

# Building International Cooperation in Arid Zones Research

Dominique Derauw -Centre Spatial de Liège - Belgium

*dderauw@ulg.ac.be*

Tarik Benabelouahab - Institut National de Recherche Agronomique -  
Marruecos

*tarik.benabelouahab@gmail.com*

# Observación de la Tierra: Un herramienta para la gestión de Tierras Áridas

Dominique Derauw

Centre Spatial de Liège - Belgium

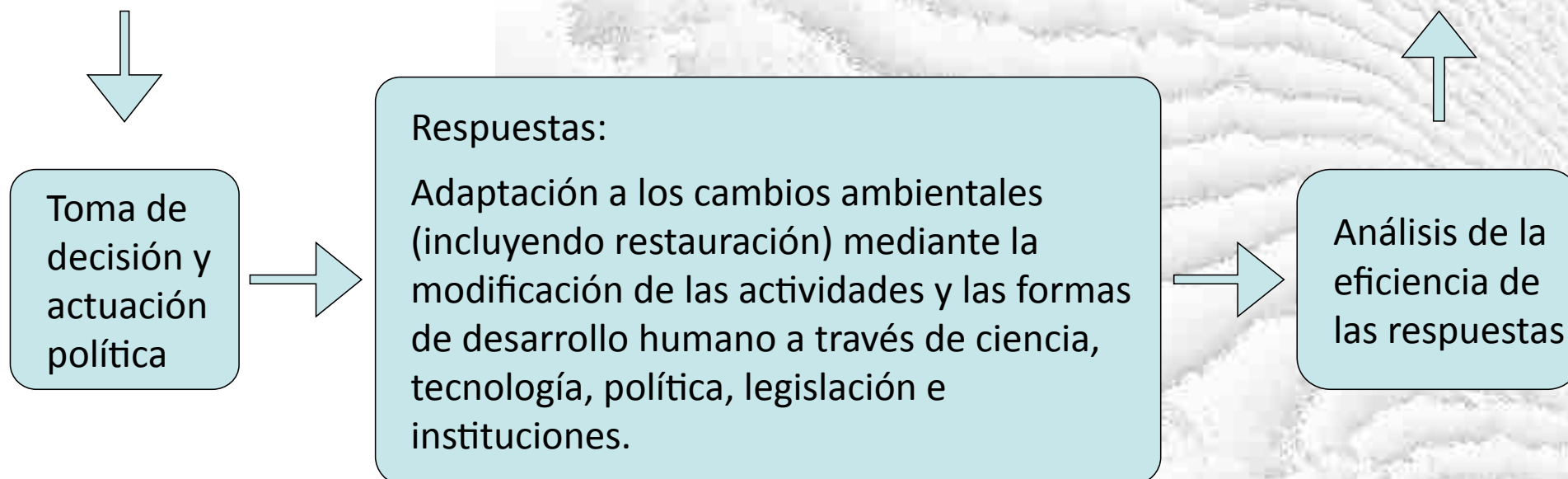
[dderauw@ulg.ac.be](mailto:dderauw@ulg.ac.be)

- Art. 1 de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación - UNCCD

La Desertificación es la “Degradación de las tierras en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas resultante de diversos factores tales como las variaciones climáticas y las actividades humanas”

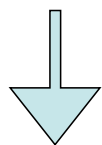


- ✓ Monitorear el medio ambiente
- ✓ Detectar zonas de riesgo
- ✓ Identificar presiones:
  - ✓ Uso del suelo, modificaciones, extraction de recursos, presión antropológica, ...
  - ✓ Procesos naturales: sequías o inundaciones, movimientos de suelo, avanza de dunas, erosión, typo y evolución de la vegetación, cambio climatico...
- ✓ Analizar los impactos y cambios ambientales

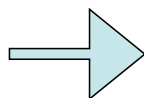




- ✓ Monitorear el medio ambiente
- ✓ Detectar zonas de riesgo
- ✓ Identificar presiones:
  - ✓ Uso del suelo, modificaciones, extraction de recursos, presión antropológica, ...
  - ✓ Procesos naturales: sequías o inundaciones, movimientos de suelo, avanza de dunas, erosión, typo y evolución de la vegetación, ...
- ✓ Analizar los impactos y cambios ambientales

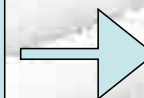


Toma de  
decisión y  
actuación  
política



Respuestas:

Adaptación a los cambios ambientales (incluyendo restauración) mediante la modificación de las actividades y las formas de desarrollo humano a través de ciencia, tecnología, política, legislación e instituciones.



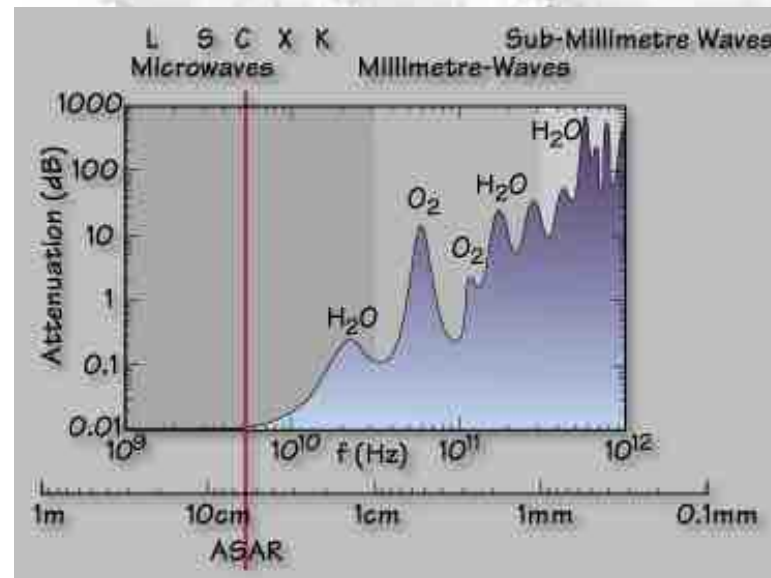
Análisis de la  
eficiencia de  
las respuestas



- Objetivo:
  - ✓ Tomar las buenas decisiones y dar las buenas respuestas
  - ✓ Concientizar las poblaciones afectadas
  - ✓ Obtener el asenso, la confianza y la colaboración de todos los protagonistas y los actores en el terreno.



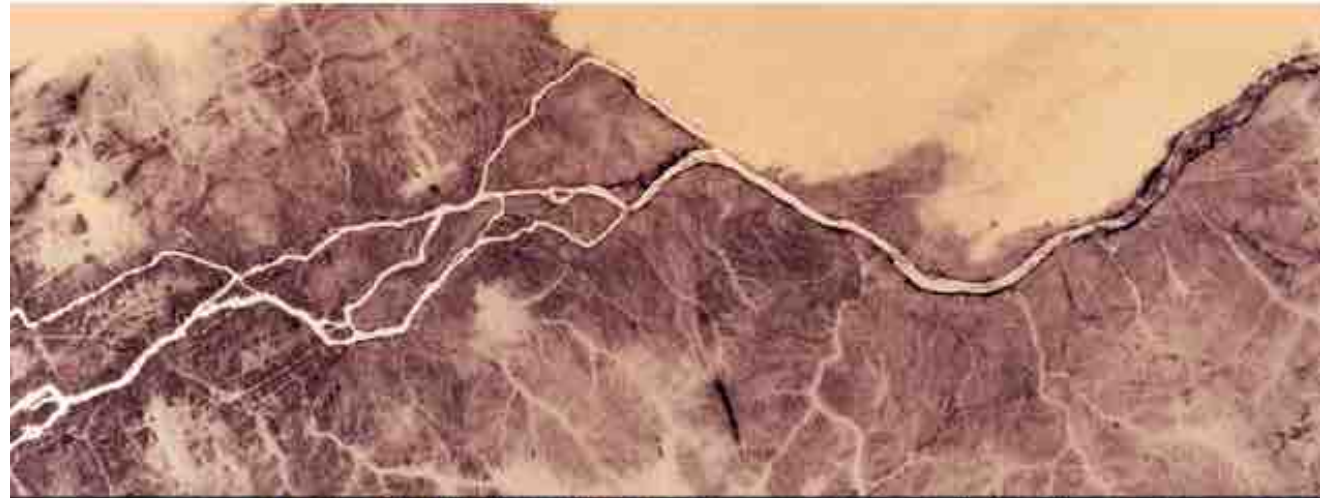
- Observación activa
  - ✓ Permite observación a través de las nubes, de día como de noche
  - ✓ Observaciones recurrentes y completa de la Tierra
  - ✓ Observaciones de grande cobertura y de alta sensibilidad
  - ✓ Observaciones a longitudes de onda predefinidas





- Importancia de la longitud de onda: penetración de las ondas

**Imagen optica  
Landsat**

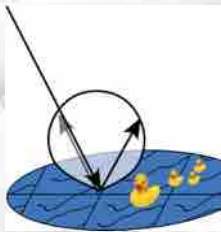
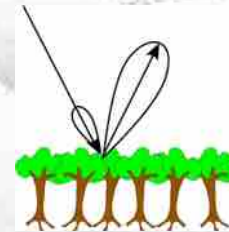
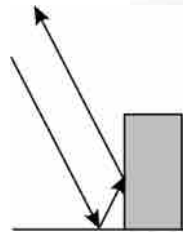
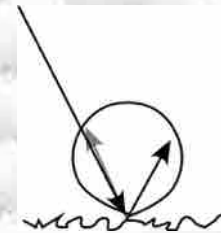
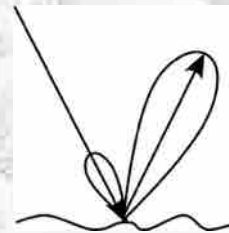
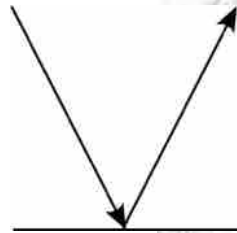


**Imagen radar  
SIR-C  
Banda L**

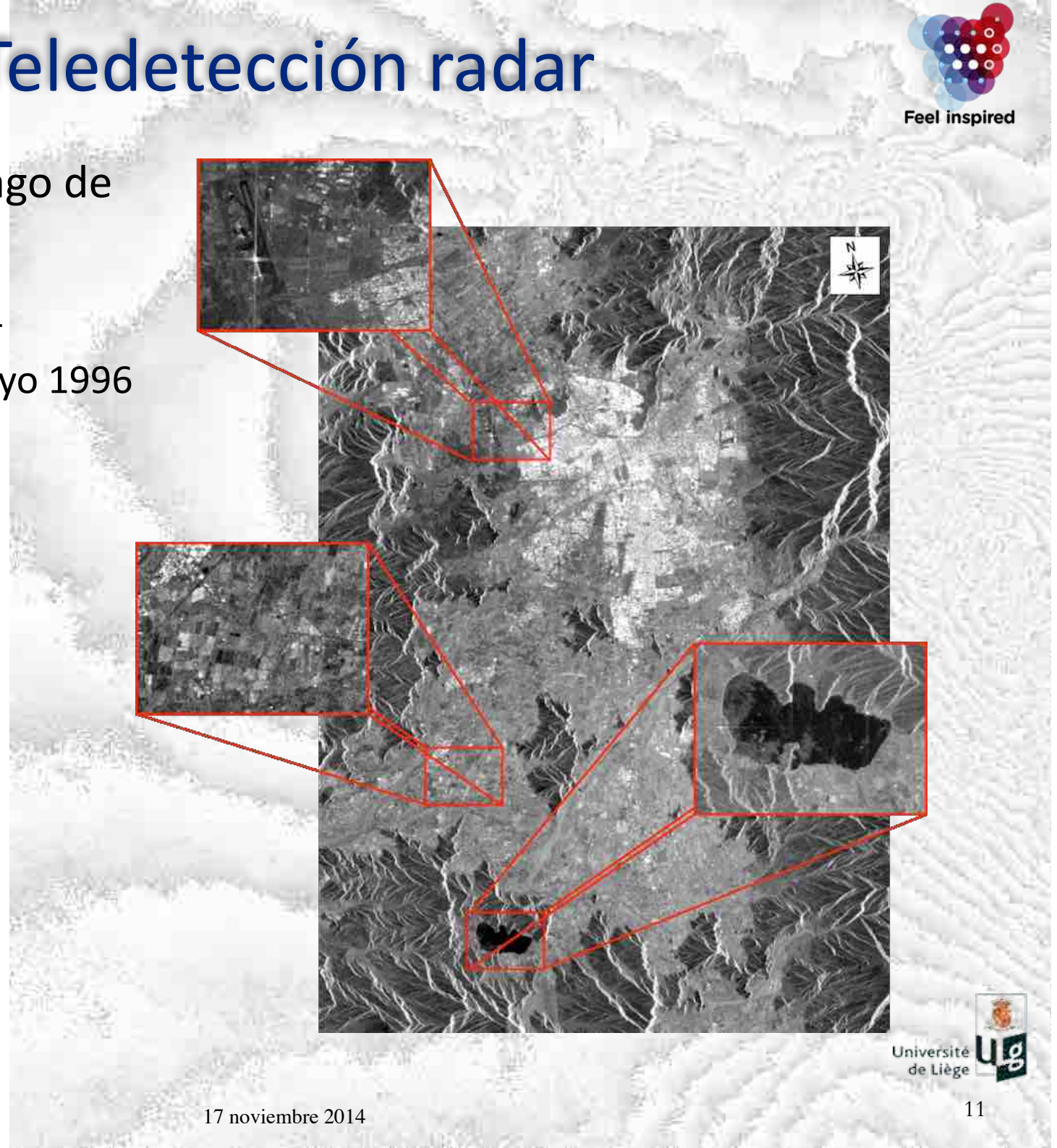


**Soudan: Descubrimiento de la antigua cuenca del Nilo**

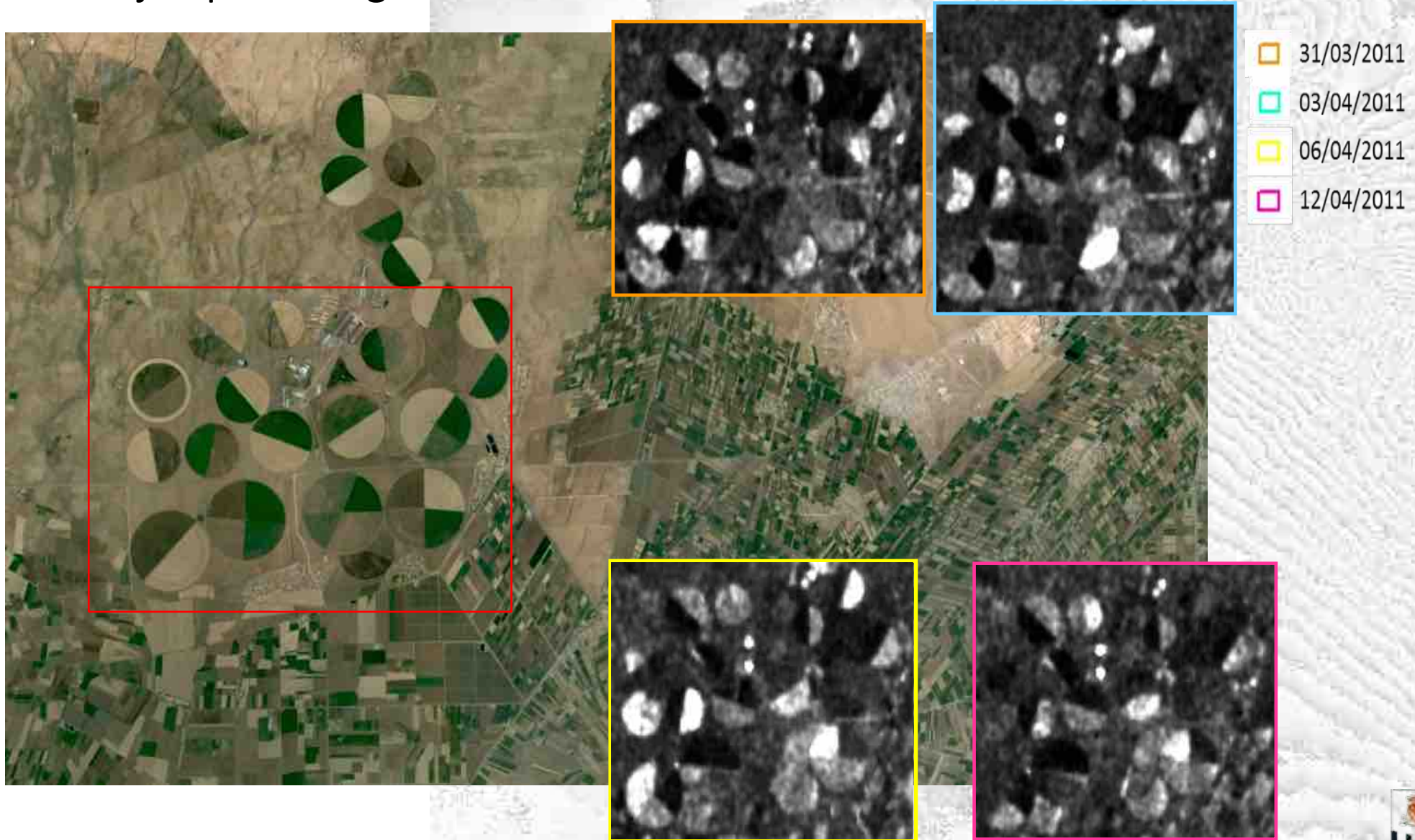
- La intensidad de la señal radar re-emitido por la escena depende principalmente de:
  - ✓ La humedad del suelo
  - ✓ La rugosidad de la escena con respecto a la longitud de onda
    - ➔ Las reflexiones sobre diedros o triedros
    - ➔ Las pendientes



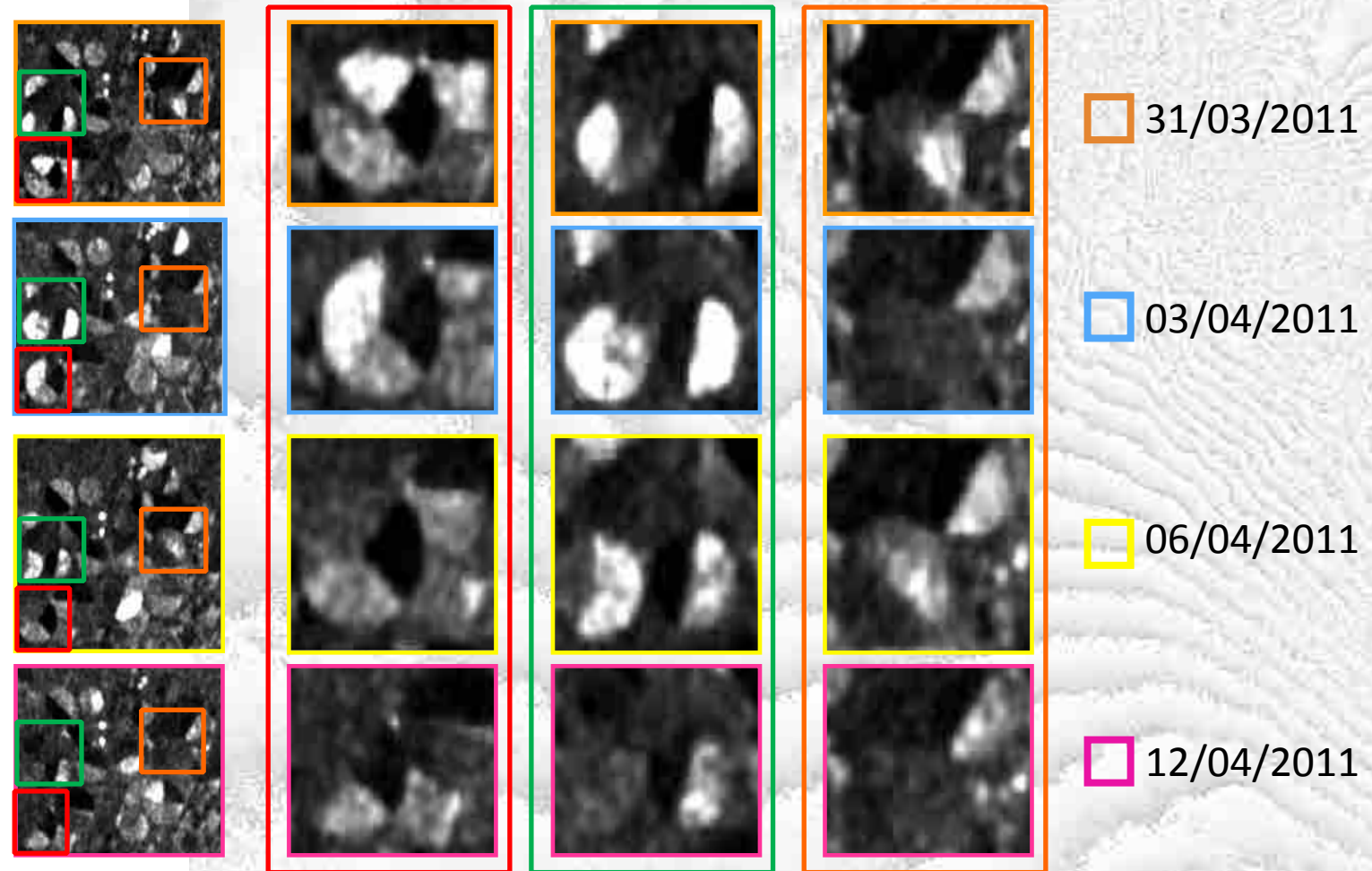
- Ejemplo: Santiago de Chile
  - ✓ Imagen ERS1
  - ➔ 18 de Mayo 1996

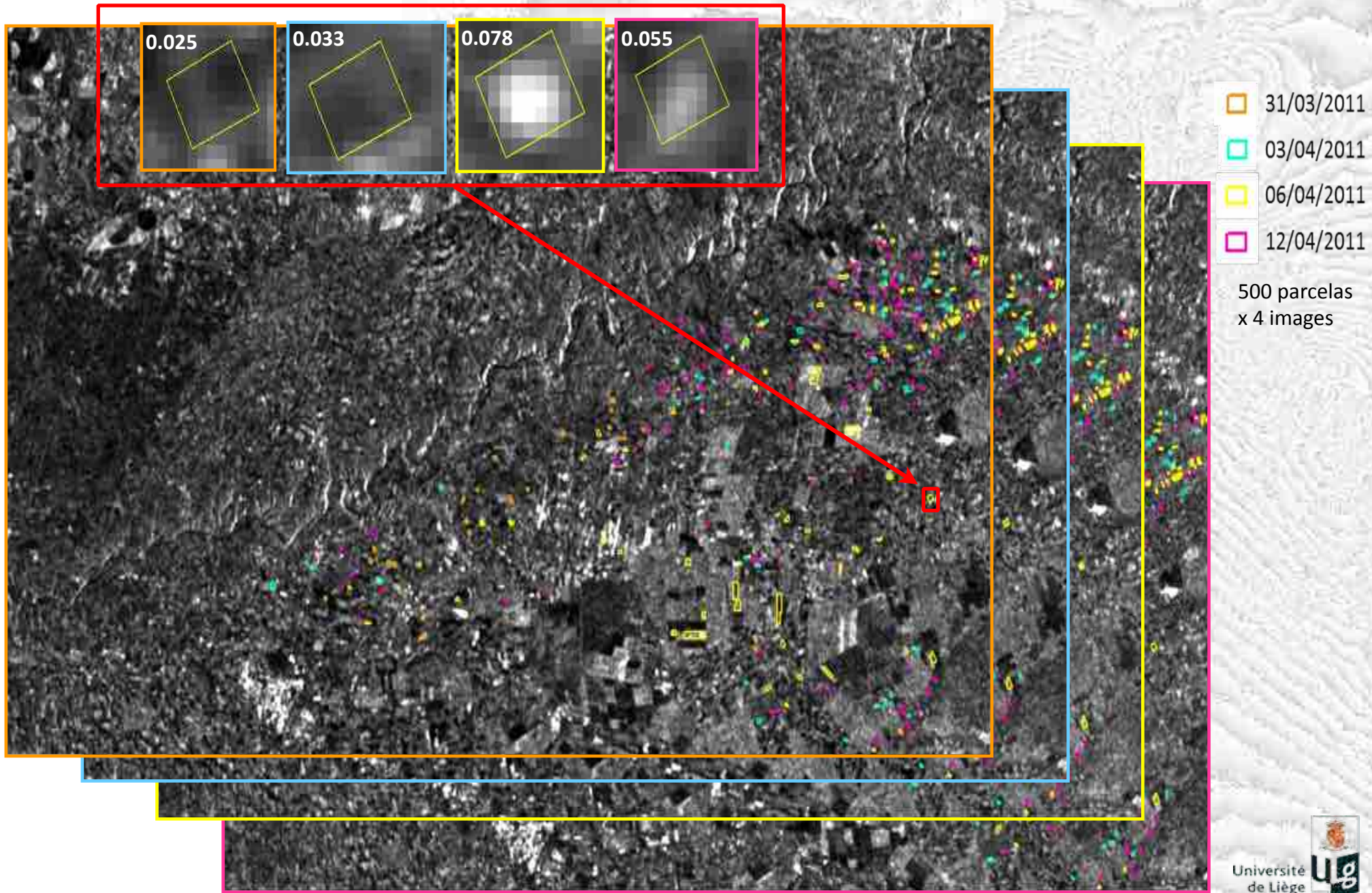


- Ejemplo en region semi arida de Tadla en Marruecos



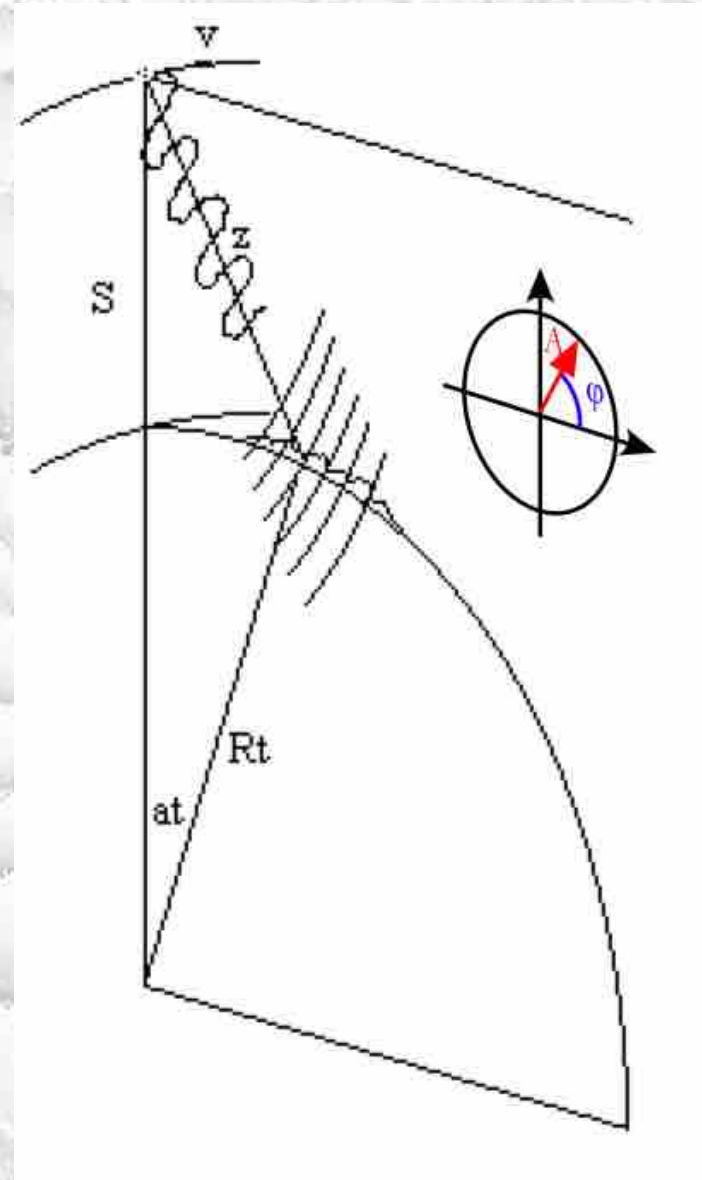
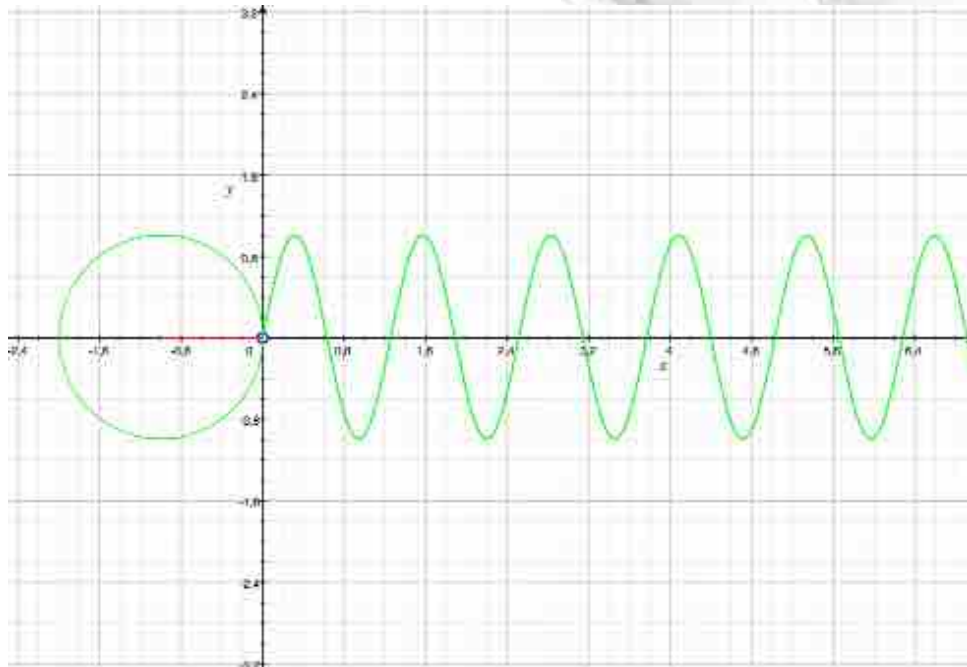
- Ejemplo en region semi arida de Tadla en Marruecos





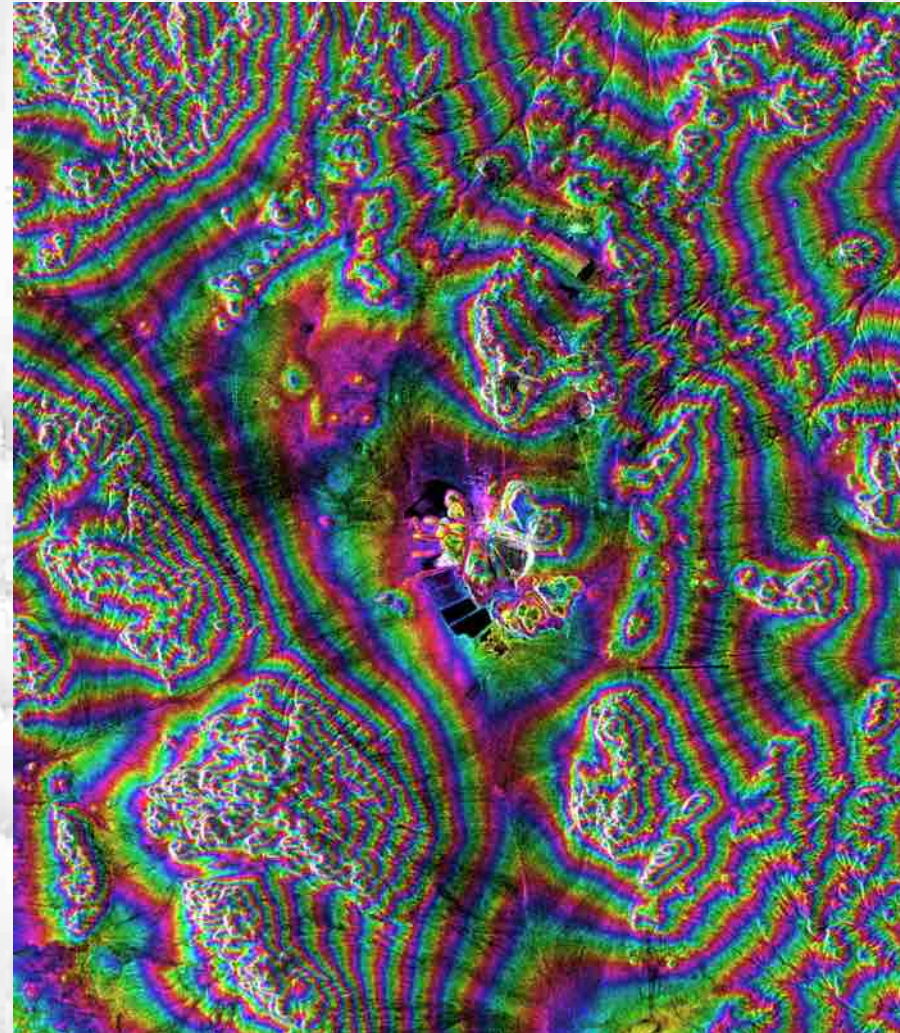
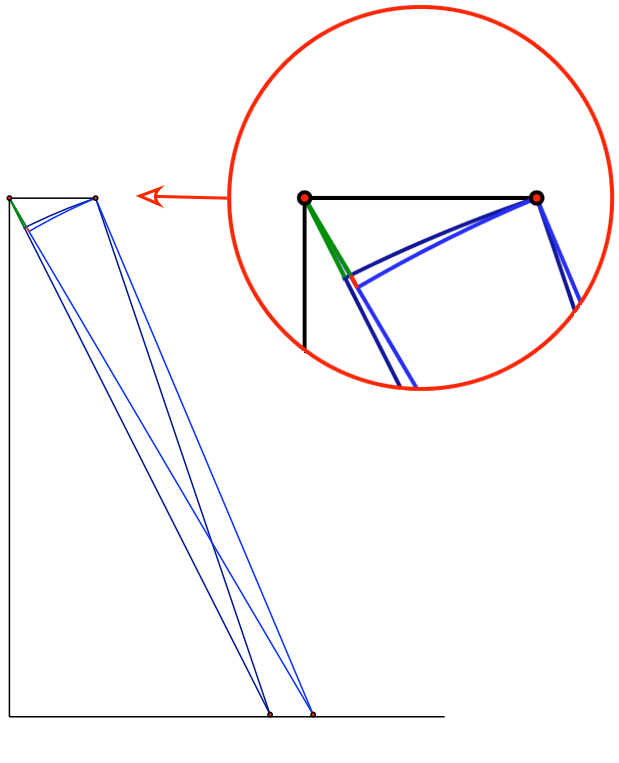
- La señal depende principalmente del contenido en humedad y de la rugosidad. Entonces, depende también de
  - ✓ Angulo de incidencia, longitud de onda, polarización
  - ✓ Topografía
  - ✓ Estructura del foliage, índice de area foliar (LAI)
  - ✓ Biomassa, humedad de la vegetación
  - ✓ Humedad y rugosidad del suelo
- La extracción de parámetros biofísicos puede hacerse utilizando modelos semi empíricos, considerando algunos parámetros como constantes o conocidos con medición en el terreno

- Las imágenes radar tienen dos informaciones:
  - ➔ La amplitud o la intensidad
  - ➔ La fase
- La fase es una información de distancia y la unidad de medida es la longitud de onda



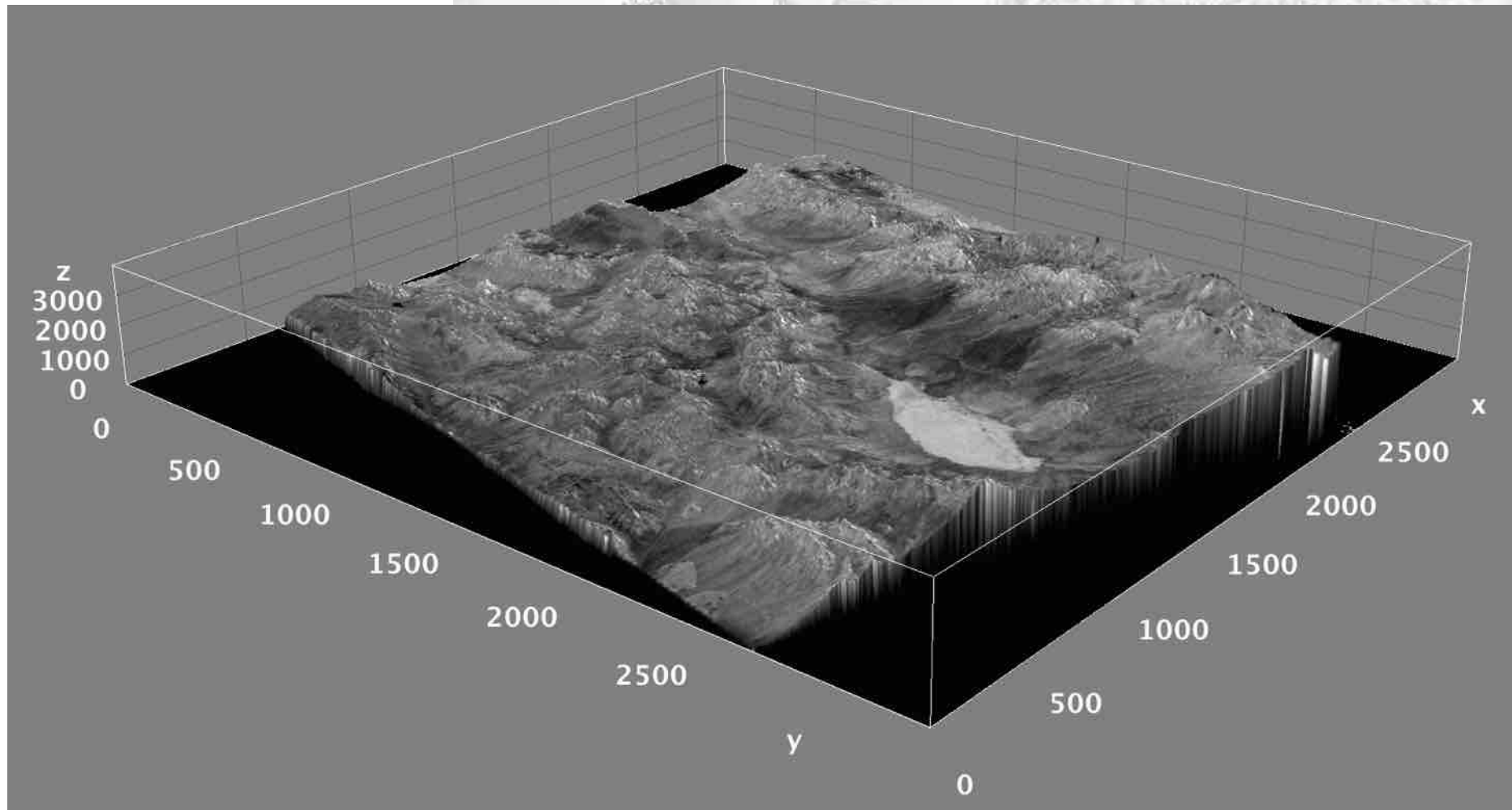


- Con dos imágenes, podemos medir la diferencia de distancia entre dos observaciones y generar un interferograma

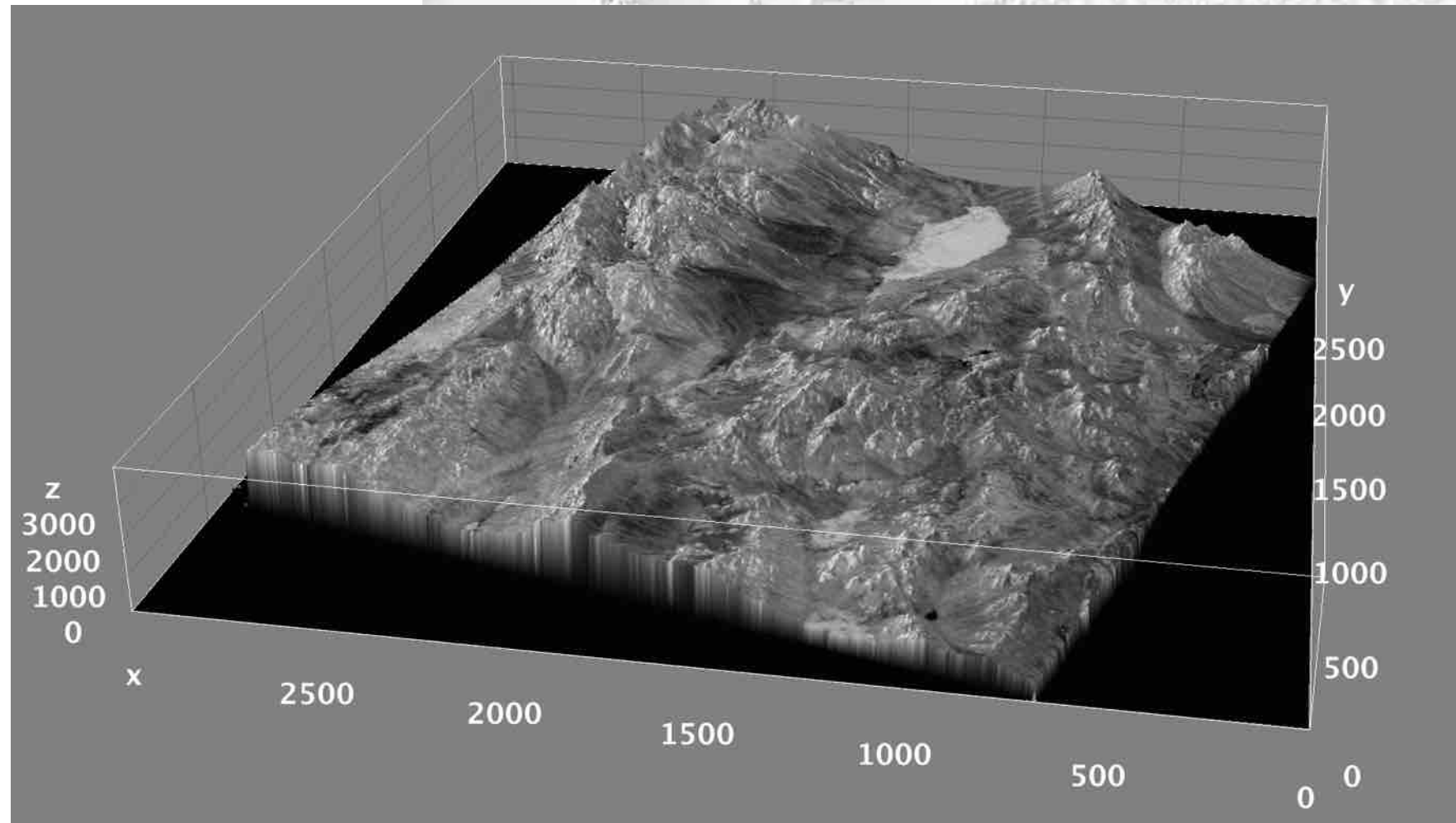


Pareja de imágenes del 2 y 3 de mayo 1996

- El interferograma tiene franjas que pueden ser convertida en altura locale al fine de generar un modelo digital de terreno



- El interferograma tiene franjas que pueden ser convertida en altura locale al fine de genera un modelo digital de terreno

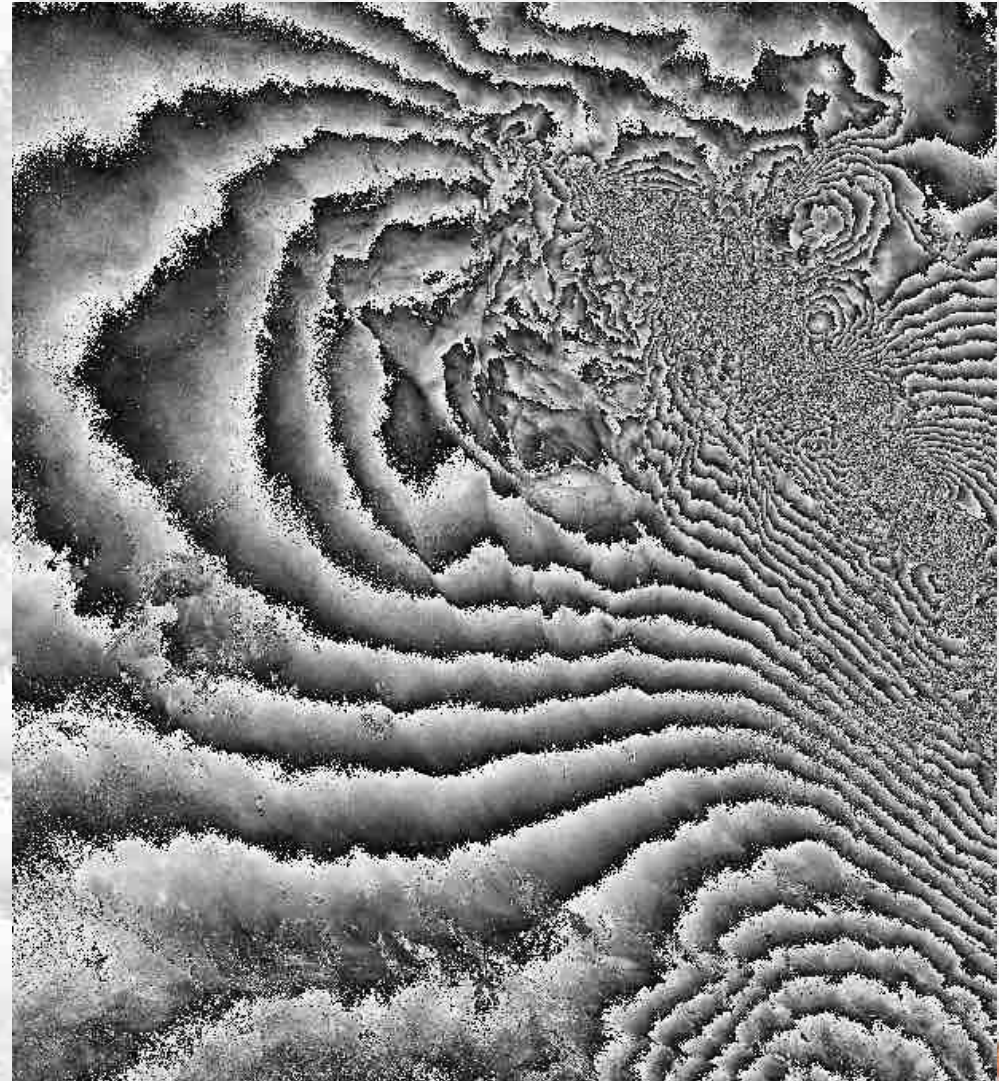


- Con respecto a la desertificación, la medición del modelo de terreno permite:
  - ✓ Calibrar o normalizar las imágenes de intensidad con respecto a los pendientes y los ángulos de incidencia
  - ✓ Hacer modelos de vientos
    - ➔ Modelizar los intercambios de humedad entre el suelo y el aire
    - ➔ Localizar las zonas sufriendo lo mas de la erosion eólica
  - ✓ Modelizar las cuencas
    - ➔ Modelos hídricos

- Terremoto de Landers, 28 junio 1992

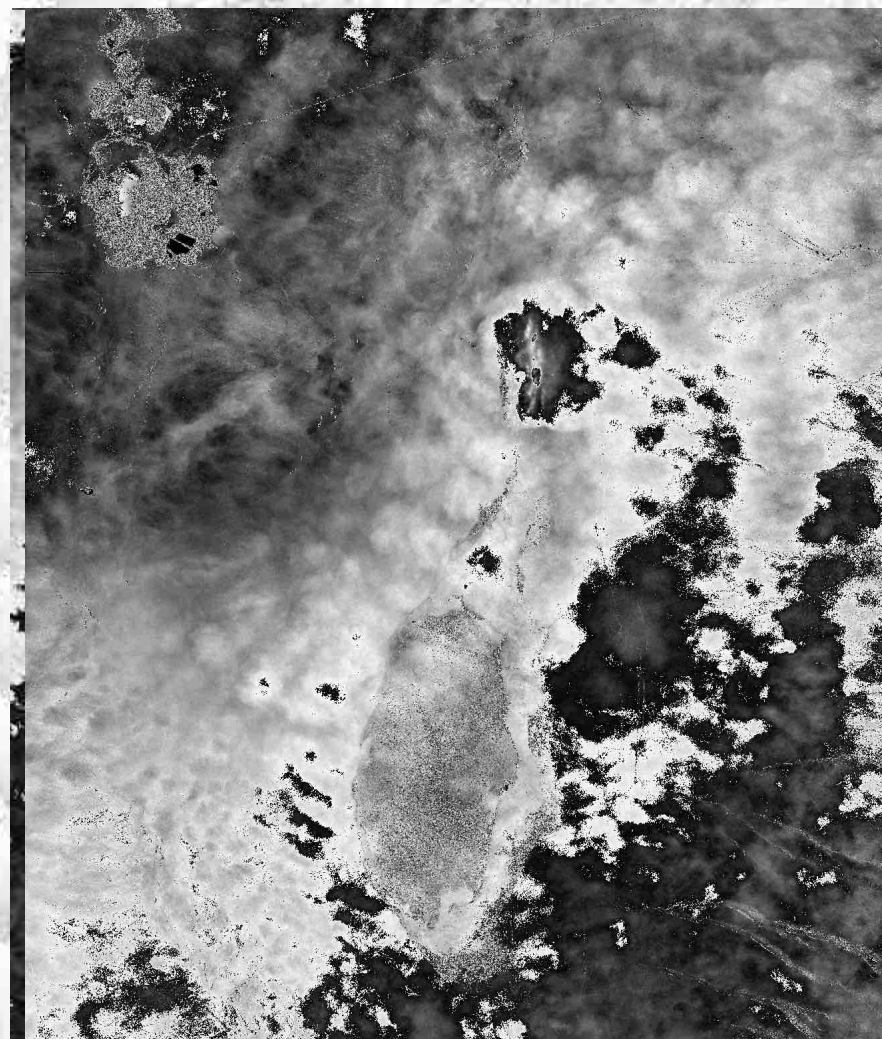


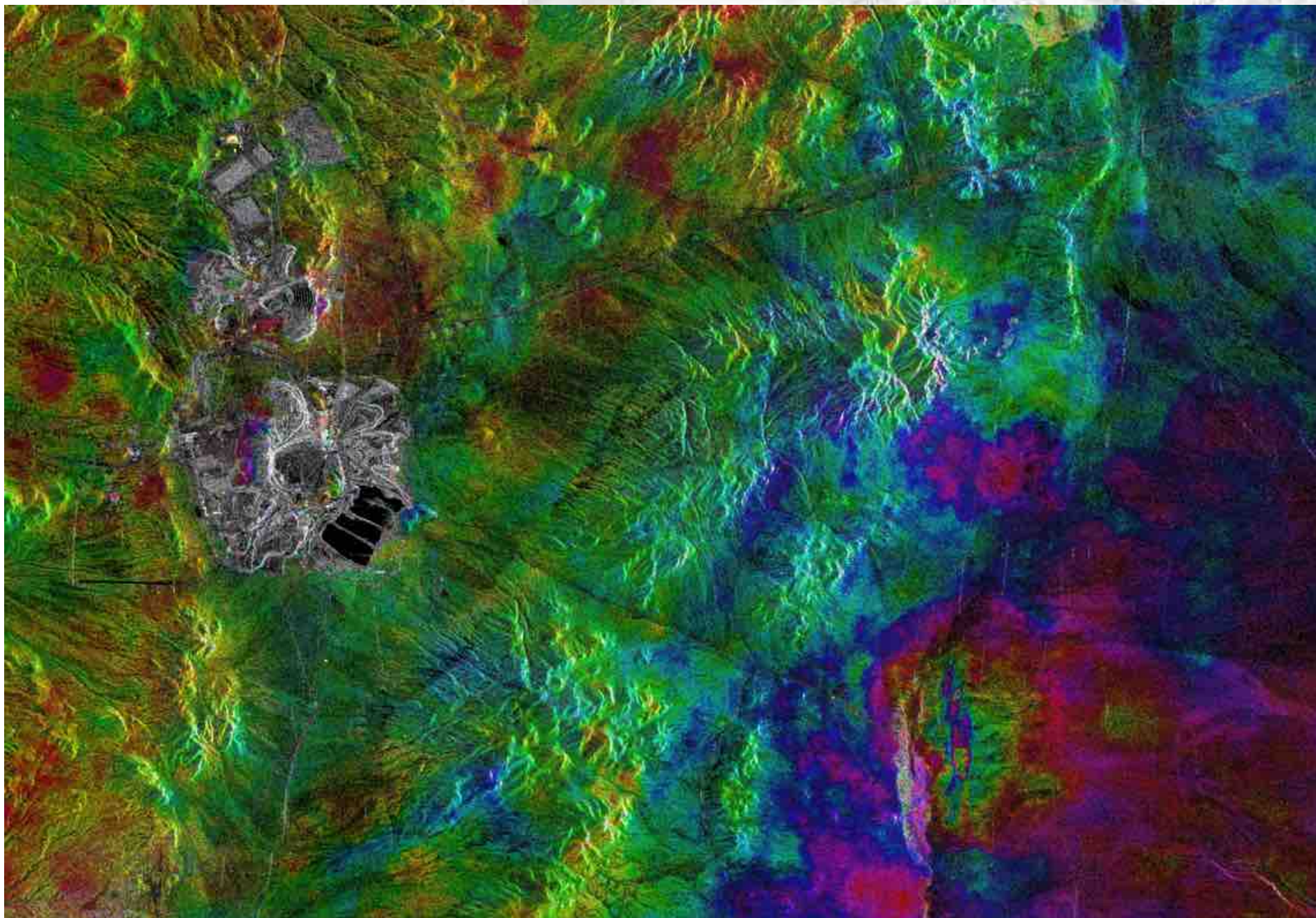
© "Robert A. Eplett/CAL EMA"  
California Governor's Office of Emergency Services

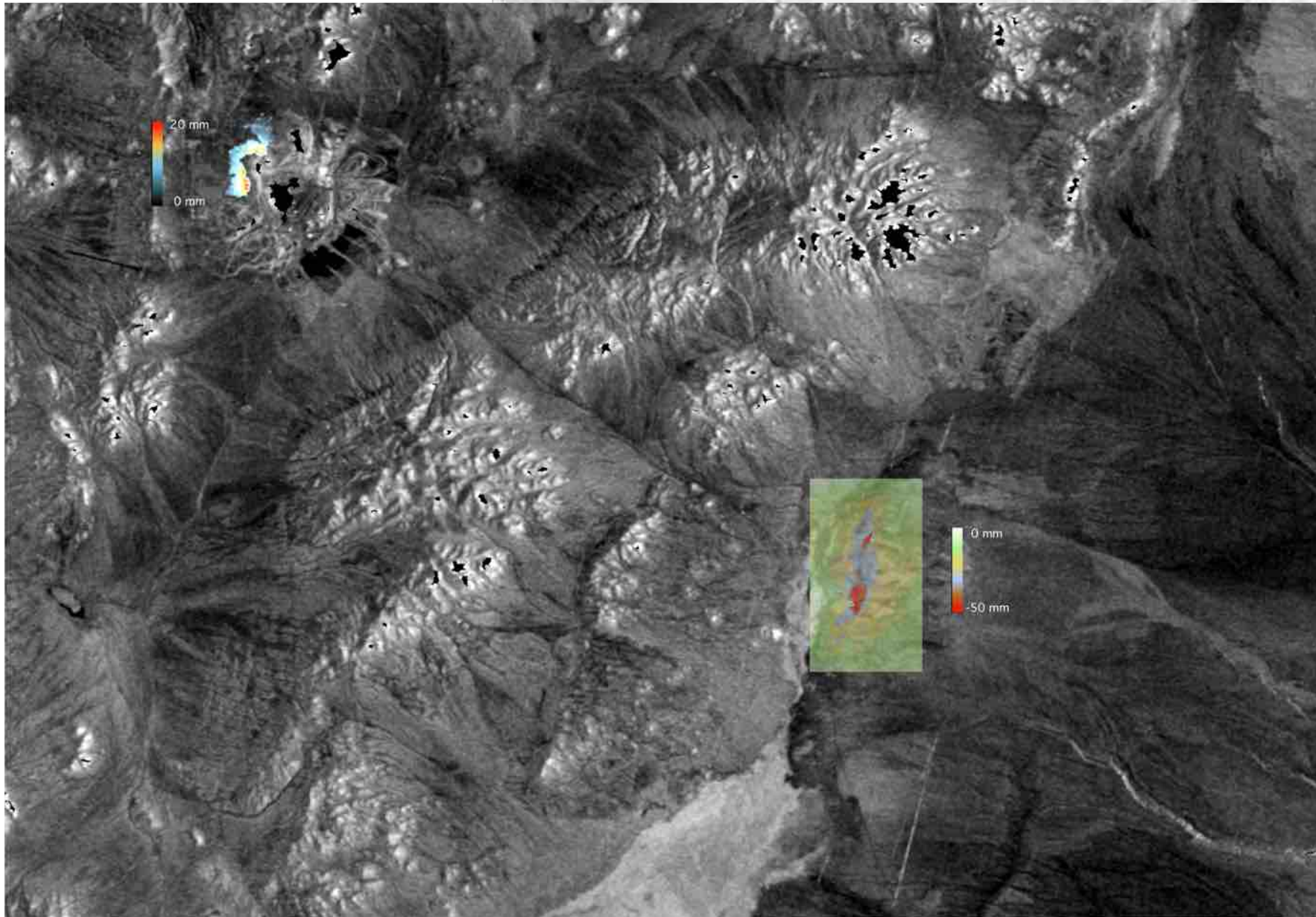


Interferogramme différentiel

- El caso de la zona minería Escondida
  - ✓ Procesamiento diferencial entre el 29 marzo 1996 y el 15 octubre 1999









- La observación de la Tierra por radar permite:
  - ✓ Dar indicadores para hacer el monitoreo de una zona de manera recurrente
    - ➔ Observar las modification y la evolución de la rugosidad y/o humedad
      - Alteración de las superficie observada
    - ➔ Evolución y estado de la cobertura vegetal
    - ➔ Seguimiento y control de irrigación

- La observación de la Tierra por radar permite:
  - ✓ A través de la interferometria SAR:
    - ➔ Hacer Modelos Digitales de Terreno (MDT), detallados y con alta precision
      - Modelos de viento para la erosión eólica
      - Modelos hídricos para la erosion hydrica
    - ➔ Análisis de la estabilidad temporele de la superficie a traves de la medida de la coherencia interferometrica
    - ➔ Avanza de dunas
  - ✓ A través de la interferometria diferencial:
    - ➔ Monitoreo de la estabilidad mecánica de las zonas
      - Subsidencia/hundimiento debido a la explotación de recursos naturales
        - Bombeo de aguas subterráneas

- Los satellites SAR ofrecen coberturas regionales recurrente
  - ✓ EL nuevo satellite Sentinel 1 hace una observación cada 12 días
  - ✓ El futuro satellite SAOCOM ofrecerá una cobertura regional y local en banda L cada 16 dias
- La teledeteccion por radar esta una técnica muy completa que puede venir en soporto o en complemento de otras técnicas para dar capas especificas de alta contenido en información para ayudar a la gestion de zonas áridas