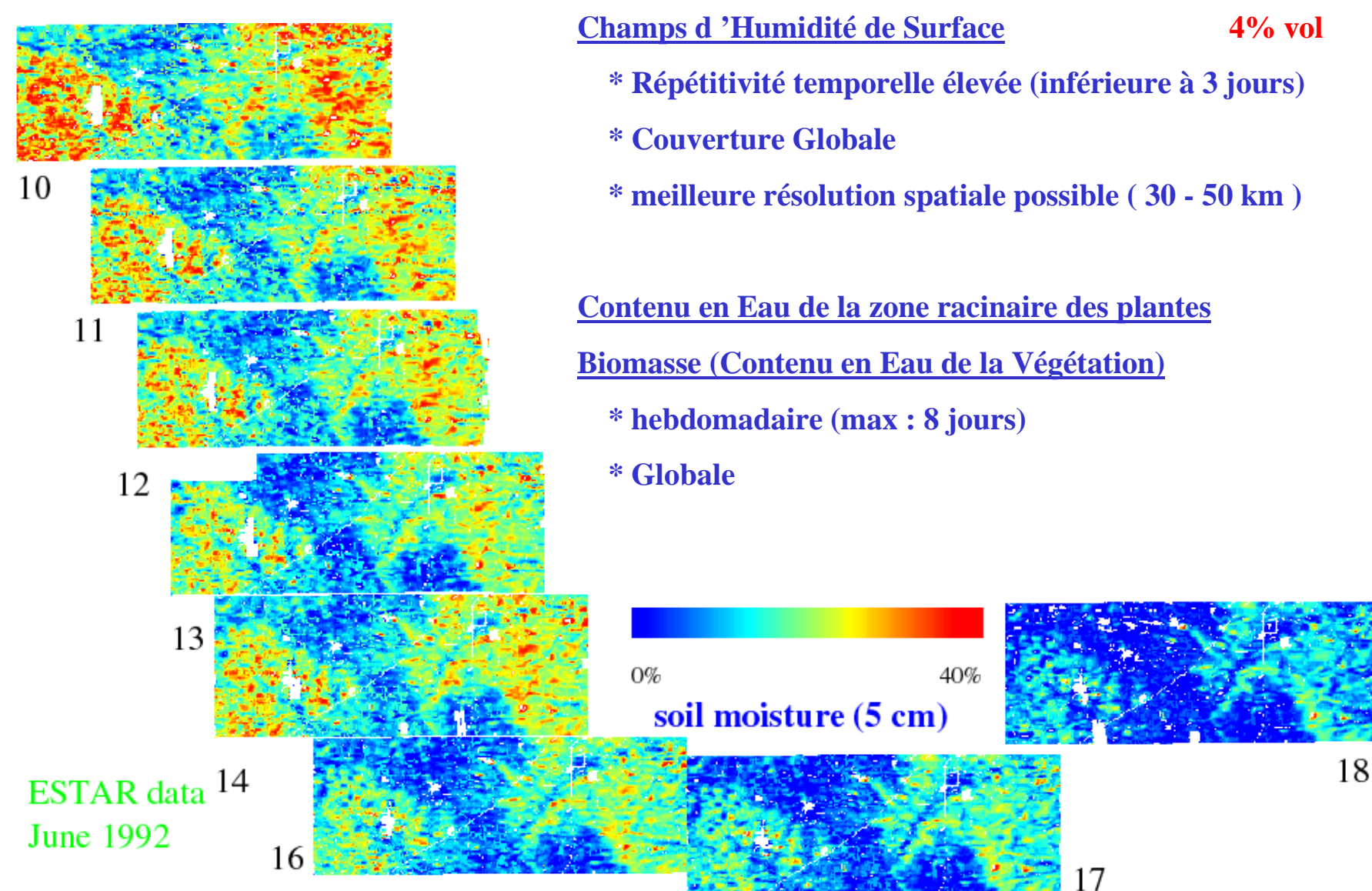
Champs d'Humidité de Surface 4% vol

- * Répétitivité temporelle élevée (inférieure à 3 jours)
- * Couverture Globale
- * meilleure résolution spatiale possible (30 - 50 km)

Contenu en Eau de la zone racinaire des plantes

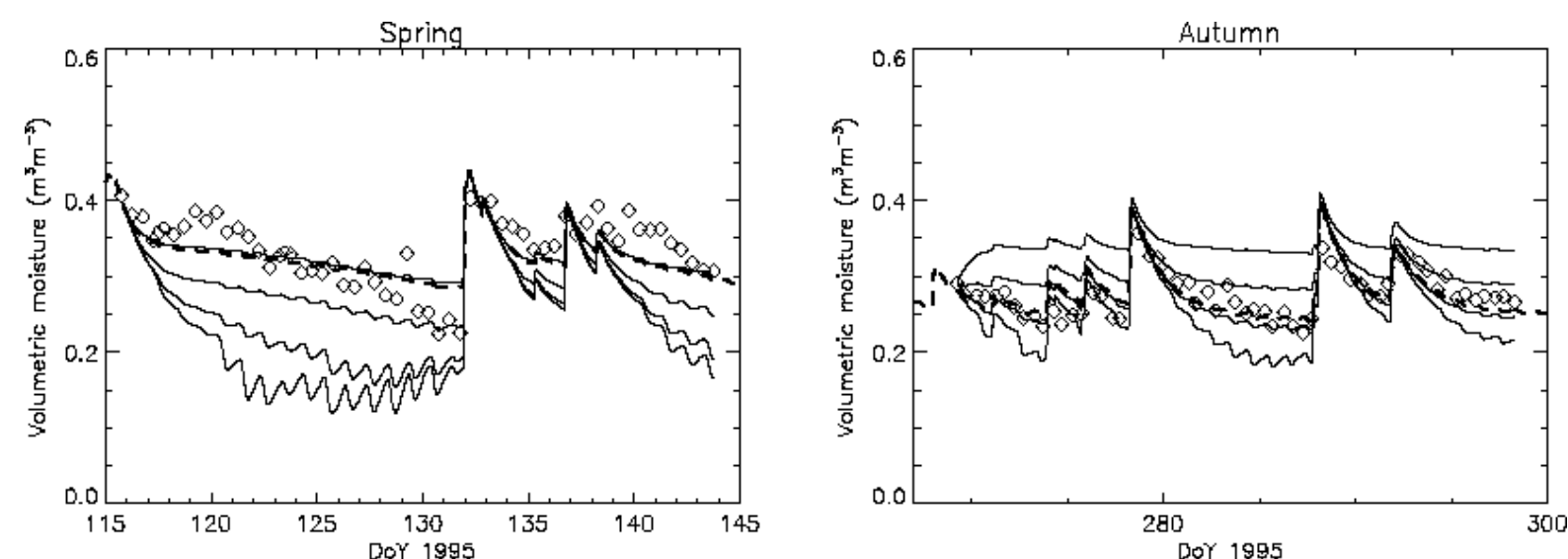
Biomasse (Contenu en Eau de la Végétation)

- * hebdomadaire (max : 8 jours)
- * Globale

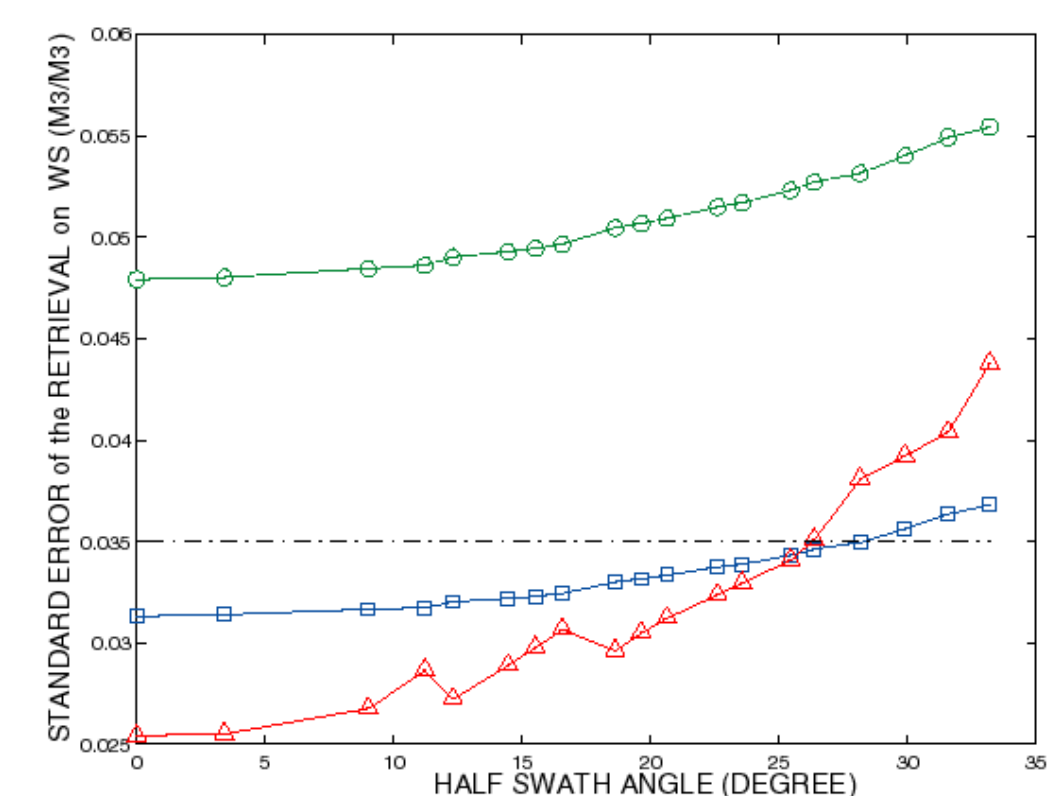


Objectifs

- * Champs d'Humidité de Surface
- * Contenu en Eau de la zone racinaire des plantes (Assimilation)
- * Cycle Hydrologique
- * Flux de Surface
- * GCM et Modèles Meso-échelle
- * Estimation de la Pluviométrie
- * Agronomie



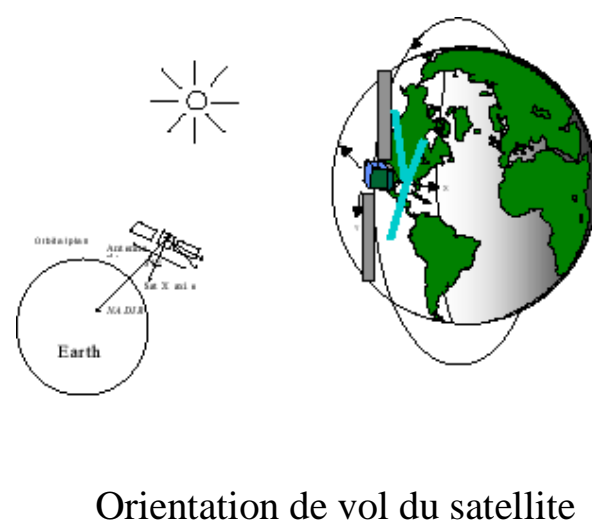
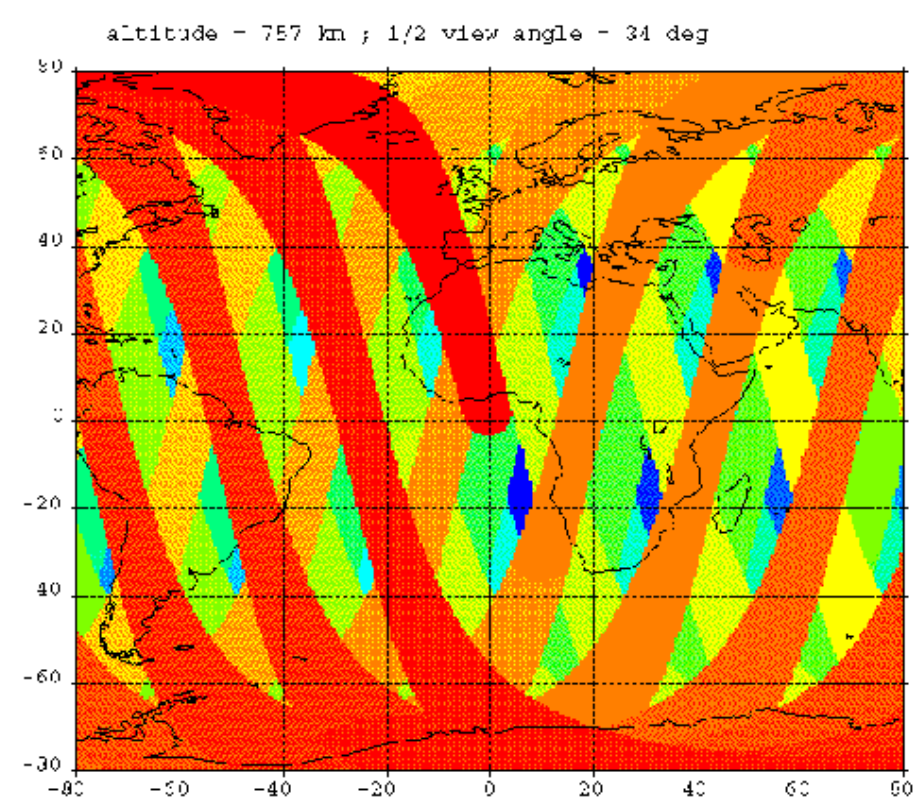
Sensibilité de l'Humidité de Surface du Sol (Ws) au Contenu en Eau Total du Sol (Wz)



Précision obtenue sur Ws pour 3 schémas d'inversion
 a (Δ) : Ws et τ obtenus tous les 2 à 3 jours à partir des données SMOS ($\sigma_{\tau} = 2K$)
 b (○) : Ws obtenus à partir des données SMOS (estimation de τ à partir de données auxiliaires), $\sigma_{\tau} = 2K$, $\sigma_{\tau} = 0.05$
 c (●) : Identique à (b) mais des estimations précises de τ sont obtenues à partir de données SMOS d'orbites antérieures, $\sigma_{\tau} = 2K$, $\sigma_{\tau} = 0.025$
 L'évaluation est obtenue pour des conditions de surface combinant des sols humides ($W_s = 0.33 \text{ m}^3/\text{m}^3$) et une végétation bien couvrante ($\tau = 0.4$). La valeur $\tau = 0$ pour une bande L correspond à l'atténuation d'une culture verte bien développée ($W_s = 3 \text{ kg}/\text{m}^3$). Des valeurs standards sont utilisées pour la végétation ($\sigma_{\tau} = 0$) et le sol (limon argile terreux), $T_s = 290 \text{ K}$.

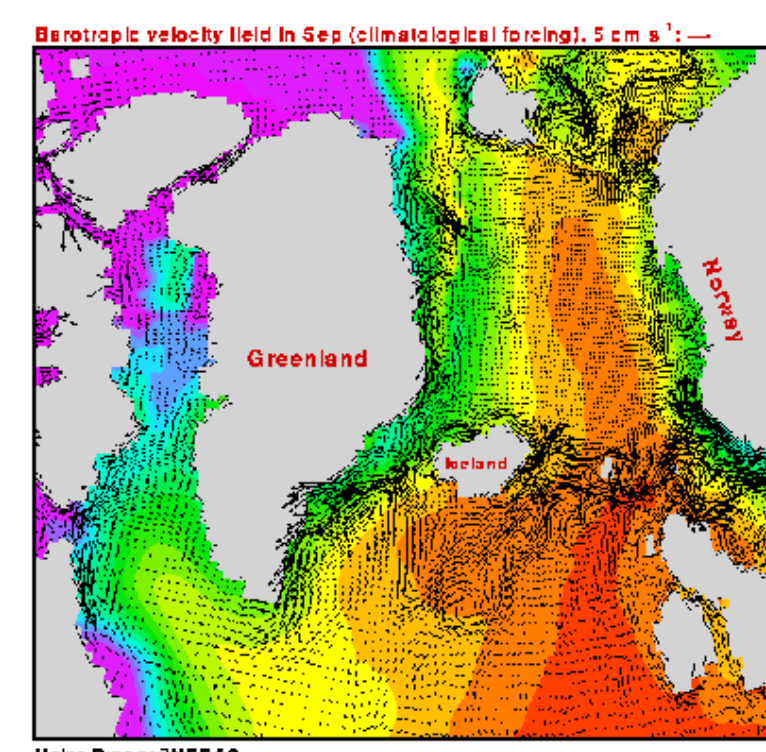
ORBITE

- Héliosynchrone : 6H00
- 757 km → Couverture fréquente



CRYOSPHERE

- * Accumulation de neige
- * Dérive des glaces
- * Discrimination de la glace de mer

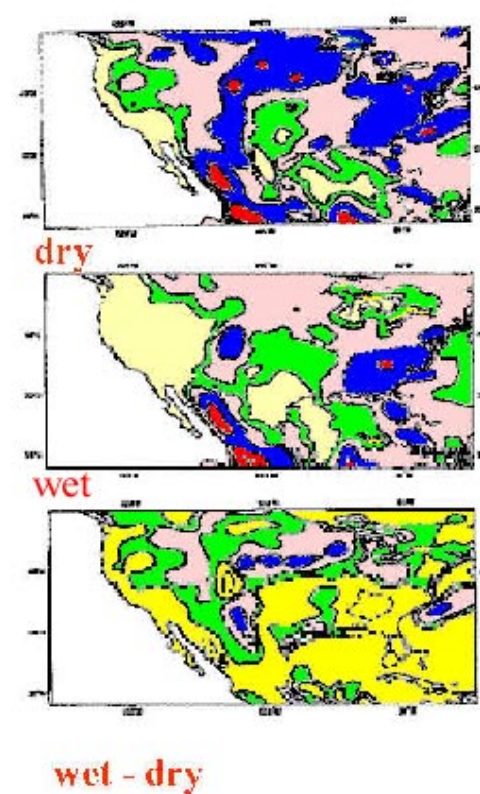


Amélioration des Prévisions

Impact de l'Humidité de Surface sur les Modèles de Prévision.

Exemples des précipitations

- 0-1 mm/j
- 1-2 mm/j
- 2-4 mm/j
- 4-8 mm/j
- >8 mm/j

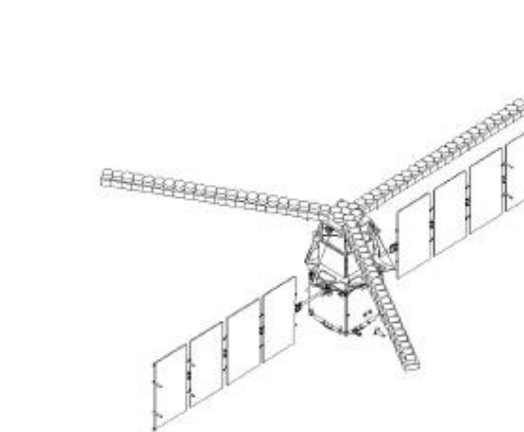


Problèmes à résoudre et solutions :

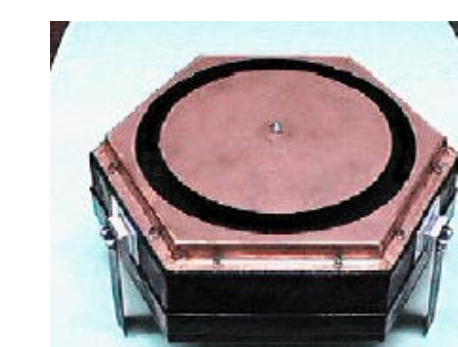
- * Température de Surface
--> 2 K requis : sources classiques
- * Contribution de la Végétation
--> Utilisation des Angles et des Polarizations

INSTRUMENT

- Bande L, bras en forme de Y
- Interféromètre 2-D Bi-polarisé
- Acquisition multi-angulaire
- Résolution spatiale 30-50 km



SMOS sur la plate forme PROTEUS



Antenne + récepteur développés par CASAMIER dans le cadre d'un contrat ESA-MIRAS.

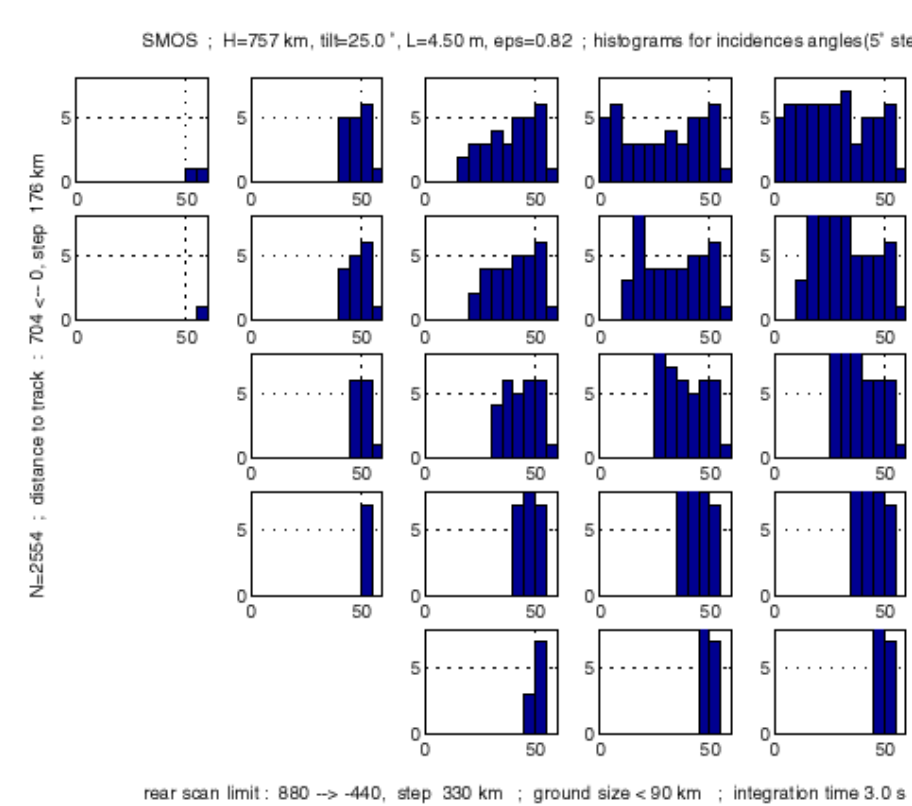


Schéma d'acquisition des visées multi-angulaires. Pour des abscisses sélectionnées (de 0 à 704 km) le long de la trace de SMOS, les histogrammes des angles d'incidences disponibles se remplissent progressivement, alors que le satellite se déplace au dessus de la zone d'acquisition, couvrant 1320 km.
Chaque observation correspond au temps d'intégration nominal (3 secondes) pendant lequel le satellite s'est déplacé d'environ 22 km.

Projet en fin de phase A (septembre 2001)

Le CESBIO est impliqué dans la définition de la mission tant sur le plan technique (support à l'ESA et au CNES) que sur le plan scientifique et notamment sur tous les aspects « Terres Emergées ». Ceci se fait en collaboration au niveau national avec principalement le SA/IPSL, le CETP/IPSL, l'INRA, le CNRM, le CERFACS, le LMD, le LHTE, le LODYC, le LEGOS et le CLS.

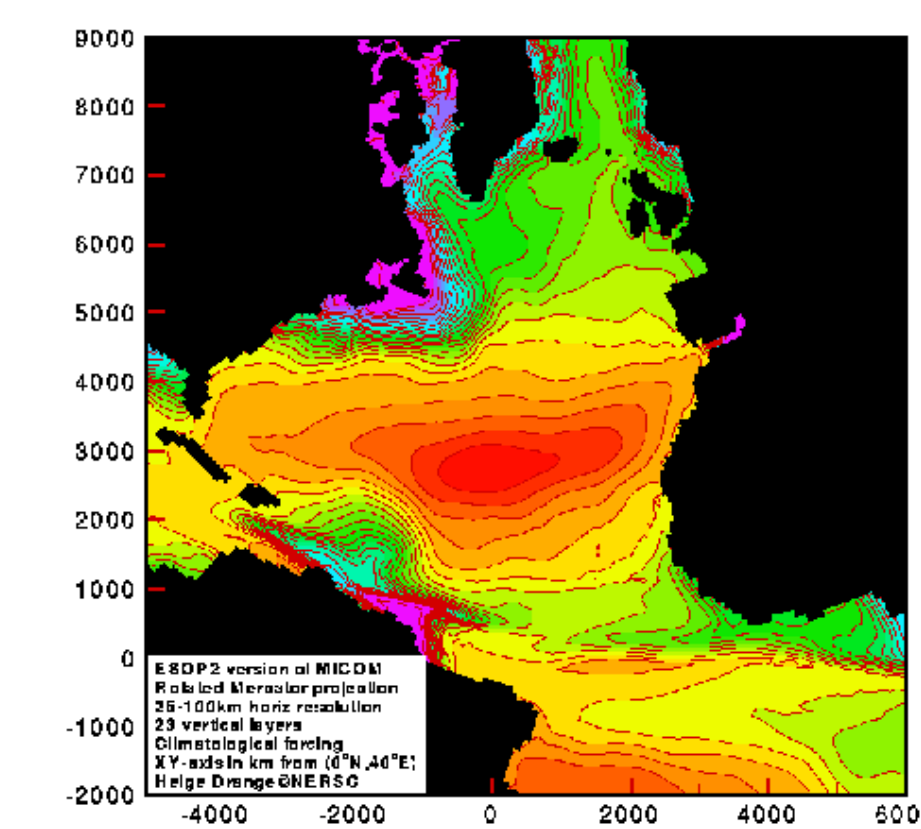
OCEANS

Salinité de Surface des Océans 0.1 - 0.3 psu

- * Couverture Globale
- * Une fois entre 10 et 30 jours
- * Echelle GCM (100-200 km)

Objectifs

- * Champs de Salinité de Surface des Océans
- * Circulation des Océans
- * Cycle Hydrologique
- * Prévisions El Niño
- * Estimation de la Pluviométrie
- * Evénements liés à la Salinité à Grande Echelle



Mots clefs : humidité de surface, végétation, salinité des océans, interférométrie

Contact : Yann Kerr, yann.kerr@cesbio.cnes.fr

Intitulé du laboratoire

CESBIO, 18 avenue Edouard Belin, 31401 Toulouse cedex4

tel : 33(0)5 61 55 85 01 fax : 33(0)5 61 55 85 00

<http://www.cesbio.ups-tlse.fr/indexsmos.html>

