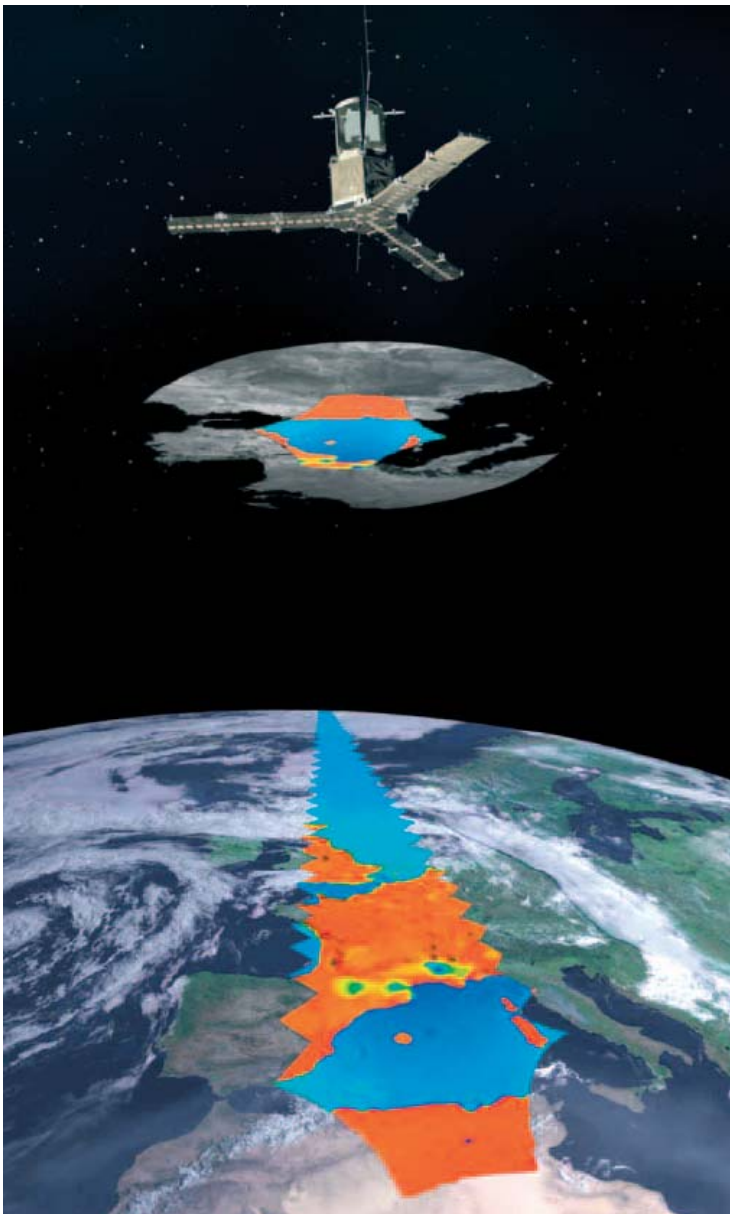
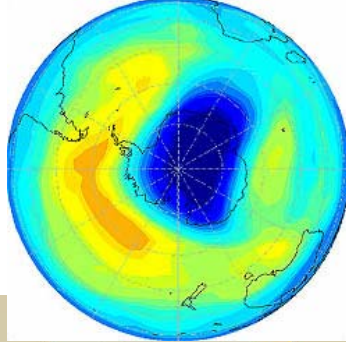
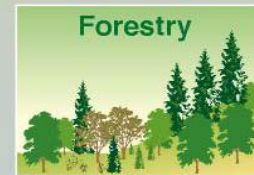
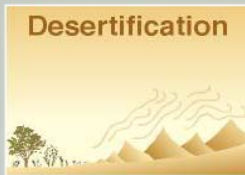
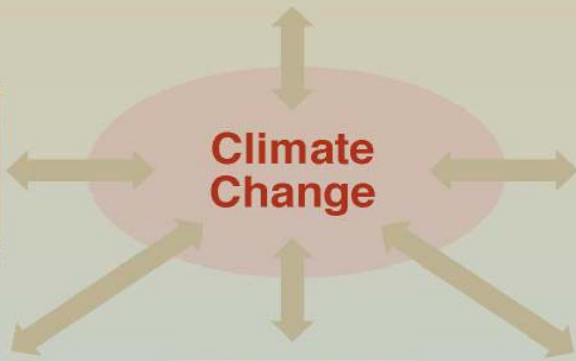
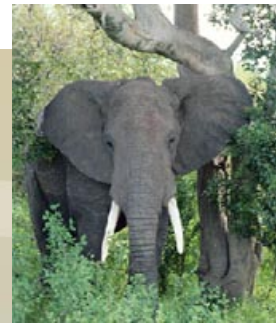


Aplicaciones terrestres SMOS



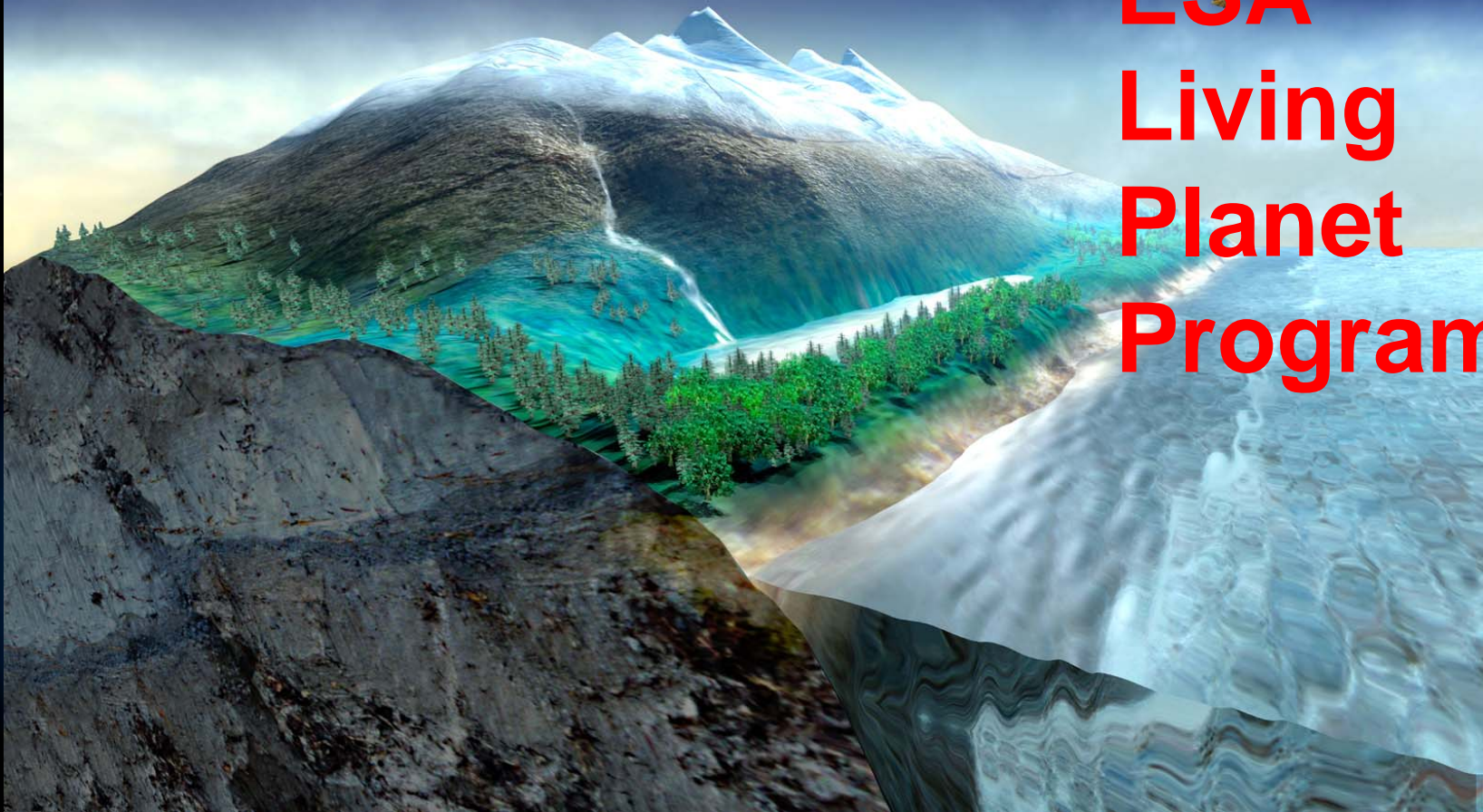


Stratospheric ozone depletion

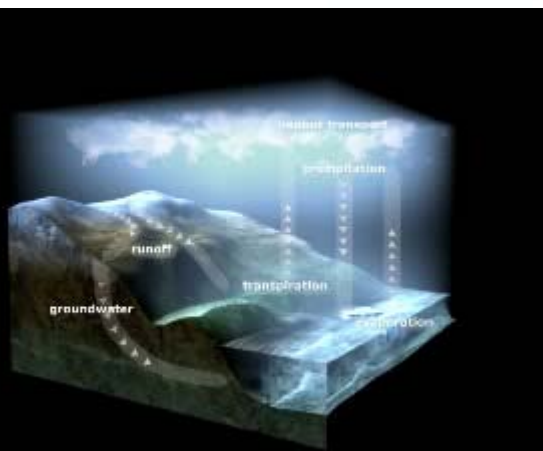
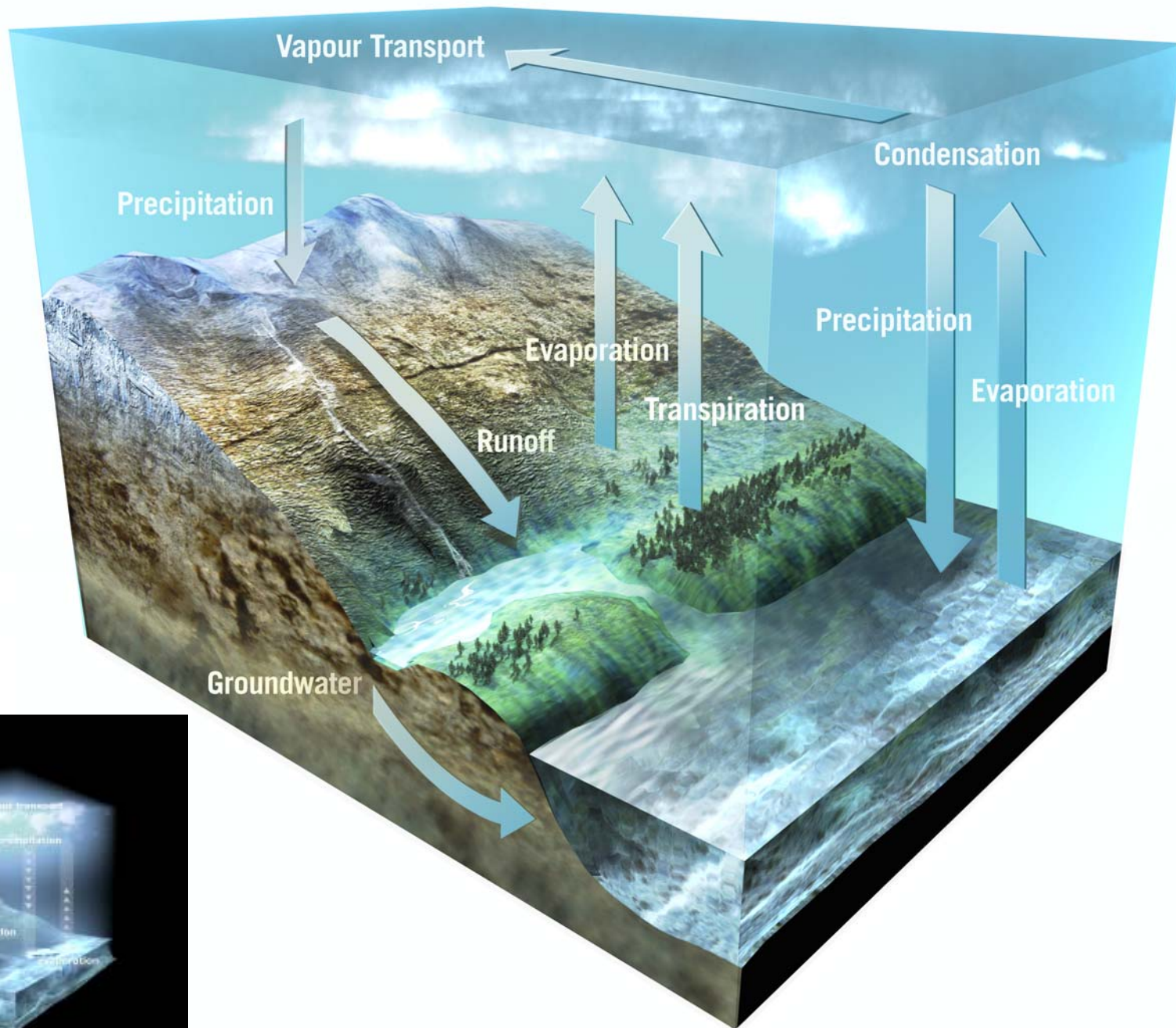




ESA Living Planet Programme



SMOS
The ESA Water Mission



Atmósfera

Superficie

Oceanos, Hielos polares

Aerosoles (sulfatos)

Aerosoles (otros)

Ciclo del carbono

Dinámica de la vegetación

Química de la atmósfera

**Acoplamiento de “todos”
los procesos**

(Modelo del Sistema Tierra)

med-1970s

med-1980s

prin. 1990s

fin. 1990s

prin. 2000s

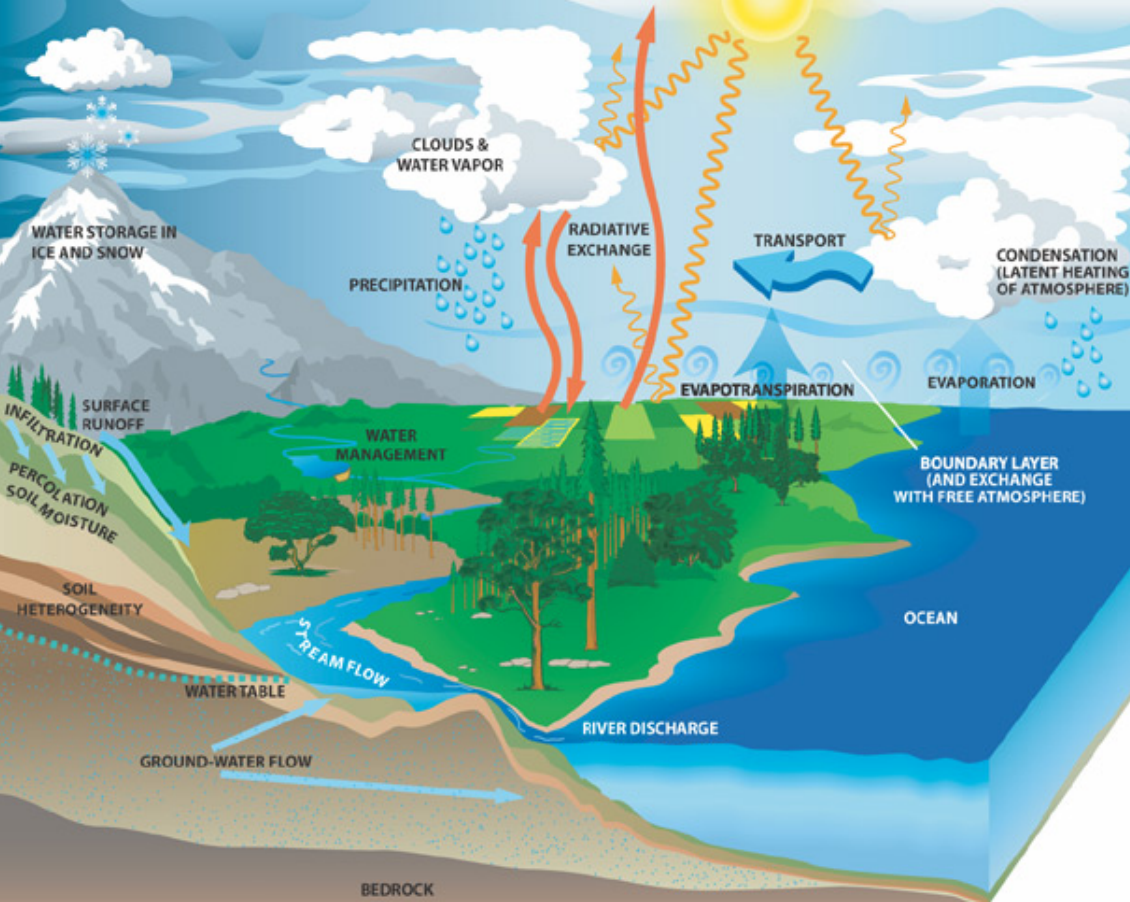
fin. 2000s

(2010)

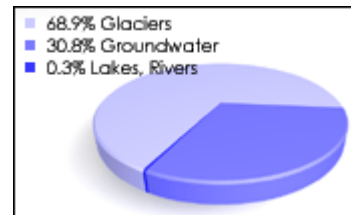
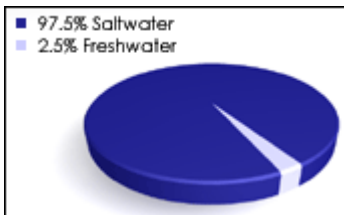
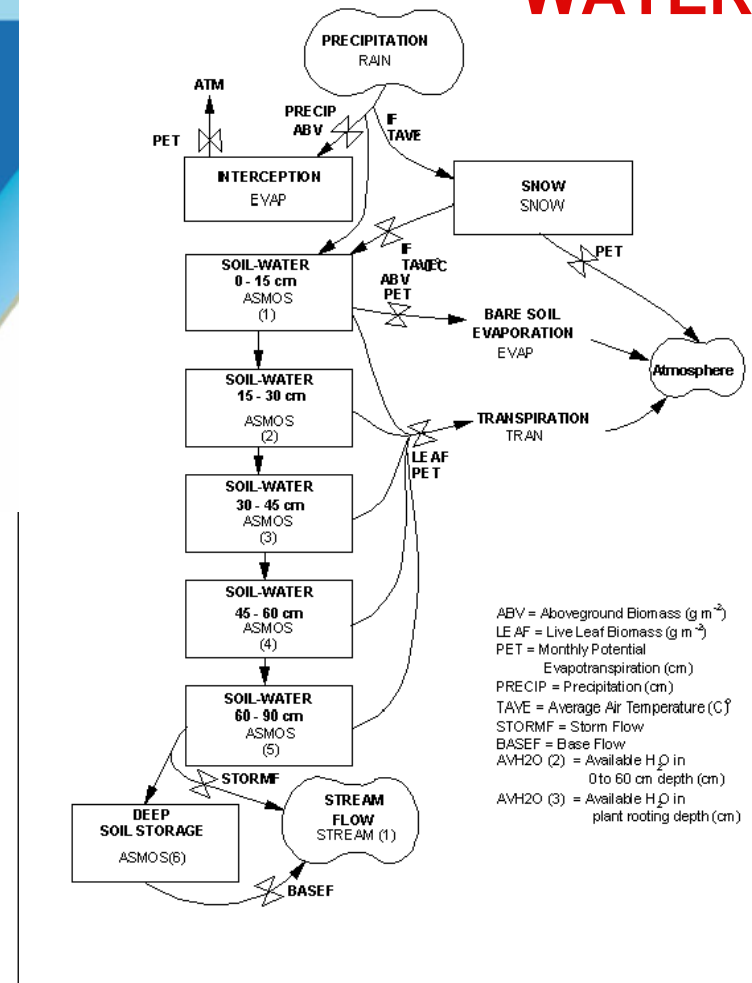
próximo paso

(2020)

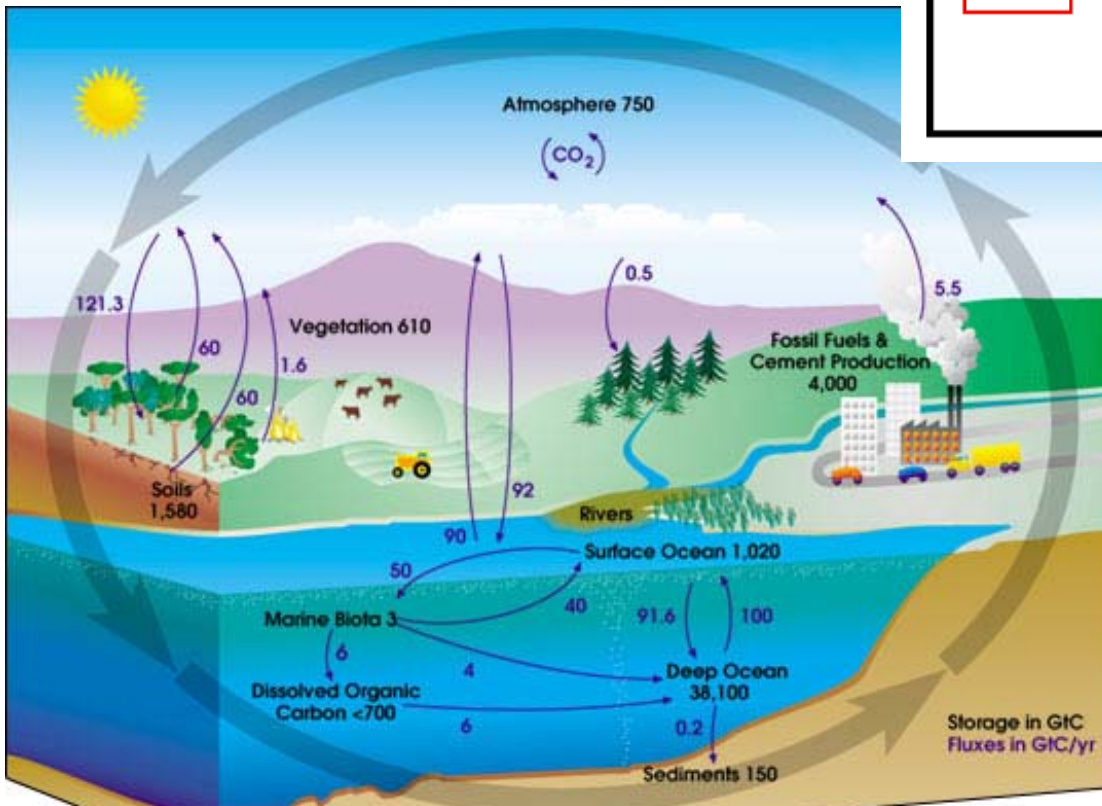
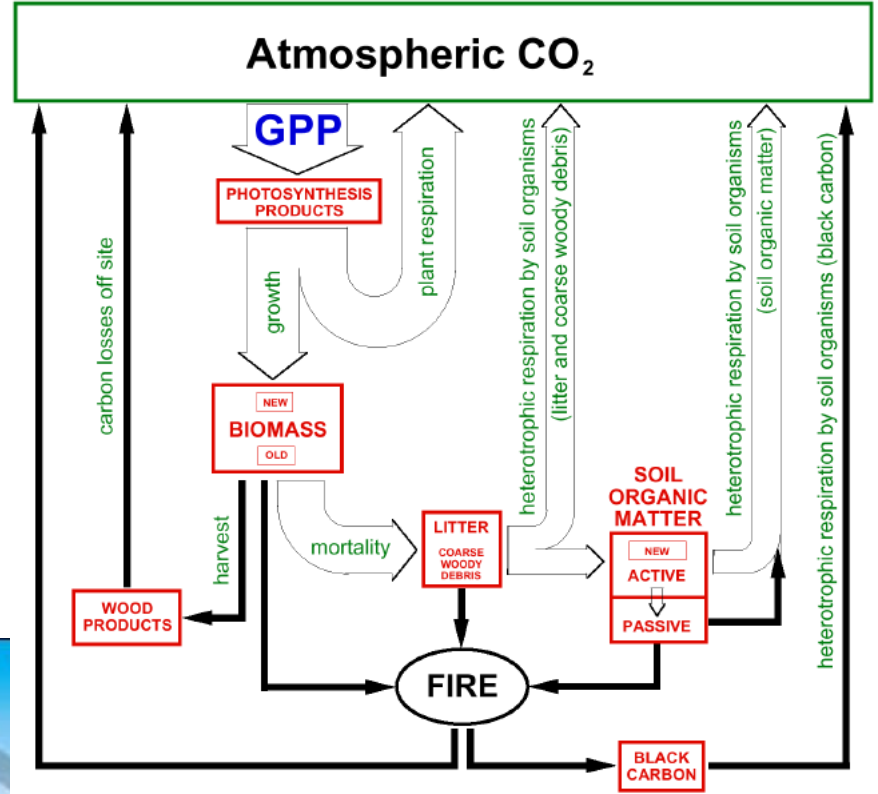
Ciclo del agua

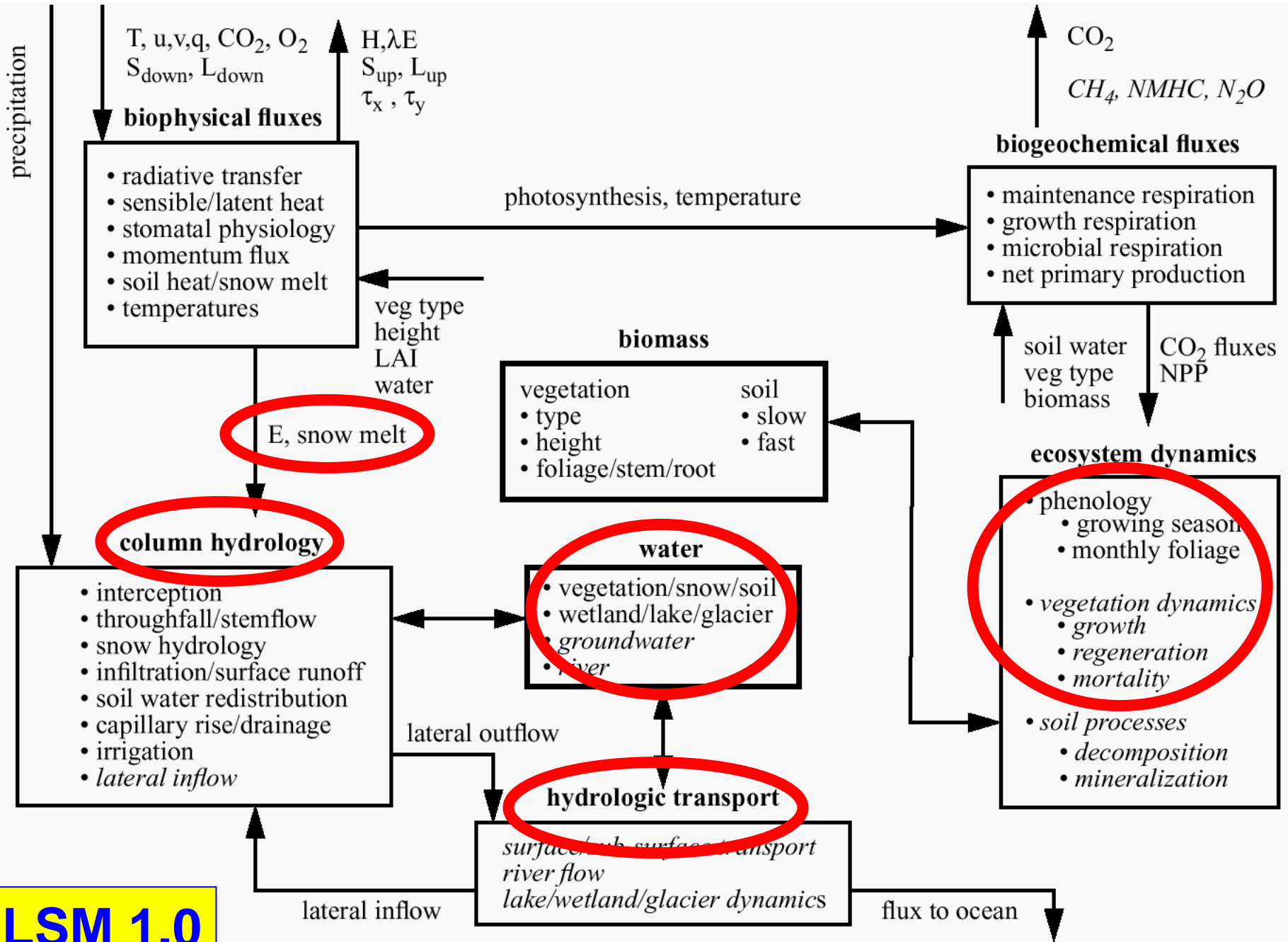


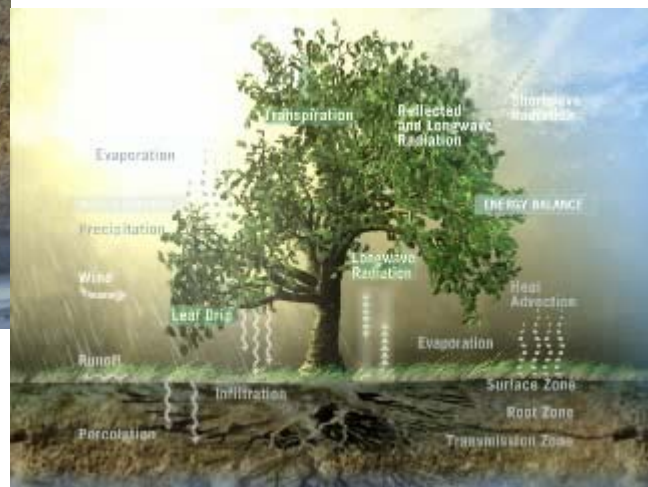
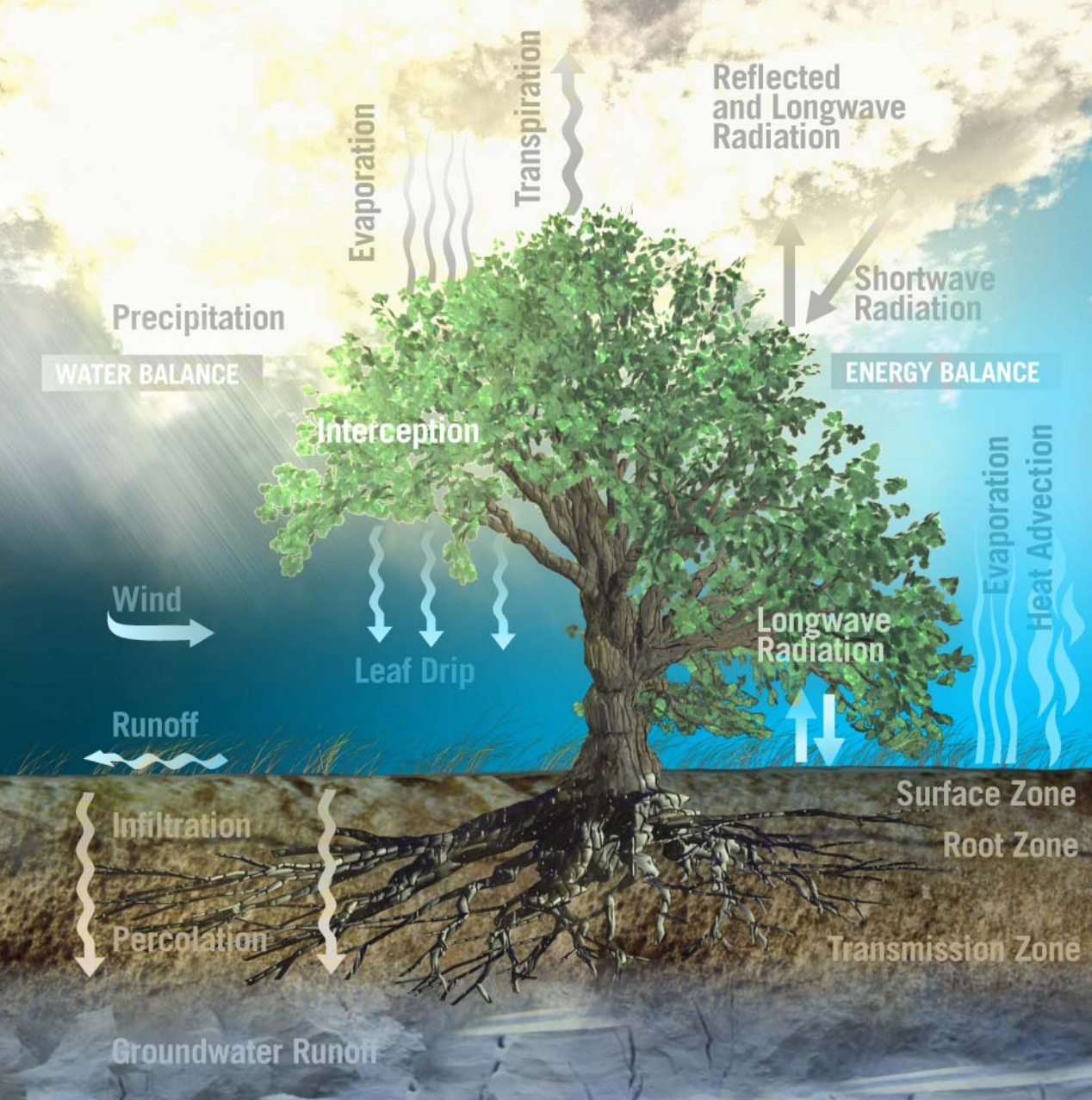
WATER



Ciclo del carbono

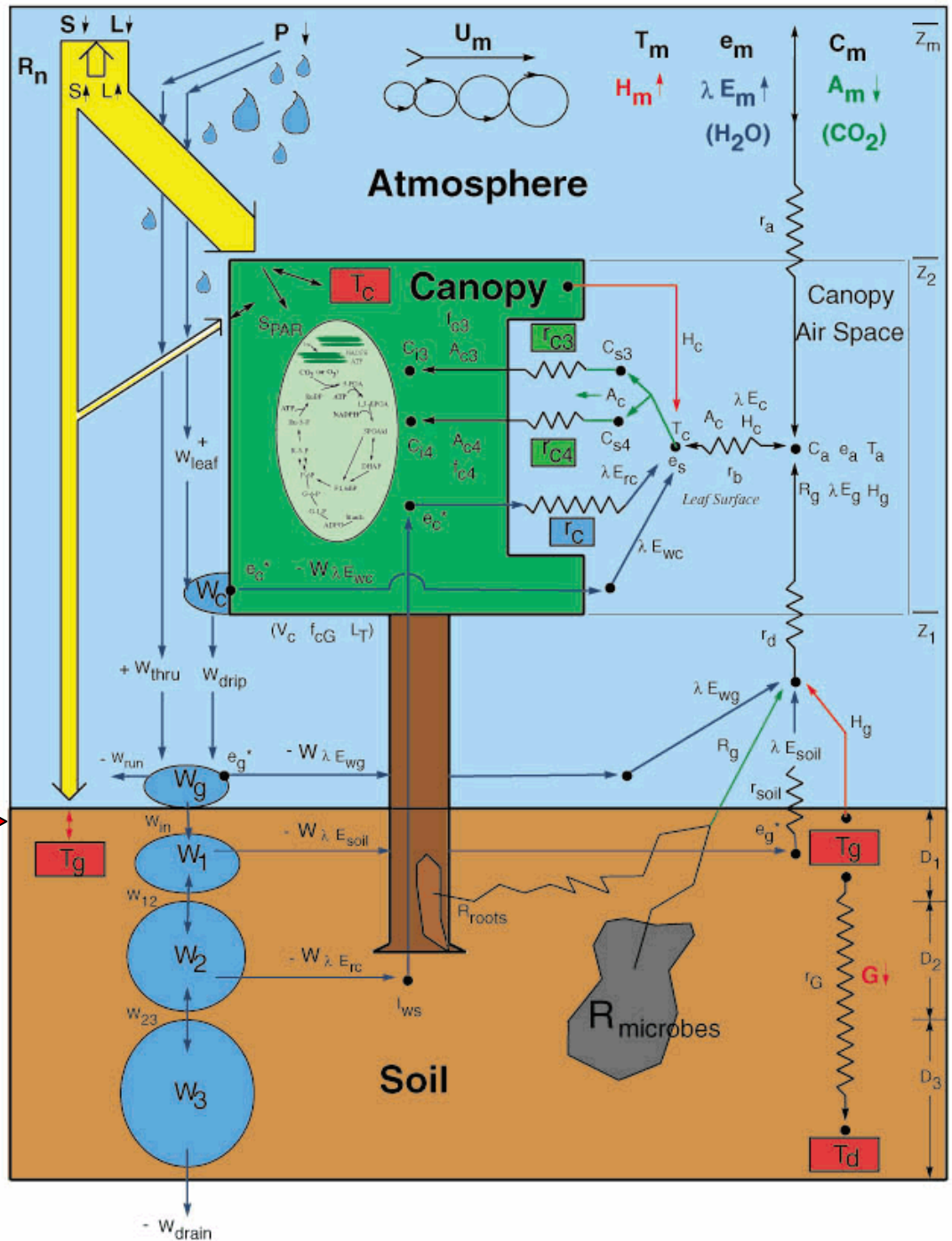
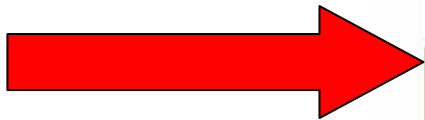


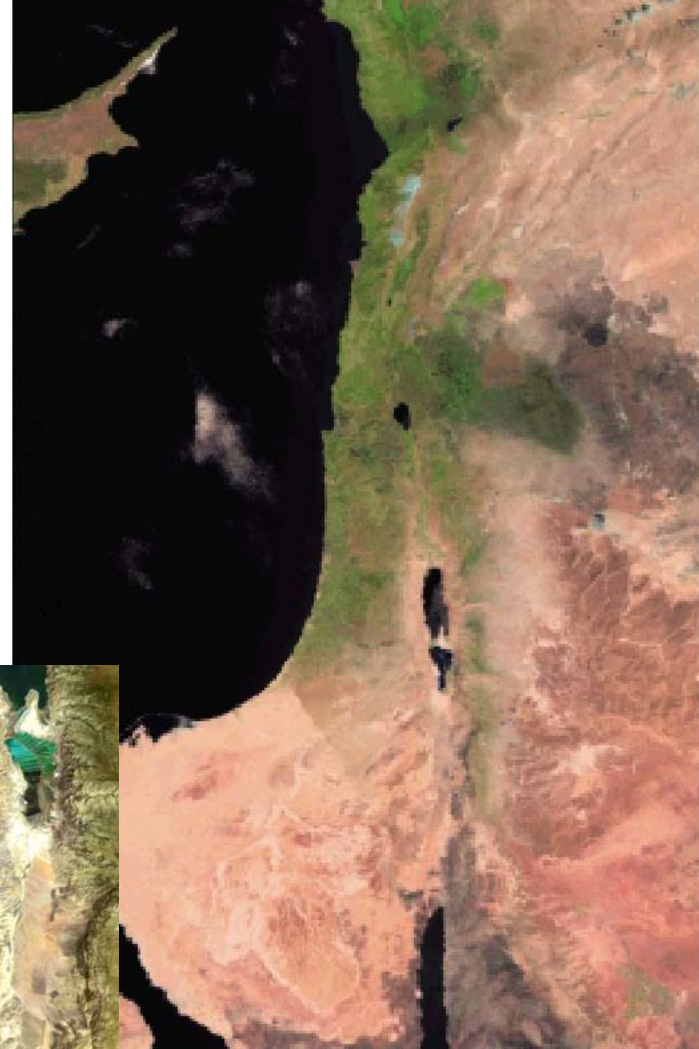


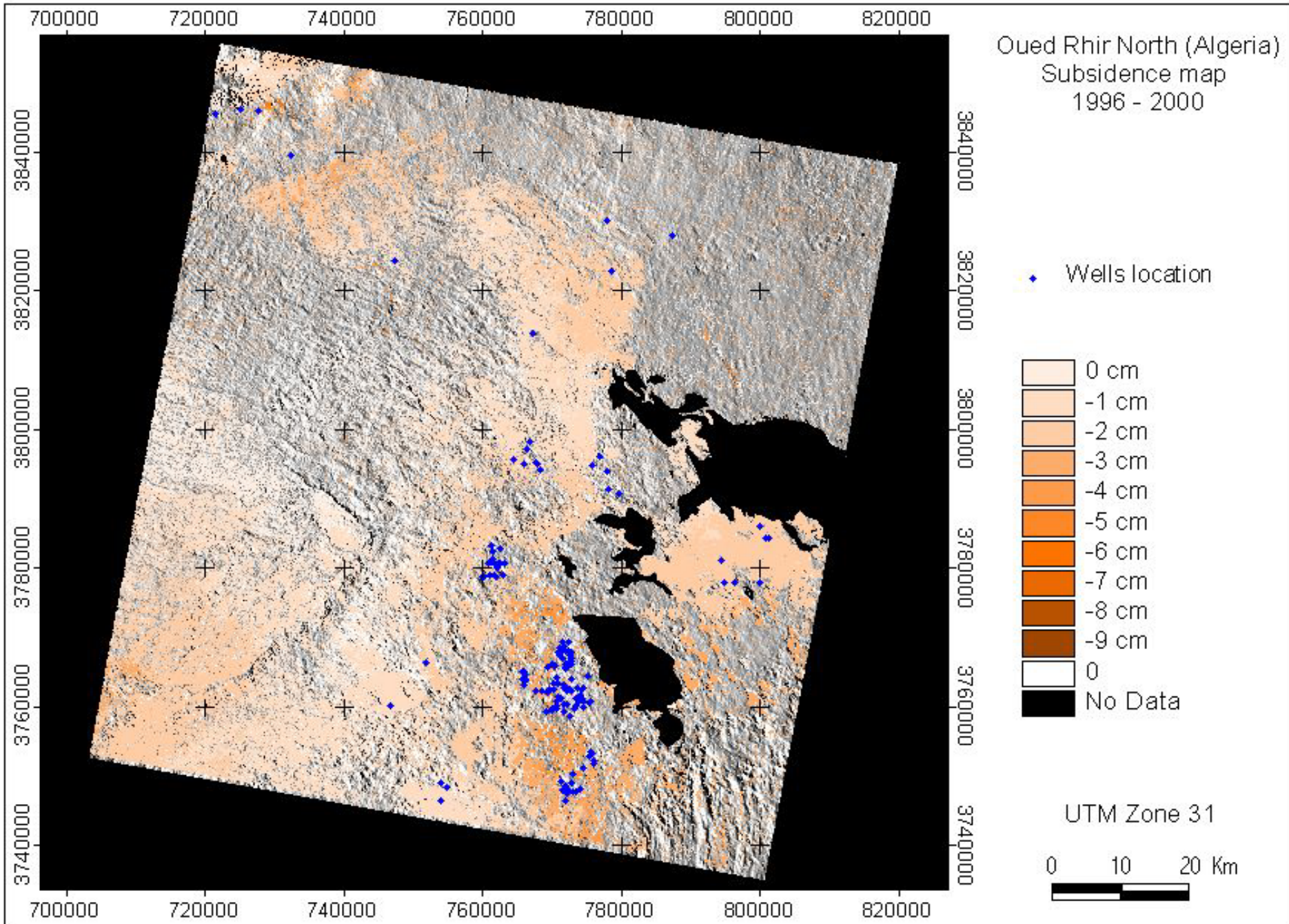


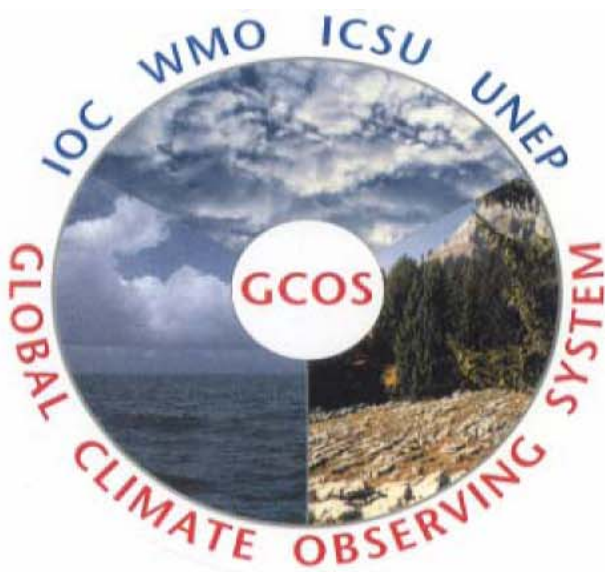
ACOPLAMIENTO DE PROCESOS

Humedad del suelo





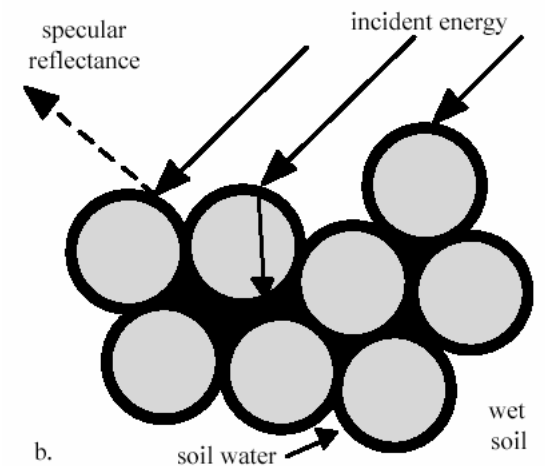
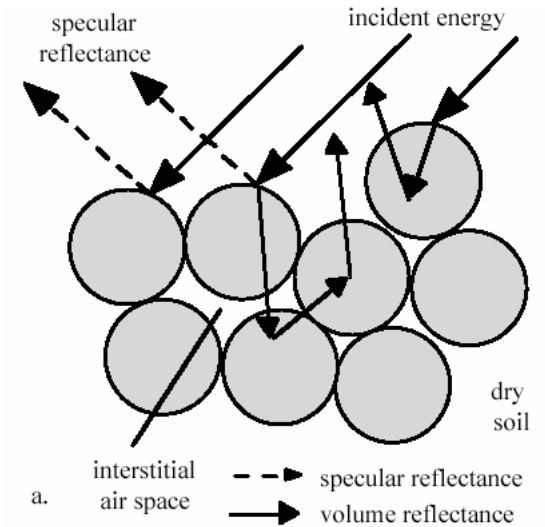
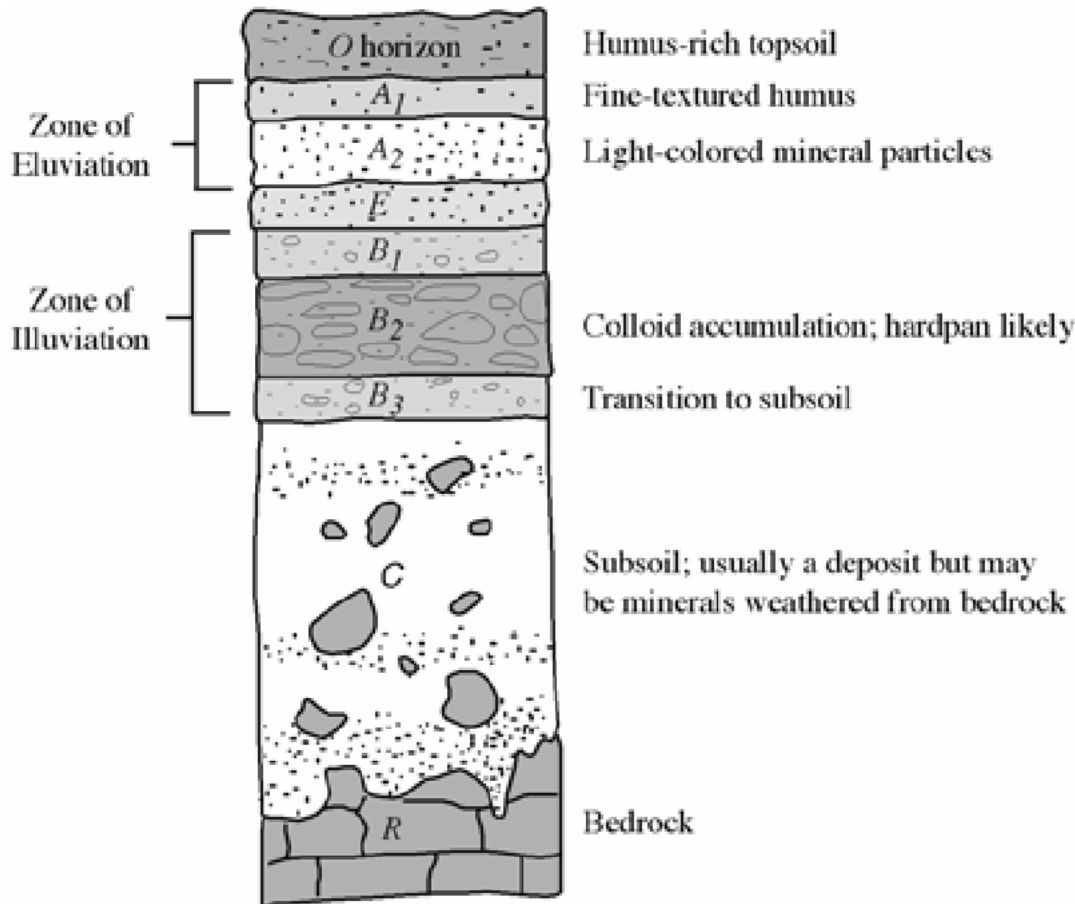
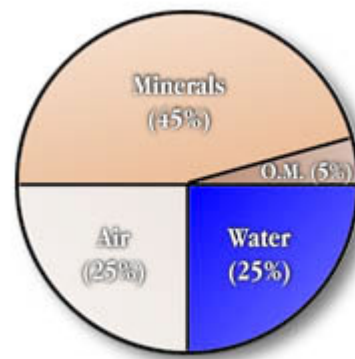


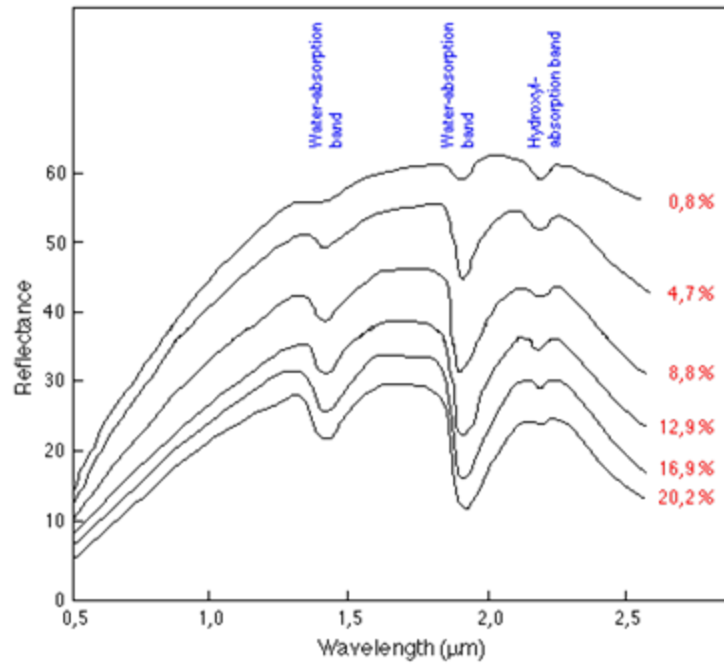
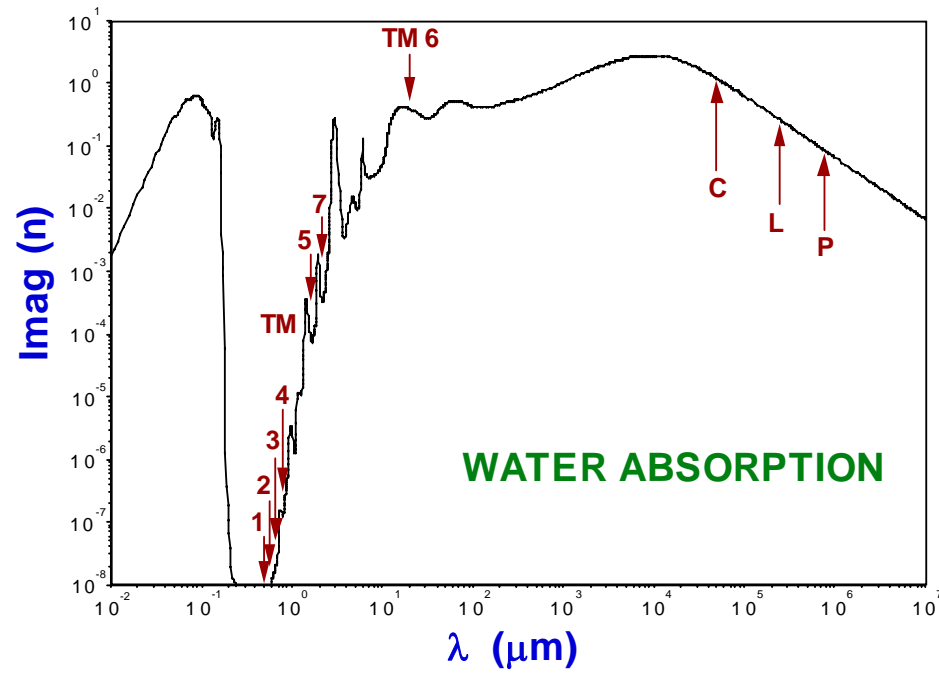
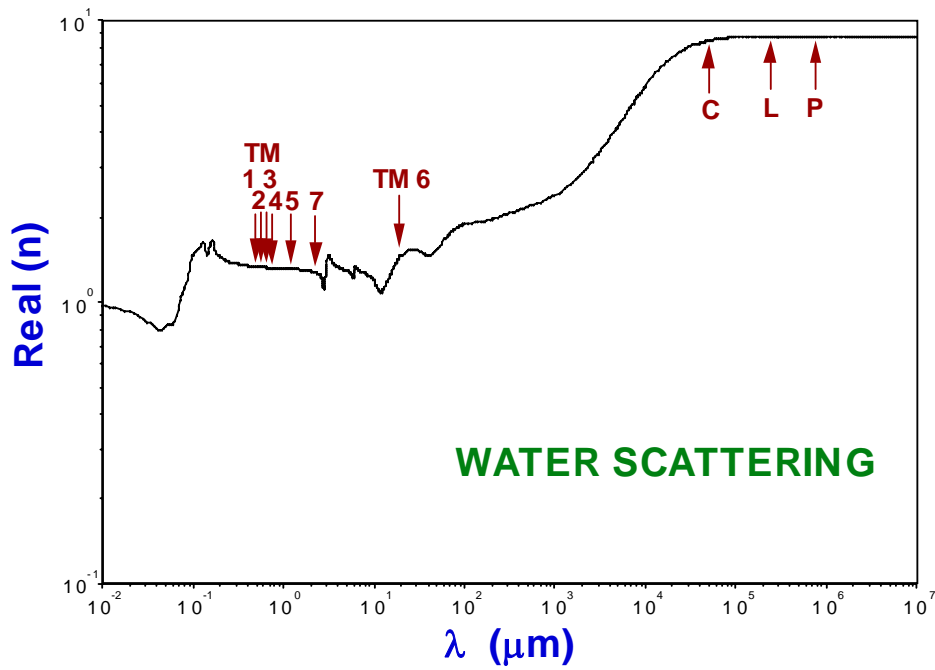


The Global Climate Observing System (GCOS)



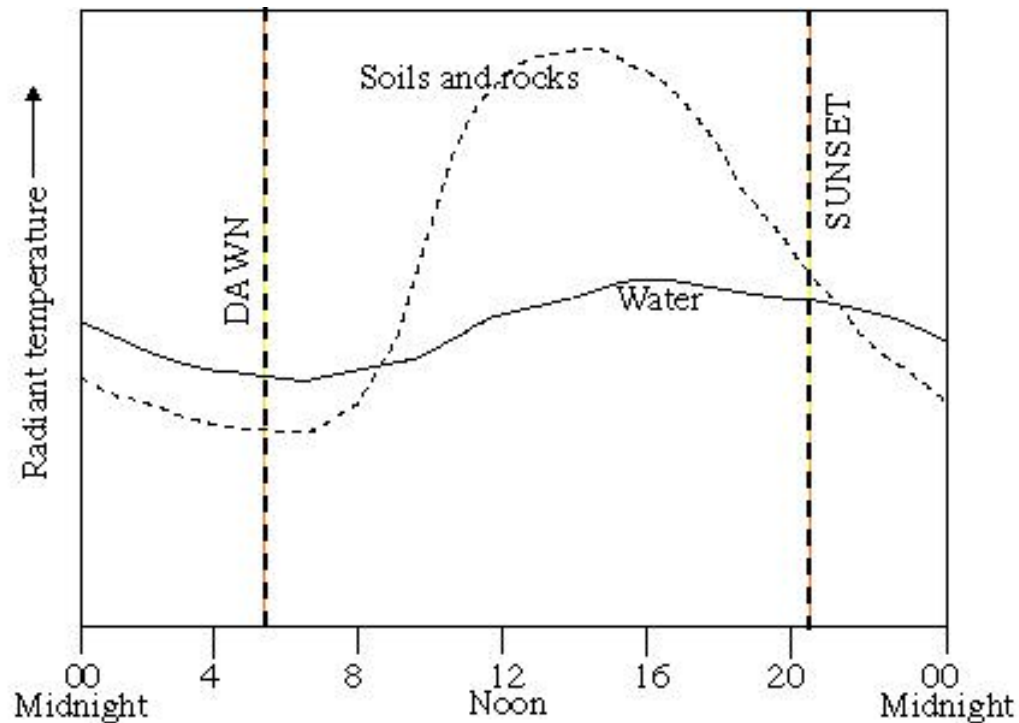
HUMEDAD DEL SUELO



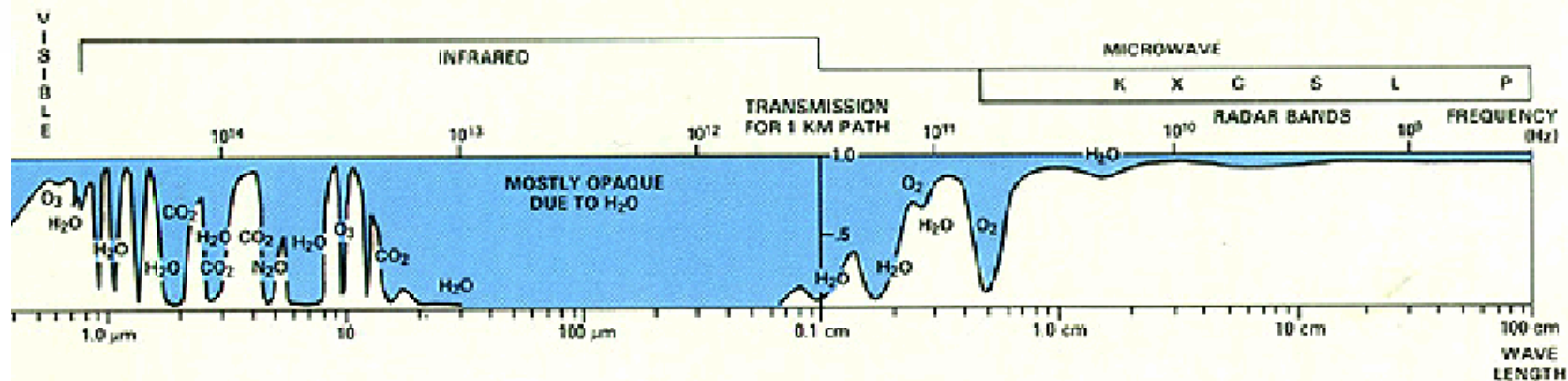
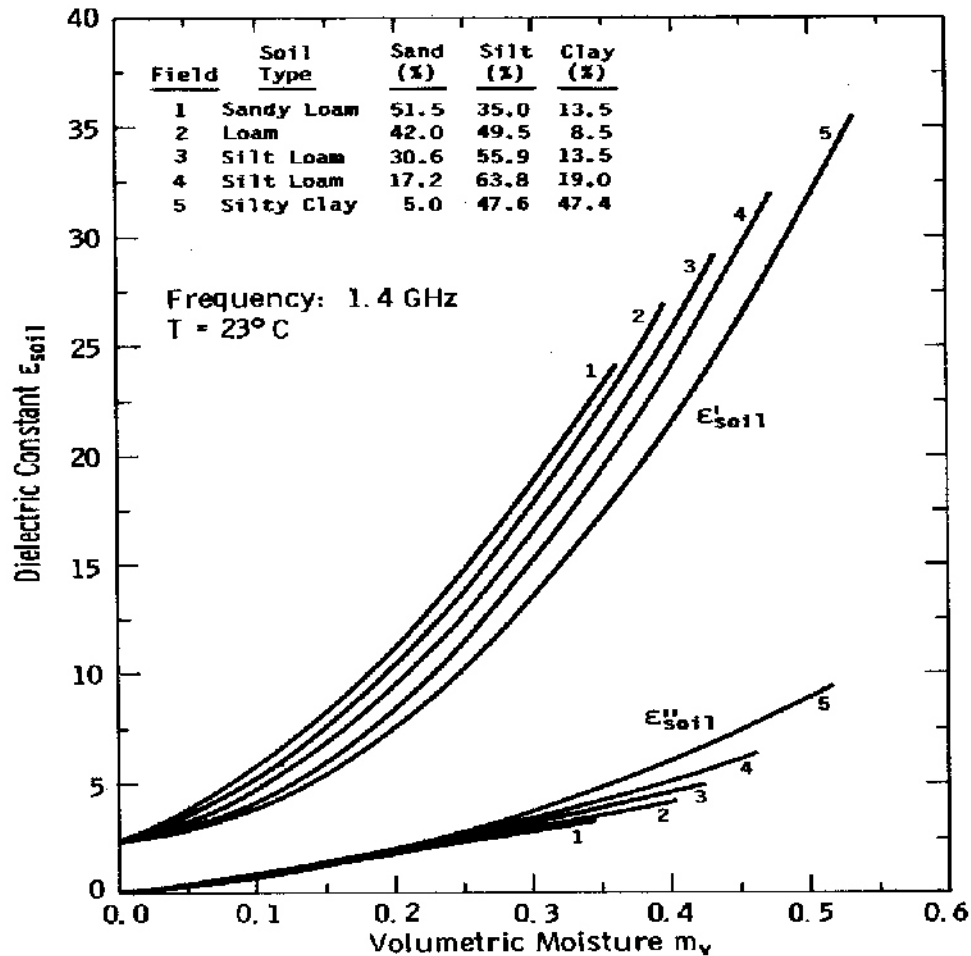
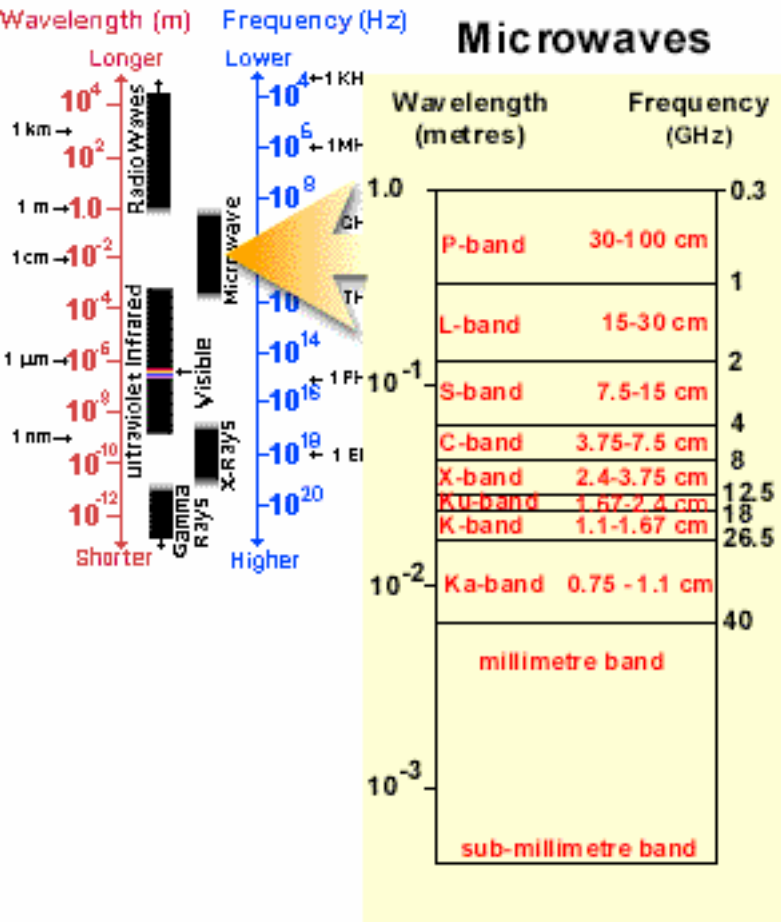


Spectral reflectance curves for Neotoma silt loam at various moisture

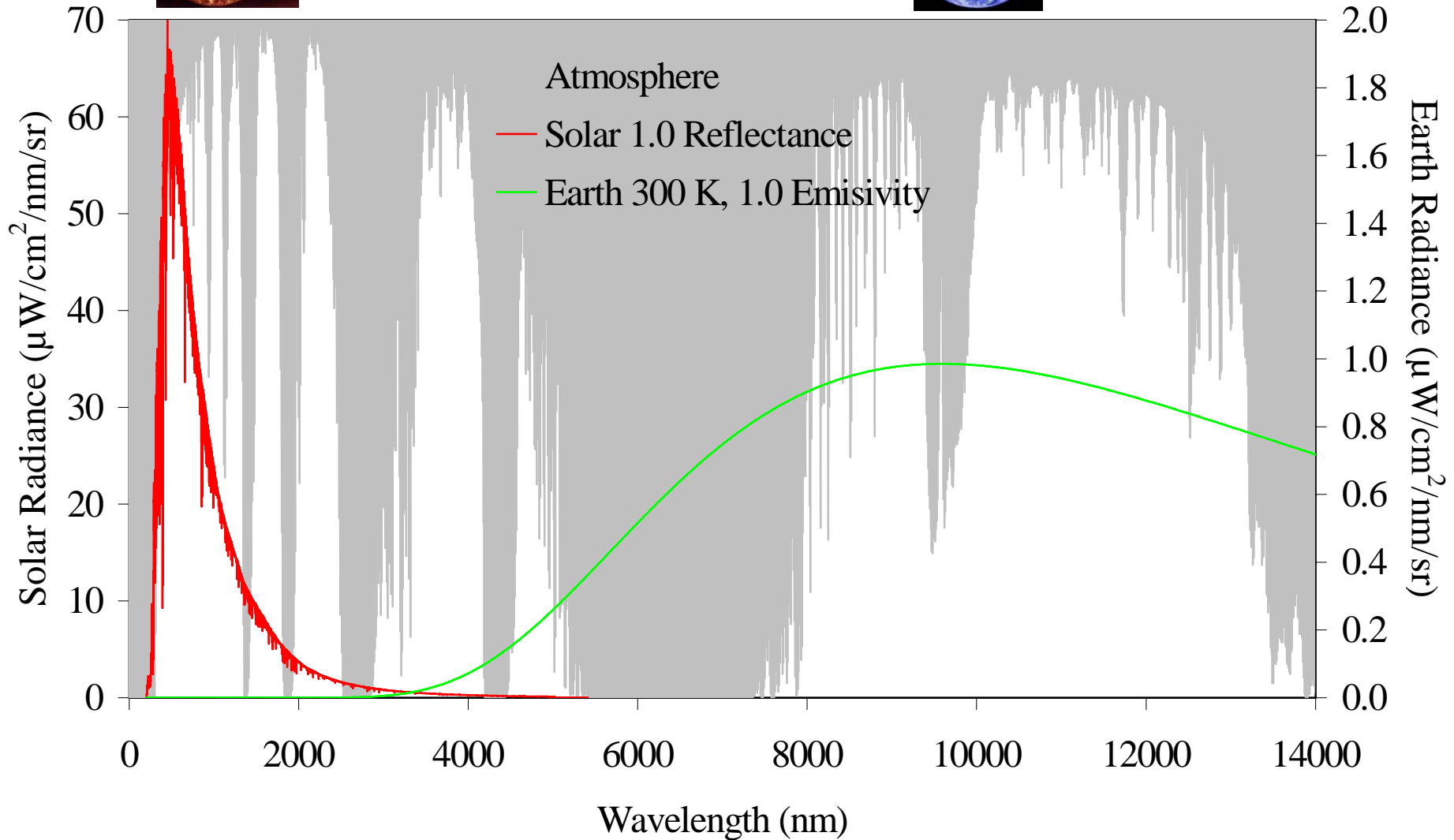
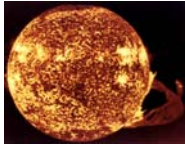
DETECCION DE CAMBIOS EN LA HUMEDAD DEL SUELO MEDIANTE VARIACIONES EN LA INERCIA TERMICA



Generalized diurnal radiant temperature variations for soils and rocks ~~and~~ water.



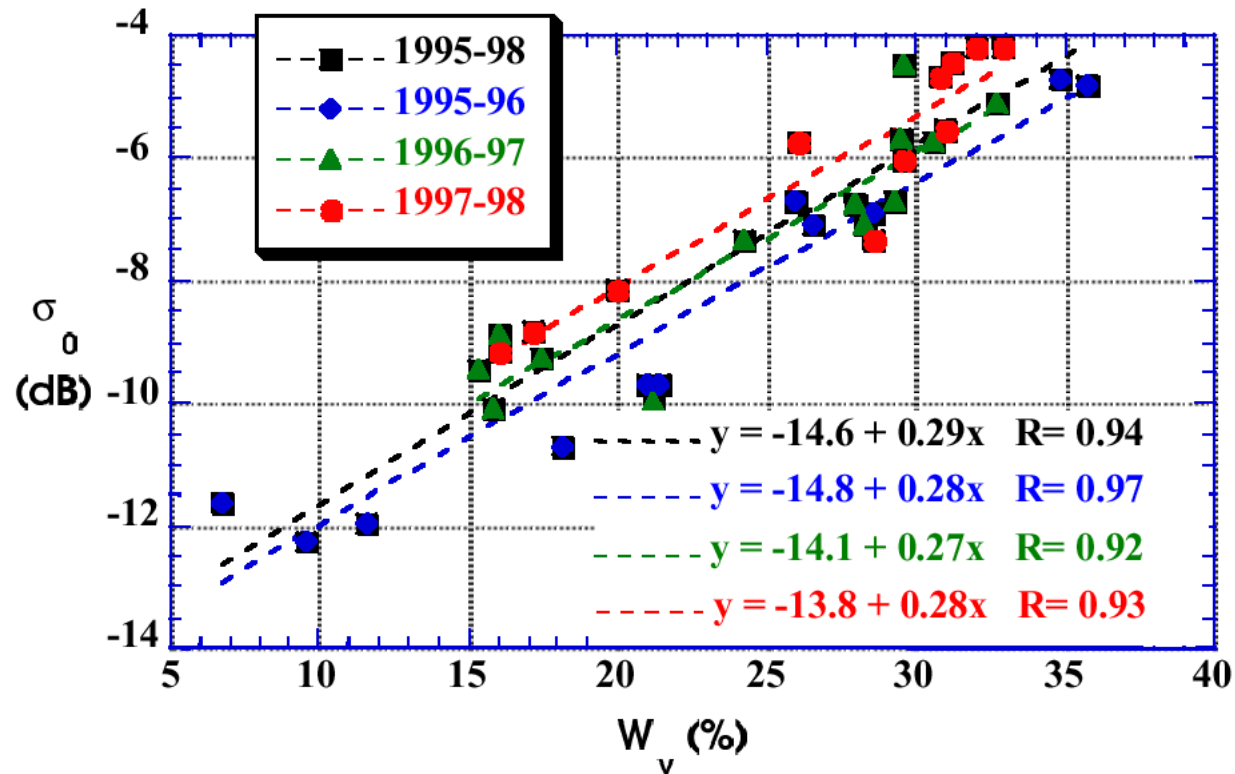
Señal disponible y transmisión atmosférica



AIMWATER

Orgeval study area (Seine Basin, France)

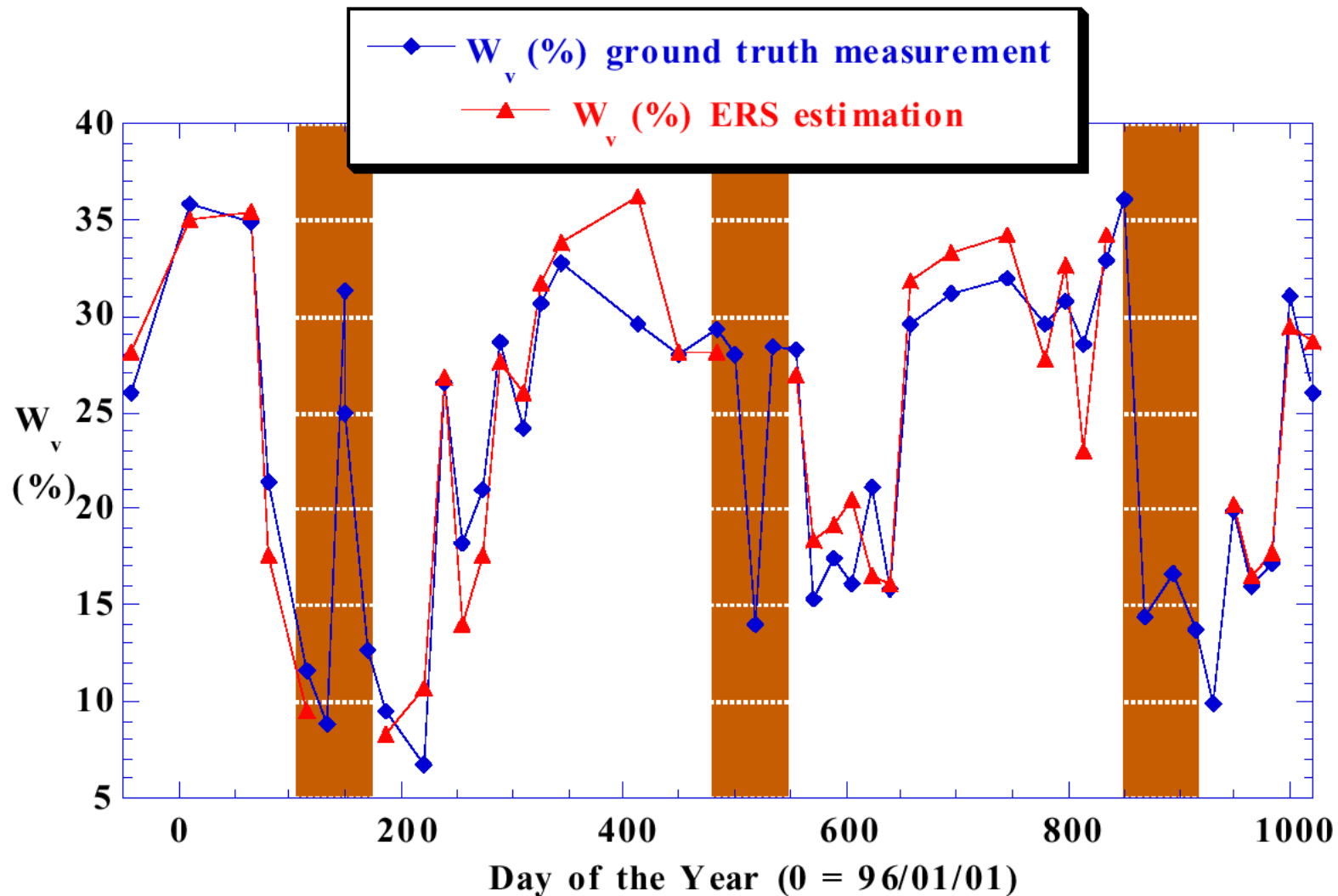
Soil Moisture / SAR data



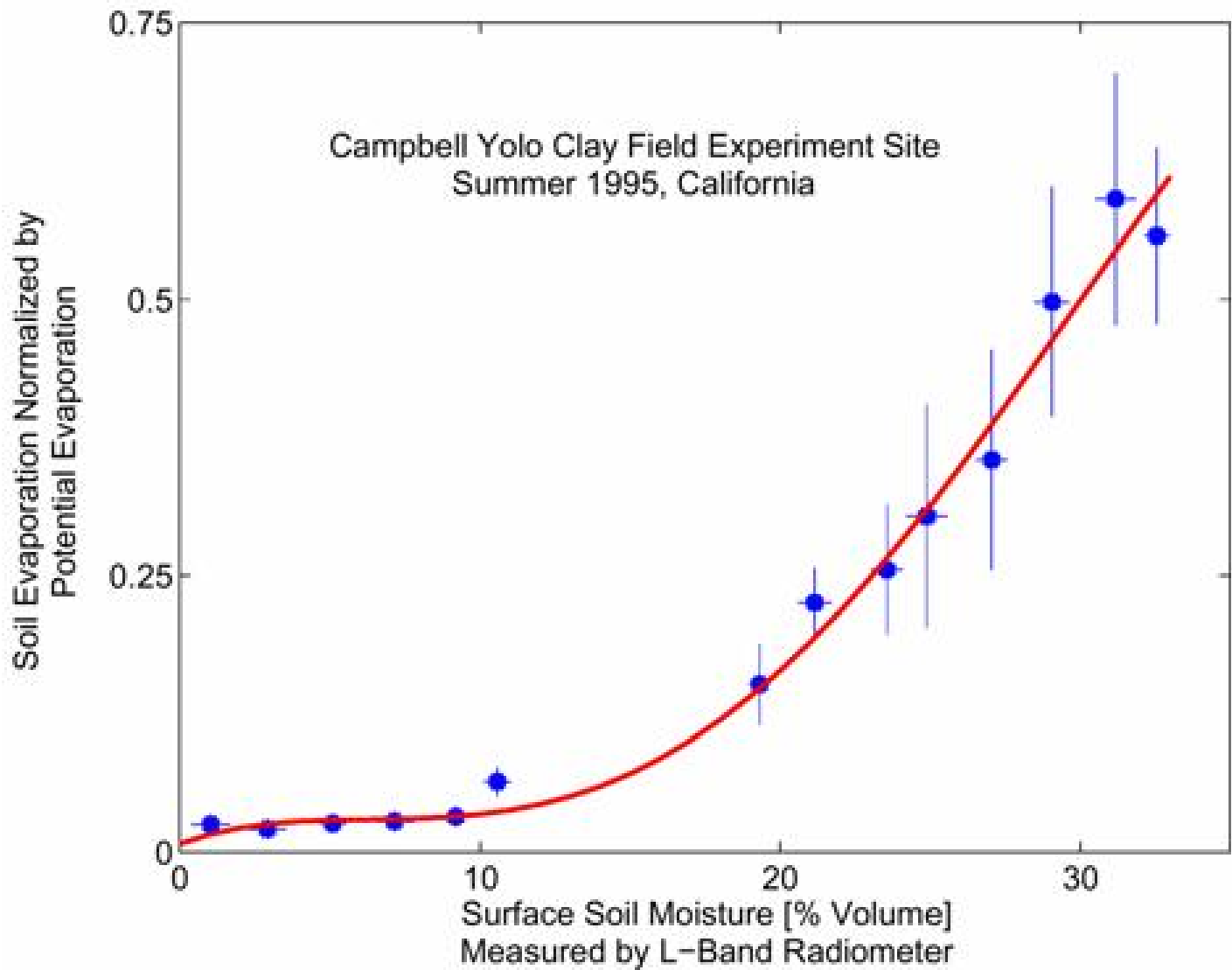
Relationship between mean "bare soil equivalent" σ_0 (in dB) and soil moisture W_v (in %) at the watershed scale

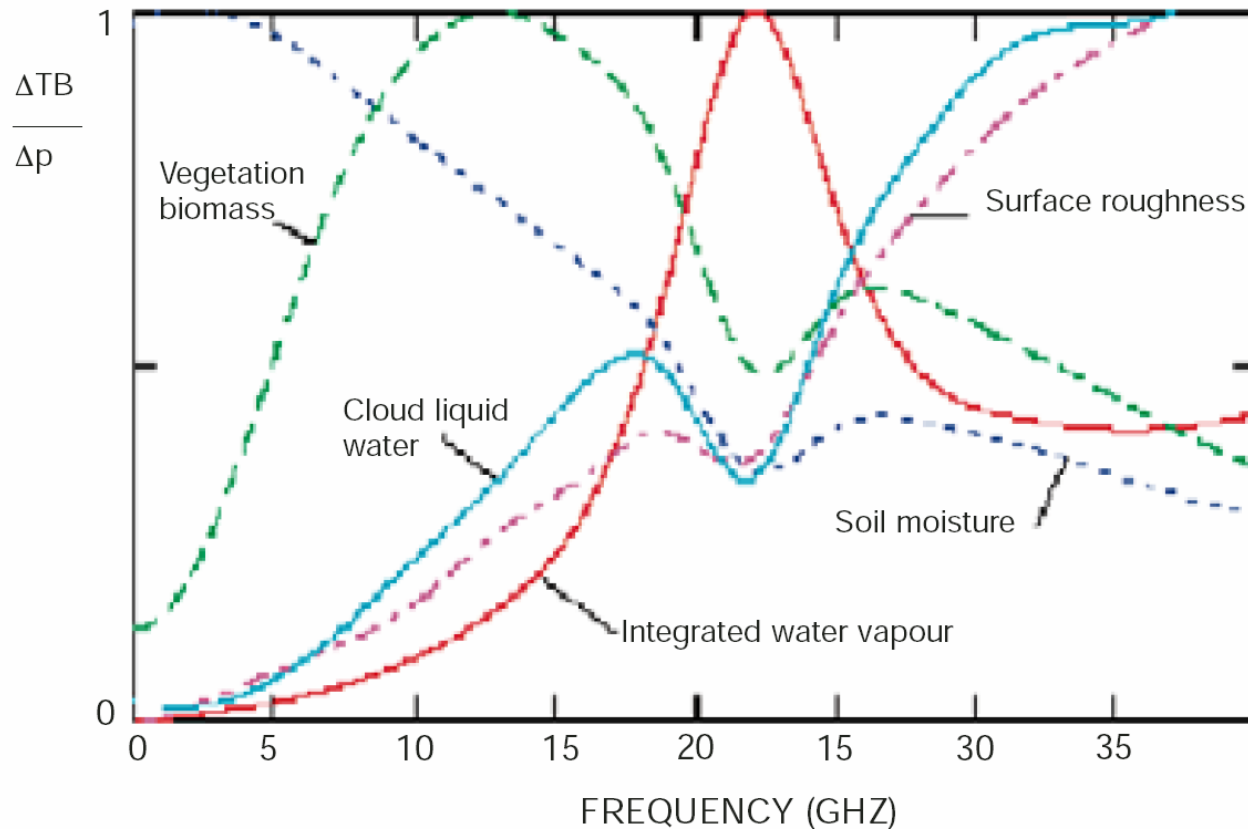
AIMWATER

Orgeval study area (Seine Basin, France)



*Temporal survey of the superficial hydric state of the Orgeval basin
ERS/SAR data*





SMOS

L band (1.4 GHz)

Efectos de rotación de Faraday
 $f < 1$ GHz

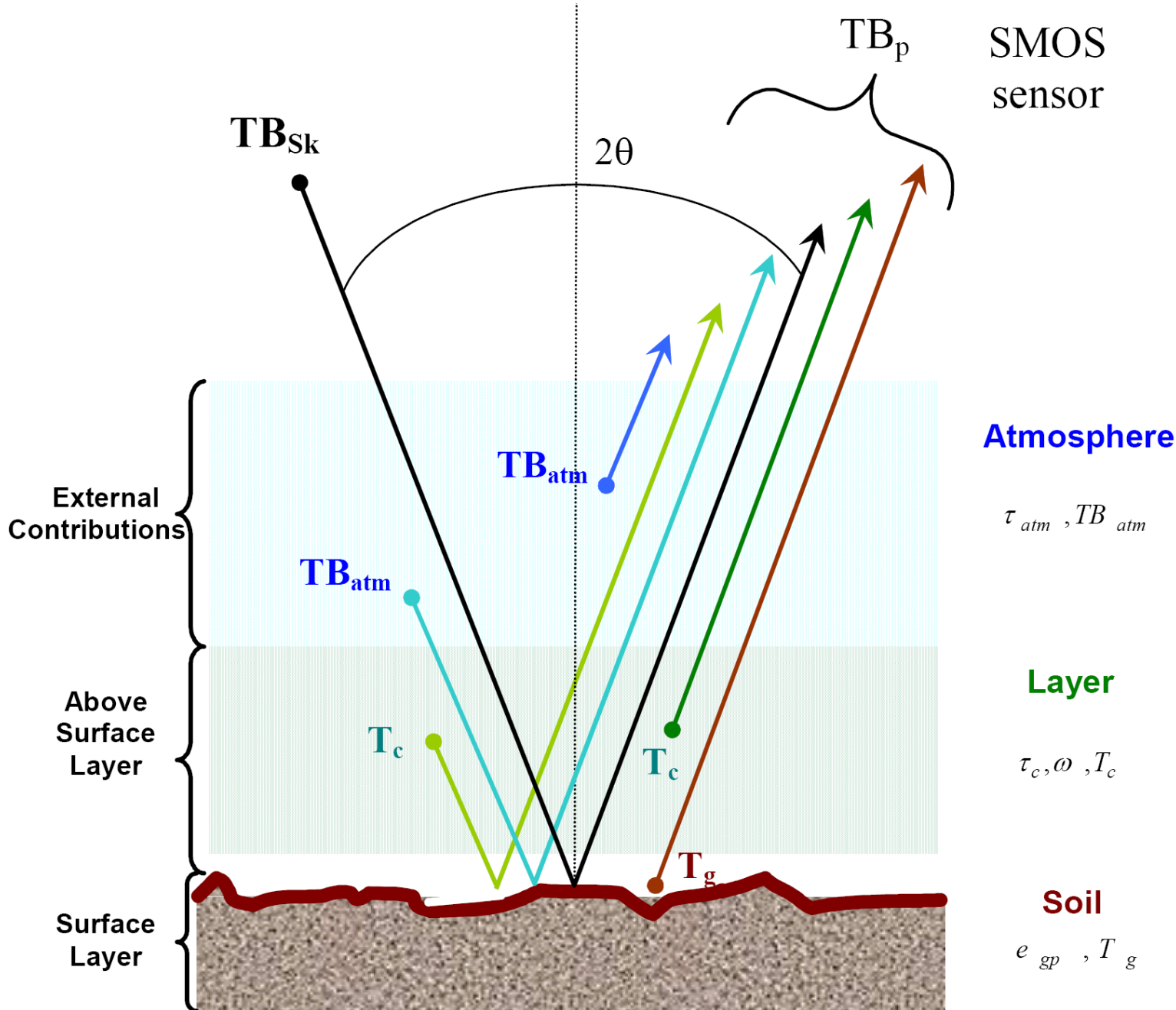


Soil Moisture and Ocean Salinity Explorer: SMOS

¿Qué nos proporciona SMOS?

1. Humedad del suelo (en la capa superior más superficial) con una precisión volumétrica del 4% ($0.04 \text{ m}^3 / \text{m}^3$), con una resolución espacial de $< 50 \text{ km}$, cada 2.5-3 días, para un rango de latitudes $\pm 80^\circ$
2. Contenido de agua de la vegetación como subproducto

La precisión resultante depende del conocimiento de la temperatura de la superficie, ya que hay que desacoplar los efectos de emisividad.

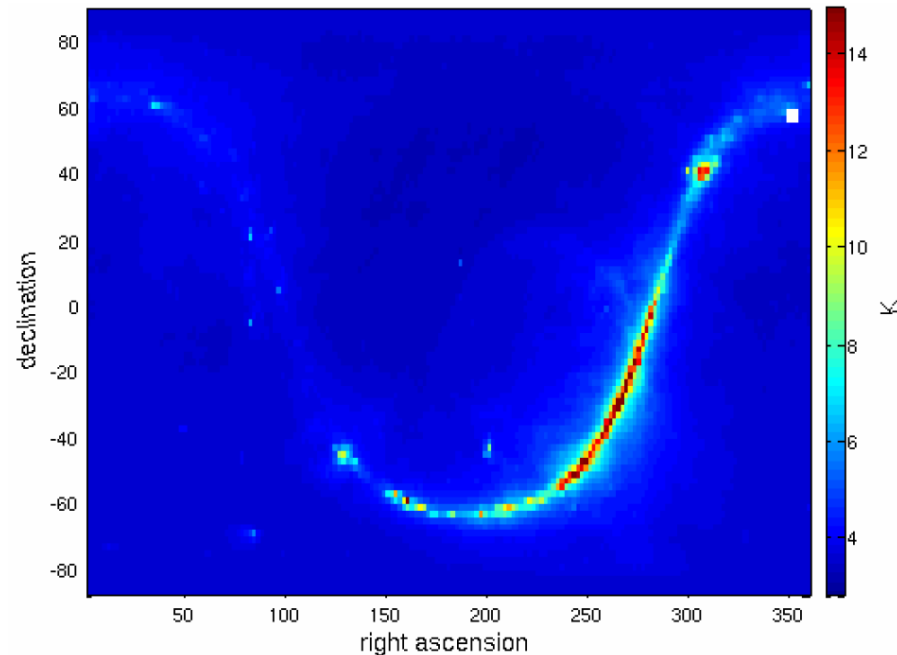


La señal de SMOS viene determinada por 3 parámetros principales:

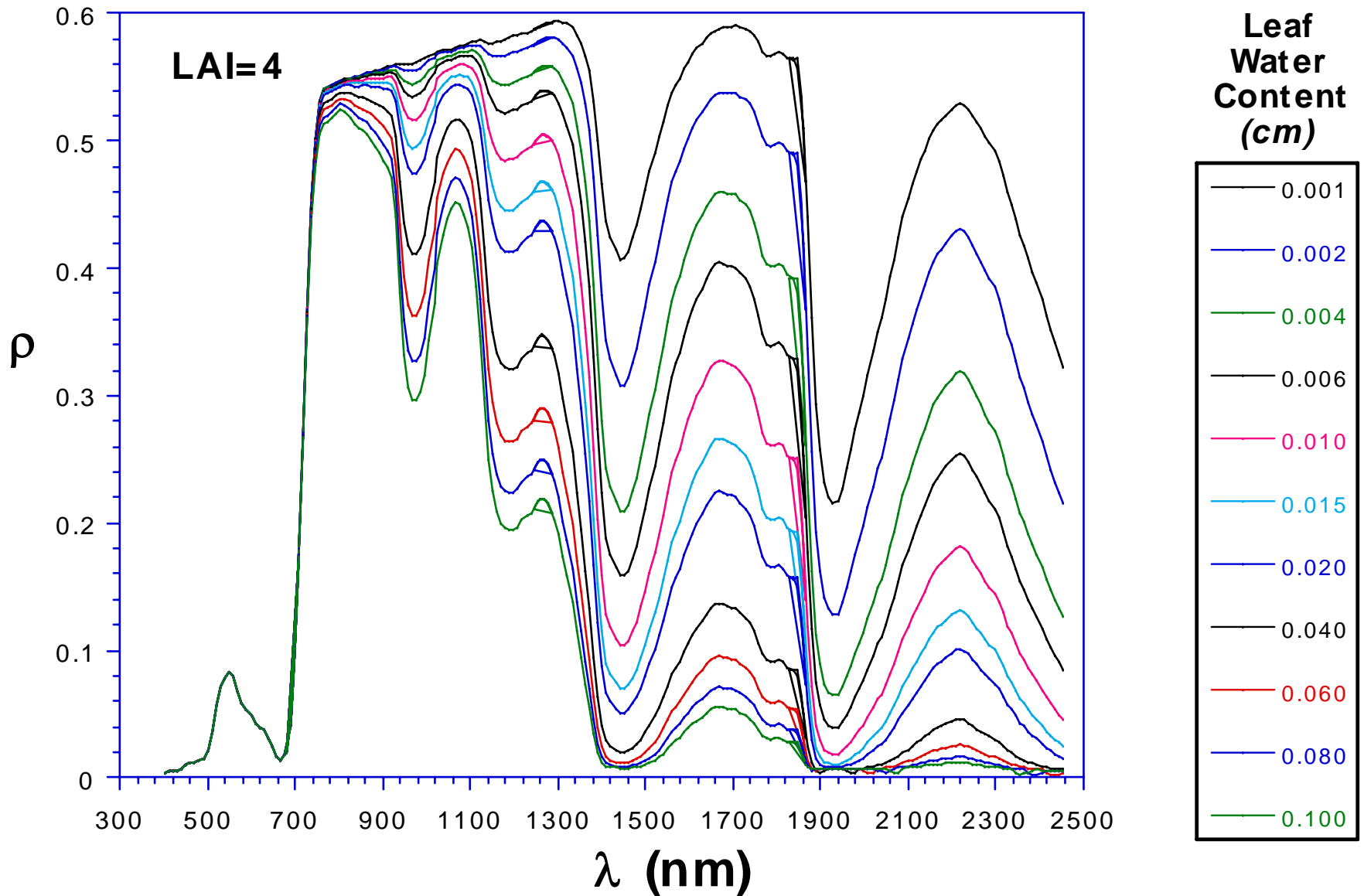
- (a) La humedad del suelo (m^3 agua / m^3 suelo)
- (b) El espesor óptico de la vegetación sobre el suelo
- (c) La temperatura de la superficie

Más otros efectos perturbadores:

- Efectos atmosféricos
- Ruido galáctico
- Masas de agua
- Zonas urbanas, costas
- Topografía
- ...



DETERMINACION DEL CONTENIDO DE AGUA DE LA VEGETACION

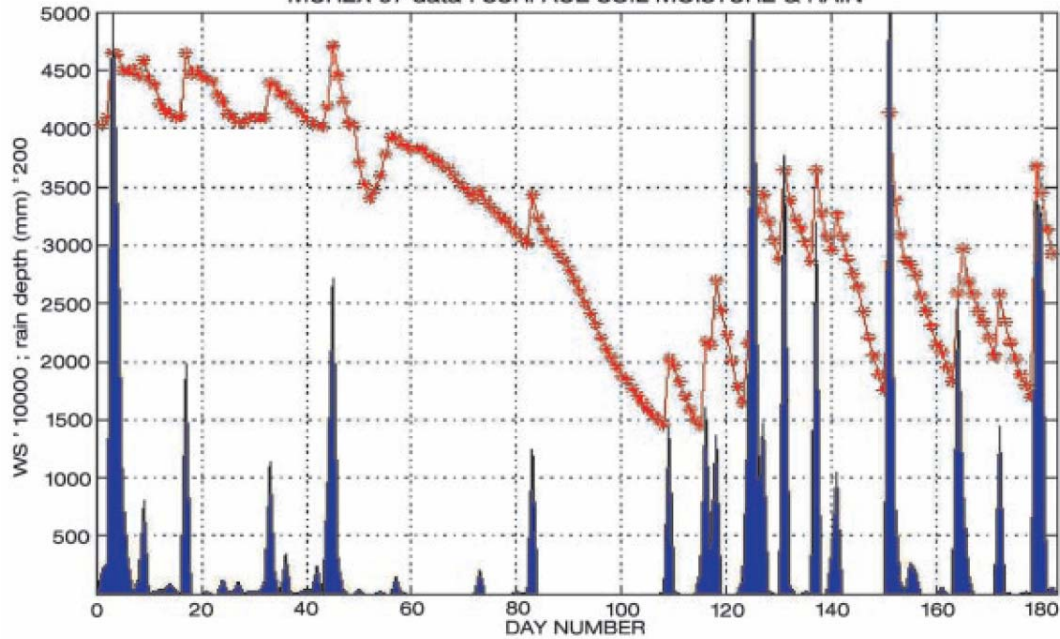


OBJETIVOS DE SMOS - 1

Soporte de la gestión de los recursos hídricos mediante la mejora de los modelos hidrológicos a meso-escala, a través de la asimilación de datos SMOS para determinar la humedad del suelo disponible para la vegetación (a la profundidad de las raíces de las plantas) y su evolución temporal.

MUREX W_s data (97/1)

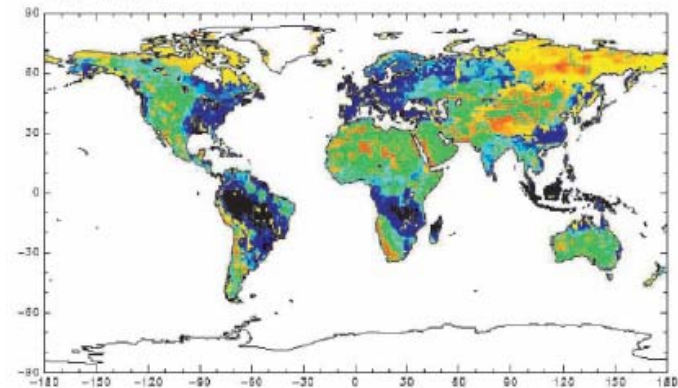
MUREX 97 data : SURFACE SOIL MOISTURE & RAIN



soil wetness index (sfc+root)

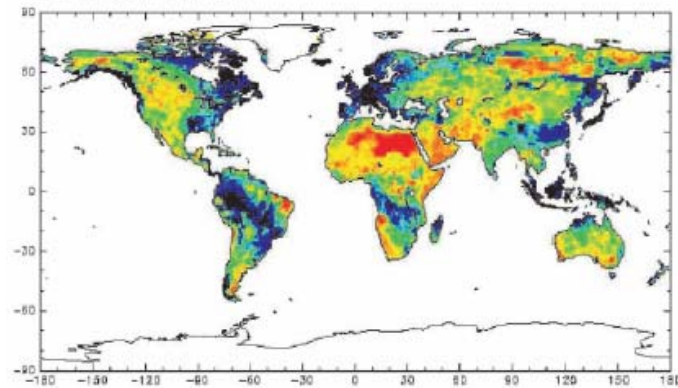
NCEP (ETA)

January 1987



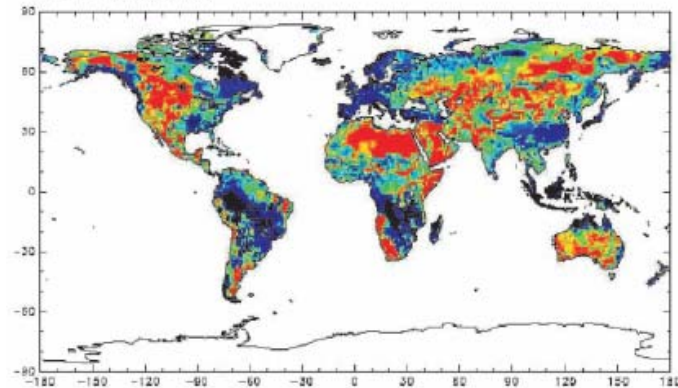
GSFC/Hydro (Mosaic)

January 1987

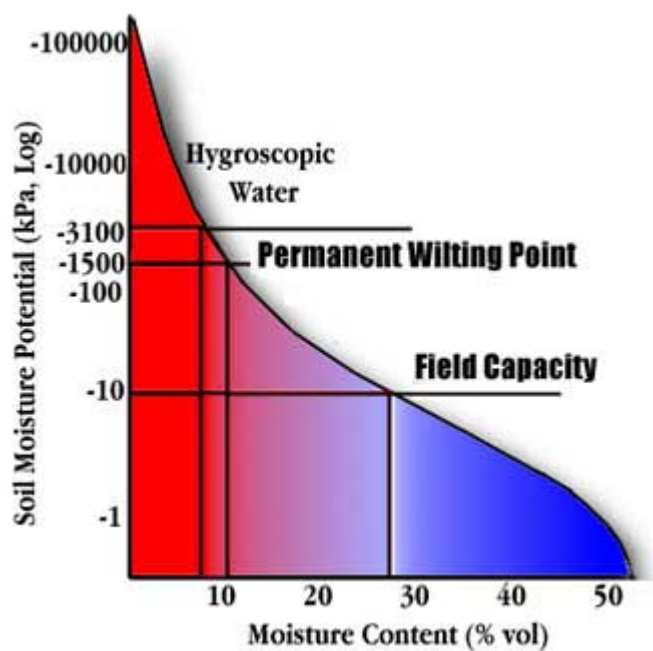


U.Arizona (BATS)

January 1987

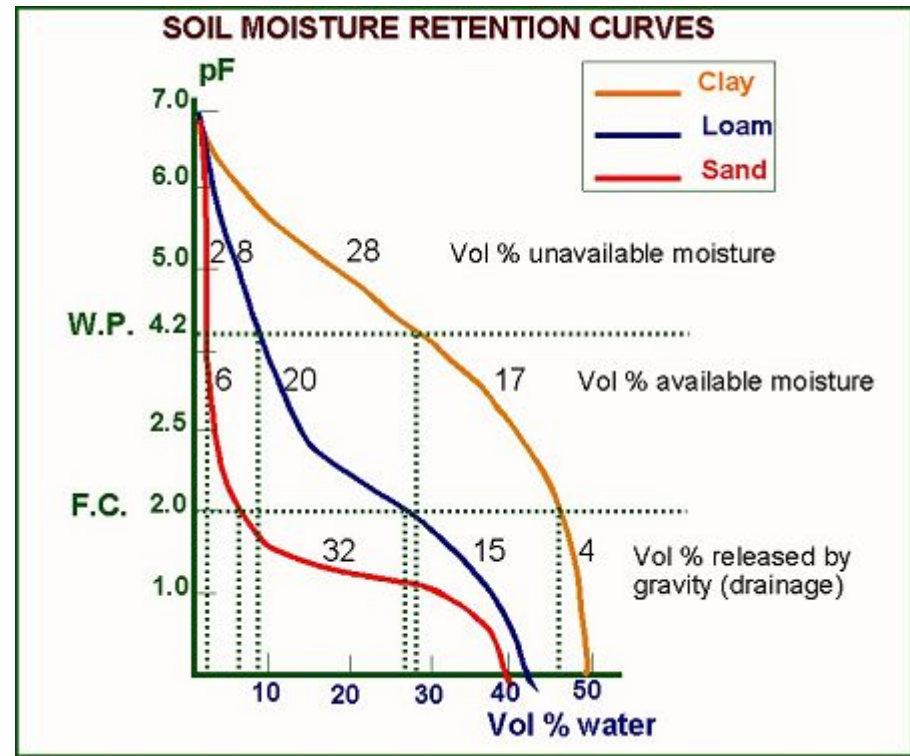
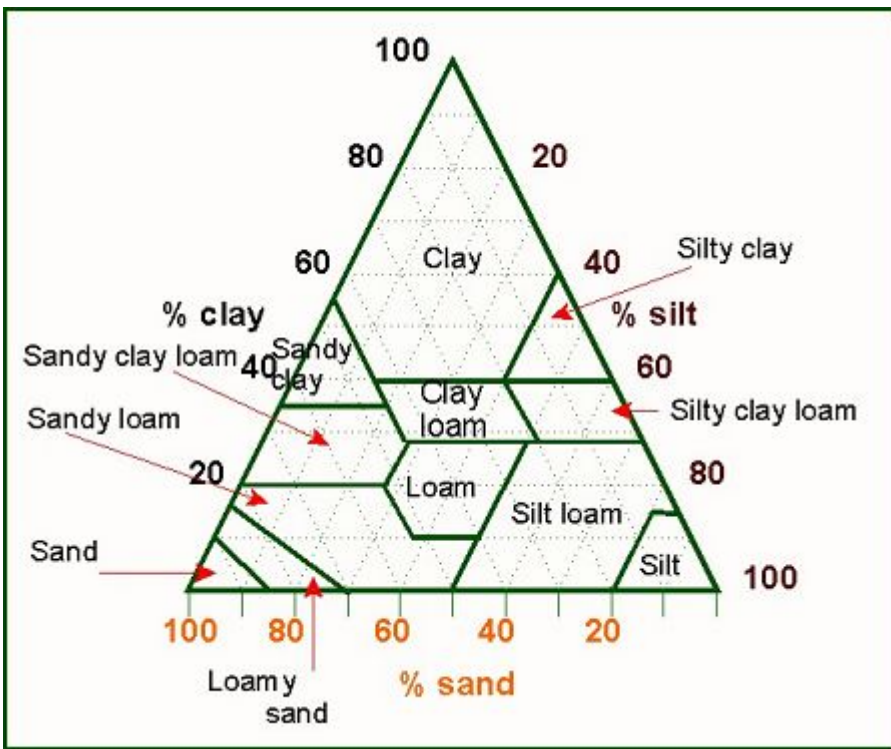


Water use efficiency (WUE)



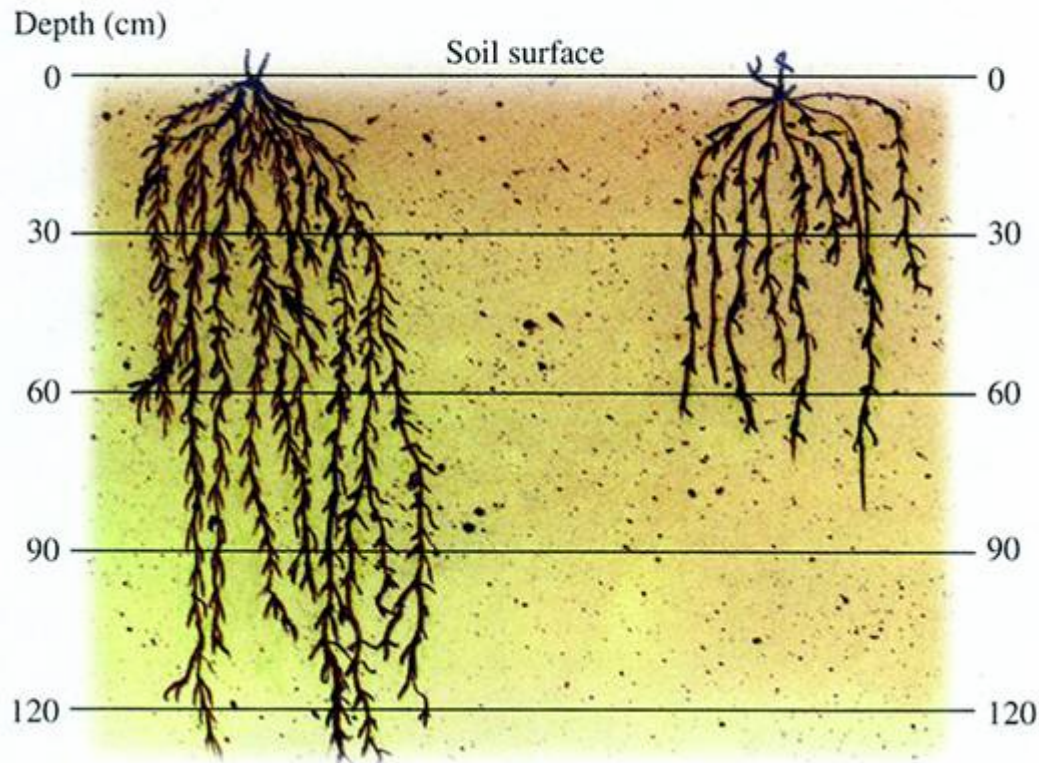
¡Cuidado!

La salinidad del suelo afecta también la señal de SMOS



¡ Cuidado a la hora de interpretar los datos !

La naturaleza se adapta a la disponibilidad de agua

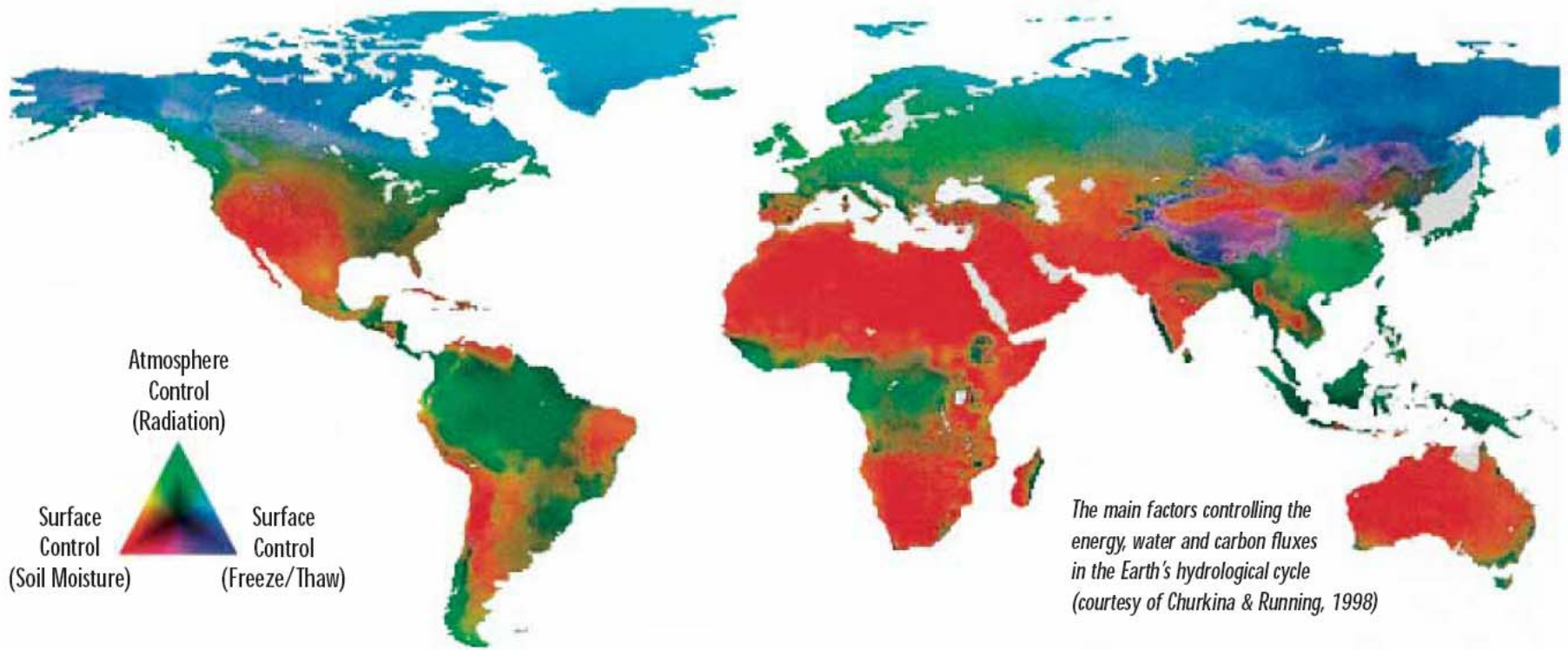


**Zonas
secas**

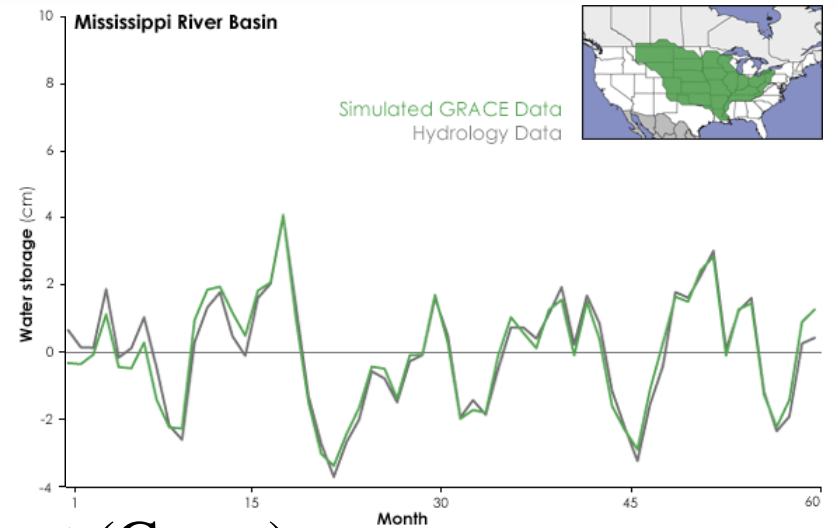
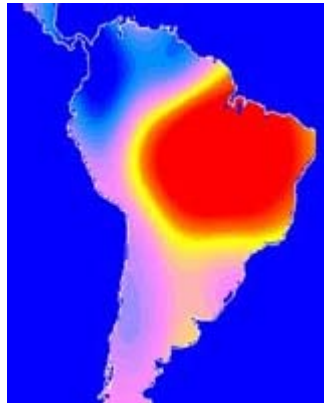
**Zonas
húmedas**

OBJETIVOS DE SMOS - 2

Mejora de los modelos de transferencia de masa y energía entre el suelo, la vegetación y la atmósfera, y su representación en los modelos numéricos de predicción meteorológica, para mejorar las capacidades de predicción incluyendo la asimilación de productos SMOS con datos meteorológicos en tiempo (casi-) real.

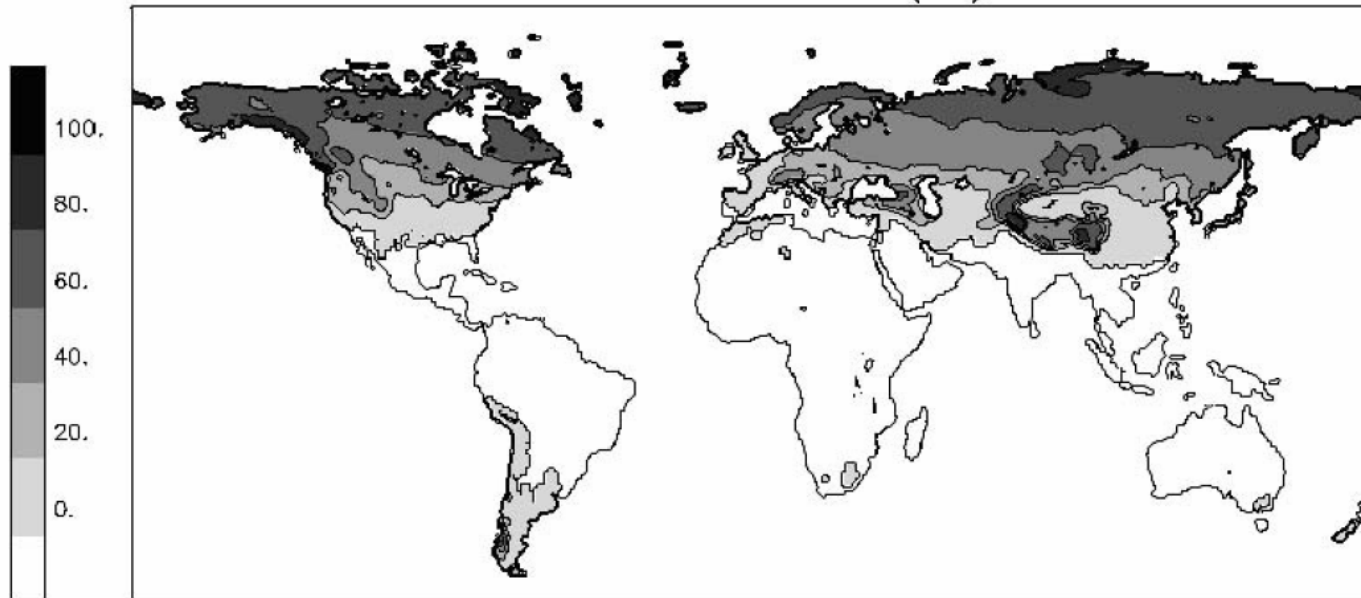


Distribución de agua enero 2004

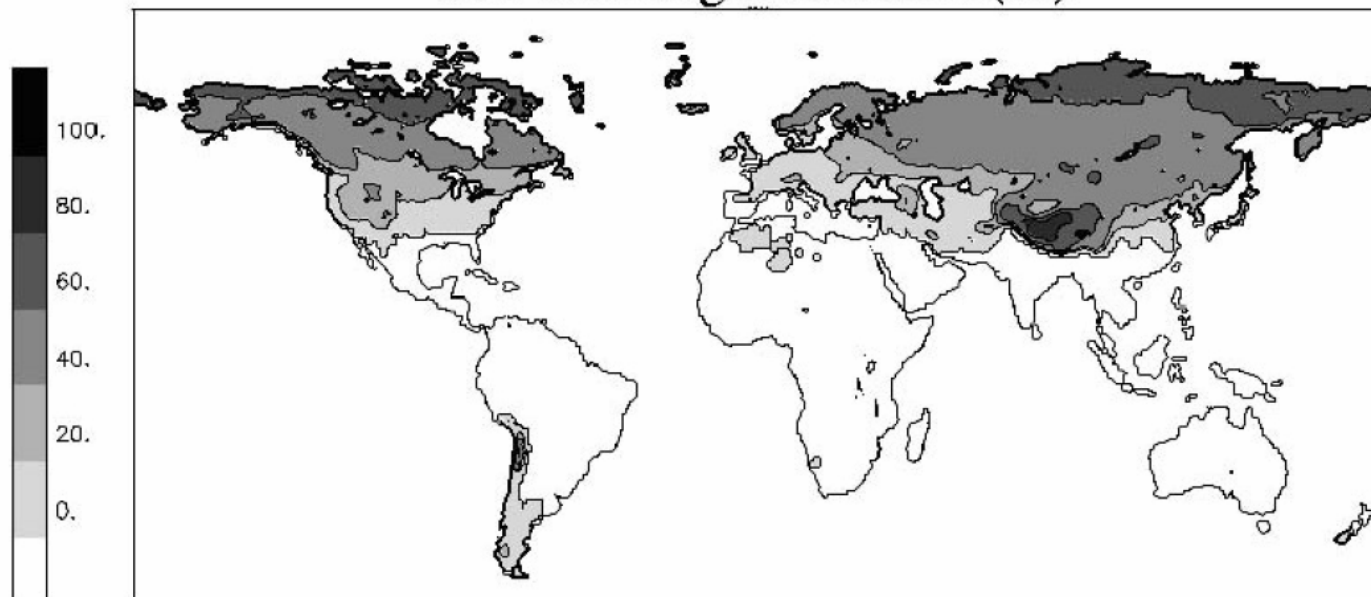


Gravity Recovery and Climate Experiment (Grace)

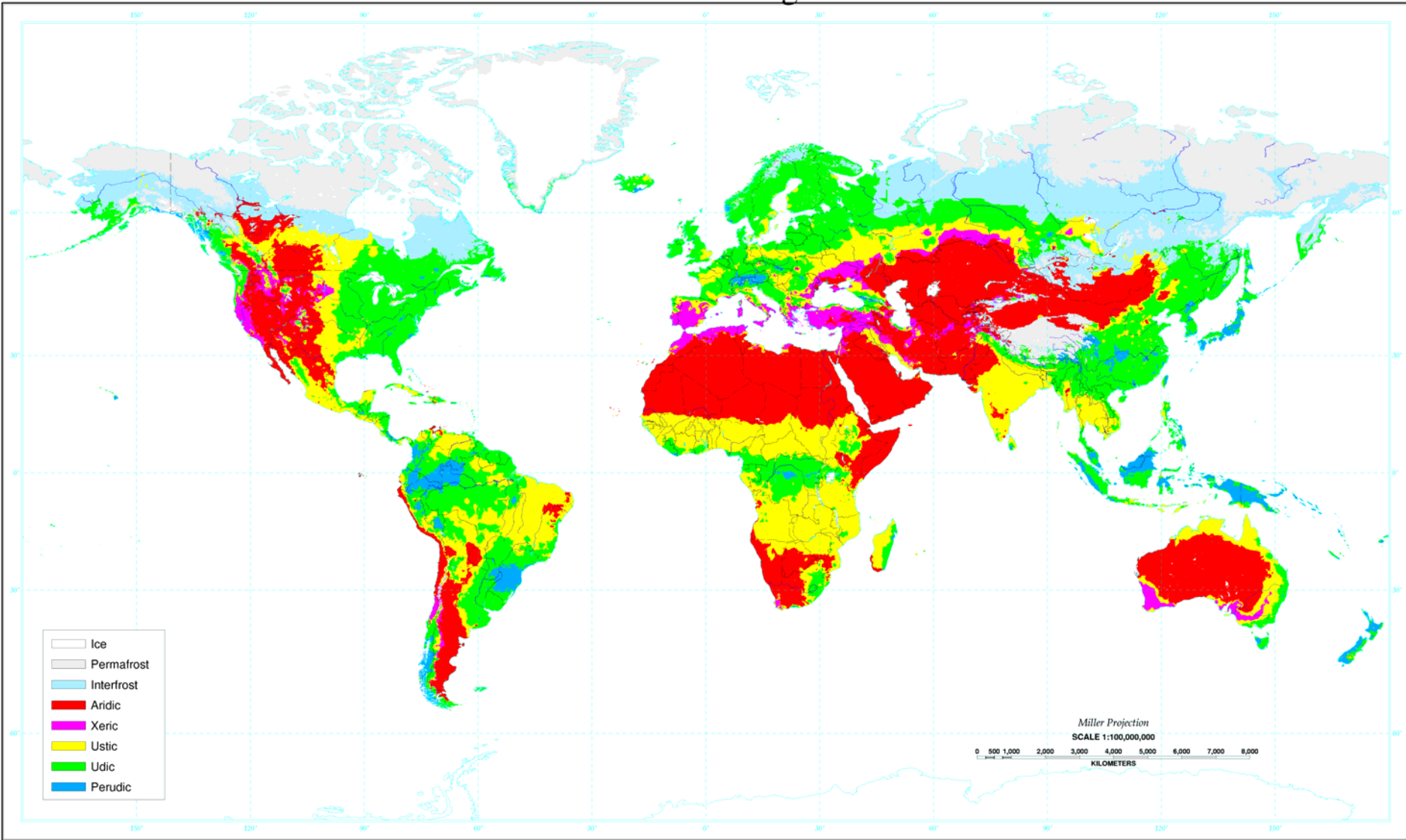
snow occurrence (%)



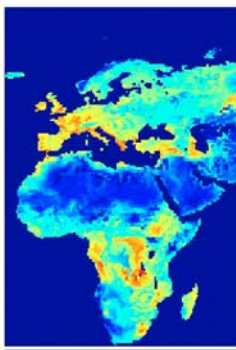
soil freezing occurrence (%)



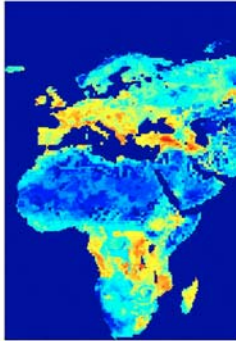
Soil Moisture Regimes



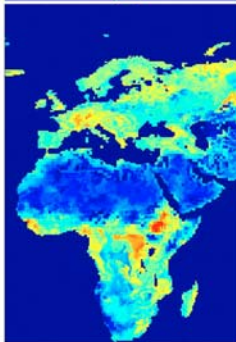
invierno



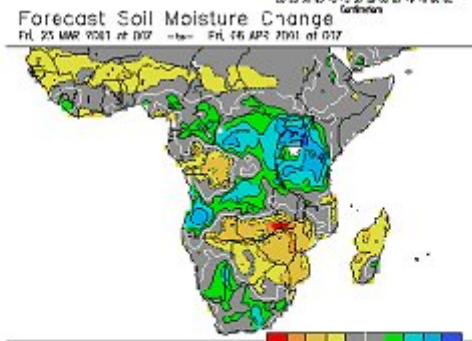
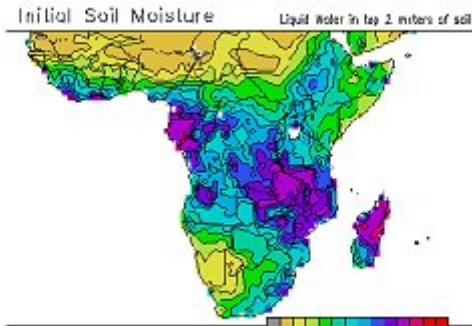
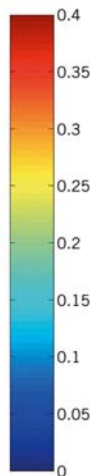
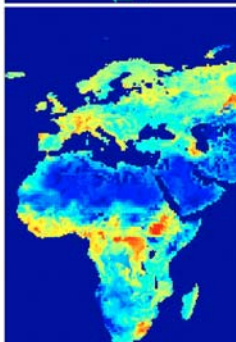
primavera



verano

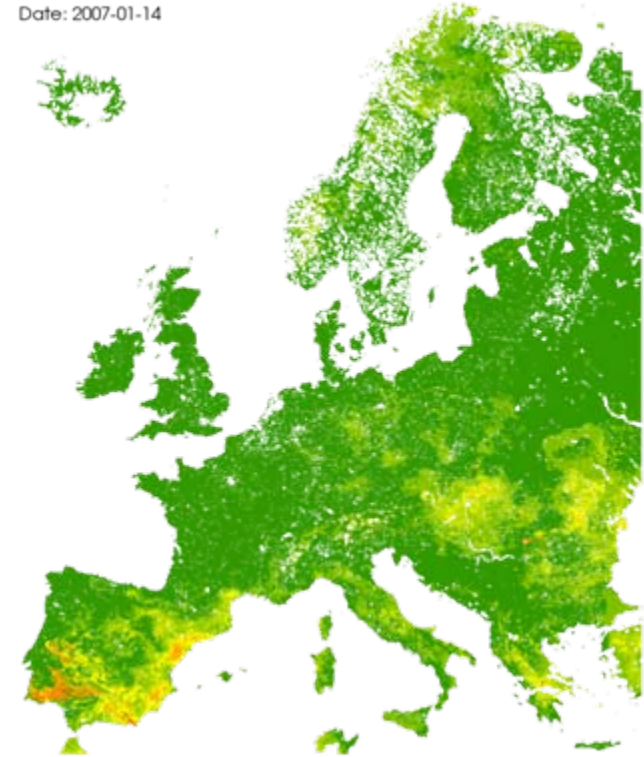


otoño



UNIT: CM3/CM3 SOIL MOISTURE TRENDS IN TOP 2M DEPTH (MAY) FORECAST (D0) BASED

Date: 2007-01-14

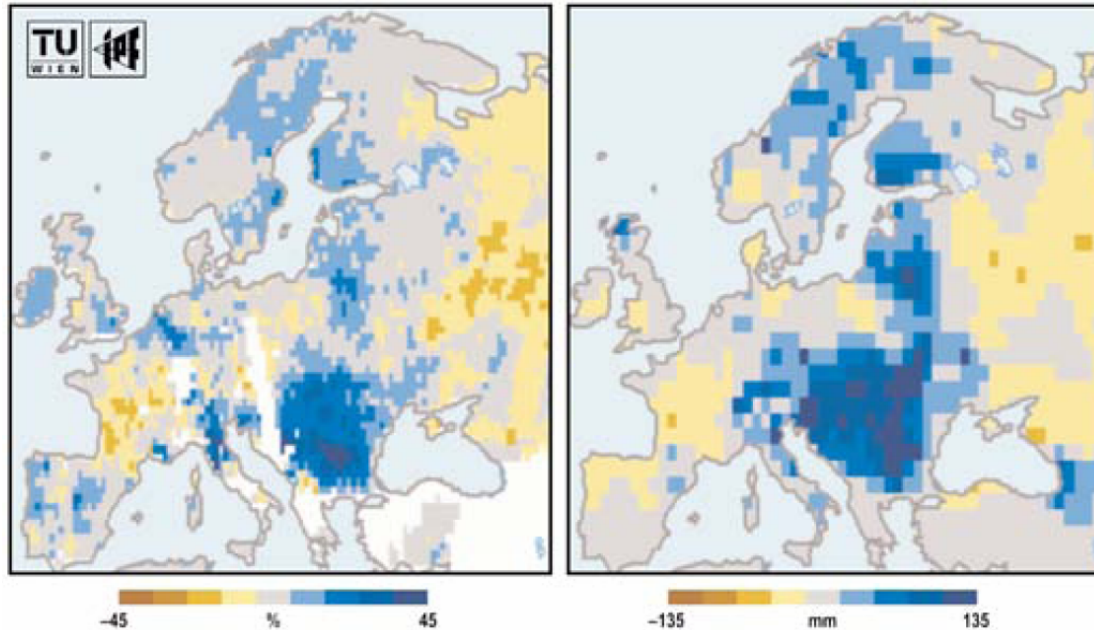


Humedad del suelo
 (expresada en metros cúbicos de agua por metro cúbico de suelo)

OBJETIVOS DE SMOS - 3

Predicción, detección y evaluación de situaciones extremas y riesgos potenciales, así como la mejora del entendimiento de los procesos subyacentes (desertificación, degradación del suelo, inundaciones, desplazamientos de tierras, riesgo de incendios, detección de condiciones para propagación de plagas, etc.)

Fuertes lluvias en Europa central en agosto 2005

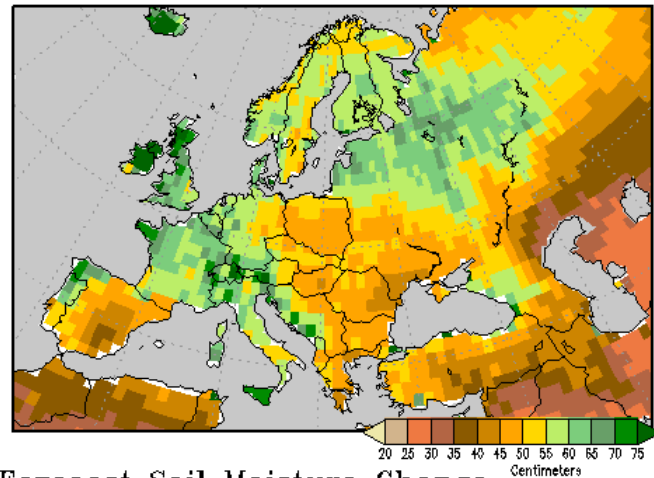


Anomalías en humedad
del suelo
(ERS dispersómetro)

Anomalías en precipitación
(lluvia medida en estaciones
meteorológicas)

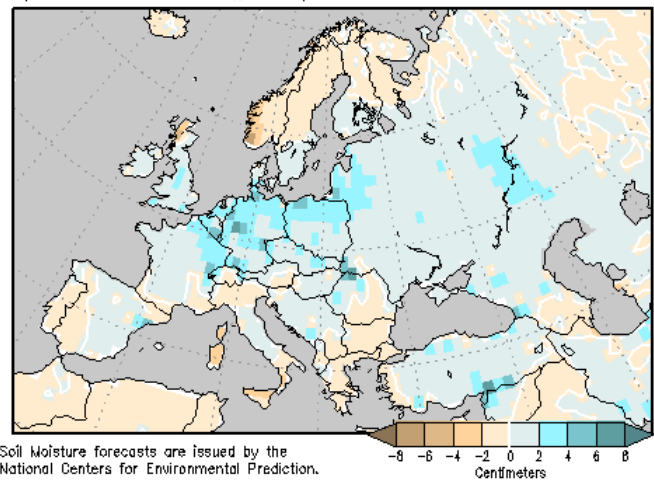
Initial Soil Moisture

Liquid Water in top 2 meters of soil
Valid time: Tue, 16 JAN 2007 at 00Z



Forecast Soil Moisture Change

Tue, 16 JAN 2007 at 00Z -to- Tue, 23 JAN 2007 at 00Z

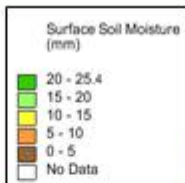


Soil Moisture forecasts are issued by the National Centers for Environmental Prediction.

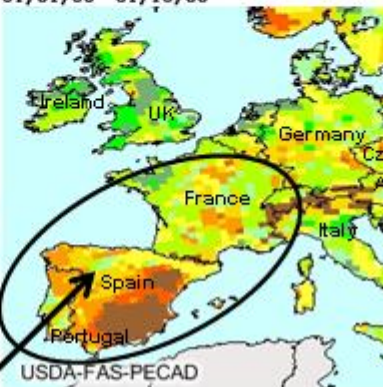
GrADS: COLA/IGES

Europe Early Winter Soil Moisture

AFWA Surface Soil Moisture
01/01/06 - 01/10/06

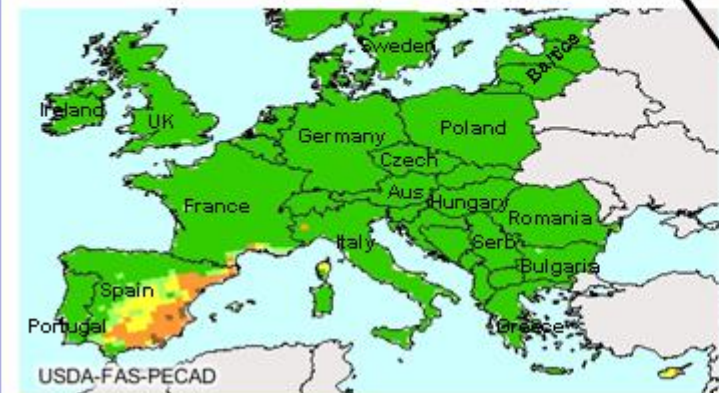


AFWA Subsurface Soil Moisture
01/01/06 - 01/10/06

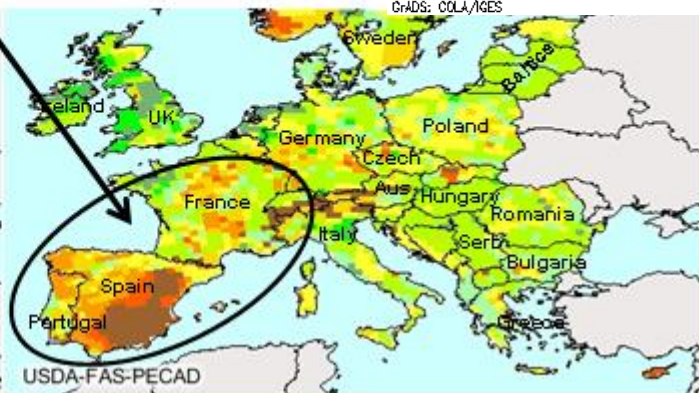


AFWA Surface Soil Moisture
12/21/05 - 12/31/05

Areas Needing Moisture

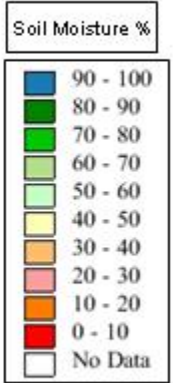
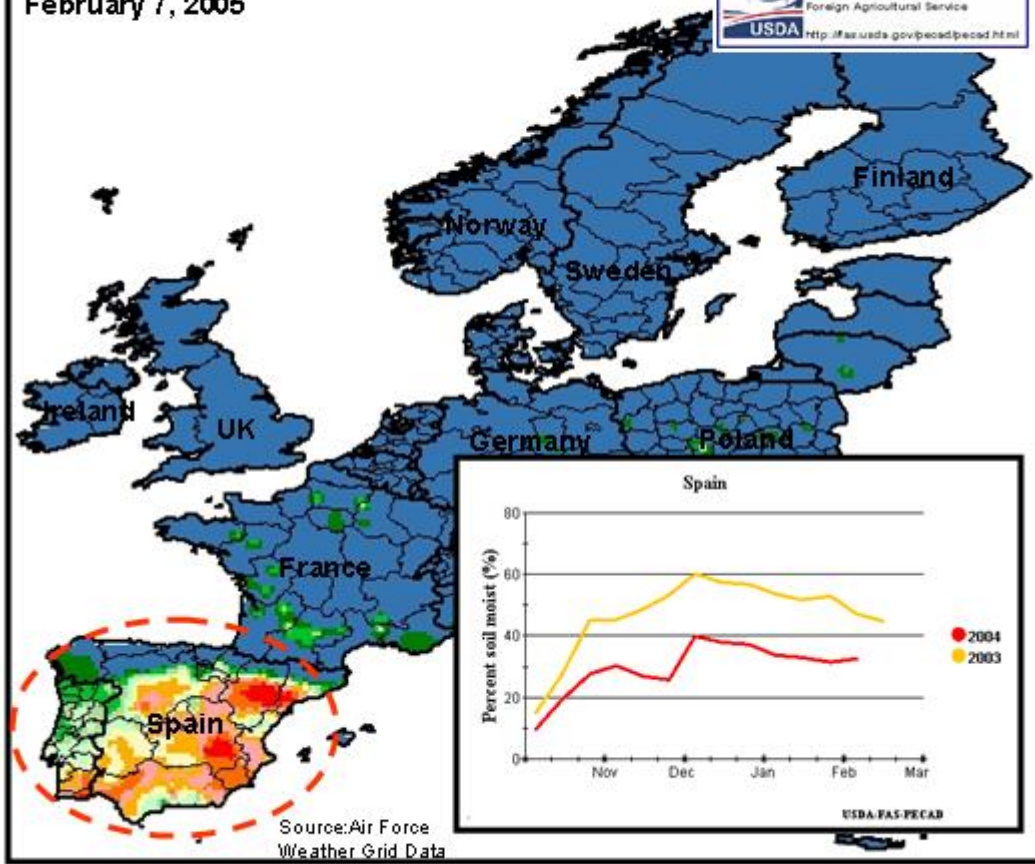


AFWA Subsurface Soil Moisture
12/21/05 - 12/31/05



**Percent Soil Moisture
February 7, 2005**

Production Estimates and
Crop Assessment Division
Foreign Agricultural Service
USDA
<http://far.usda.gov/pecad/pecad.html>



Source: Air Force
Weather Grid Data

USDA-FAS-PECAD

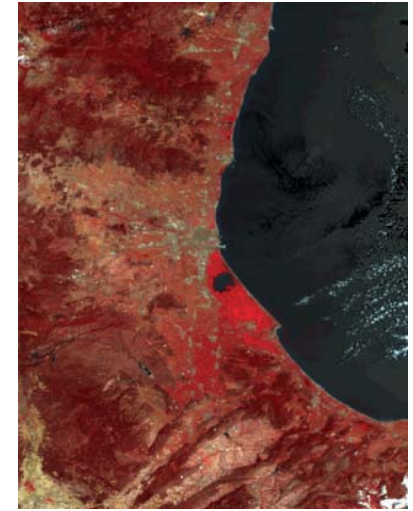
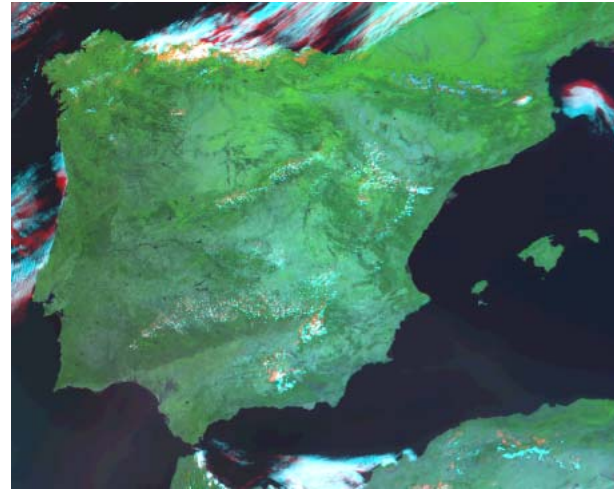
ESTUDIOS CLIMATICOS Y SEGUIMIENTO DE PROCESOS

- Uso de datos SMOS para mejorar el conocimiento y modelización del ciclo del carbono (condiciones de helada / congelación, deshielo / derretimiento, nivel de asimilación de CO₂ por las plantas, crecimiento de las plantas en función de la disponibilidad de agua líquida en las raíces)
- Análisis de los patrones de variabilidad estacional e inter-anual de la humedad de suelo, incluyendo la detección de eventos extremos ("puntos calientes") como indicadores para la detección de impactos potenciales de cambio climático.

Todos estos estudios mediante sinergia entre SMOS y otros datos contemporáneos (METOP-ASCAT, ALOS PALSAR, ENVISAT/ASAR GMM) y datos meteorológicos de la red meteorológica mundial (sobre todo para estudios basados en la explotación de datos en tiempo real).

El uso de los datos SMOS en “tiempo real” es ciertamente novedoso.

Observar globalmente...



... para aplicar localmente ...



... y finalmente poder predecir.

