



Quelles observations pour quelles données?

Orbites
Satellites
Images



Aurélie Sand & Gwendoline Blanchet

Aurelie.sand@cnes.fr

■ ■ ■ L'observation de la Terre depuis l'Espace ■



L'Espace

Les orbites

Les satellites

- L'espace commence au-delà de l'atmosphère à partir de ~100 km d'altitude



■ ■ ■ Les contraintes liées à l'Espace ■

- Aller dans l'espace !
 - Contrer la gravité
 - Solution : fusée, navette



- Faire fonctionner un système dans l'Espace
 - Environnement spatial : pas d'air, pas d'électricité, bombardement cosmique ...
 - Solution : satellite, sonde



■ ■ ■ L'observation de la Terre depuis l'Espace ■



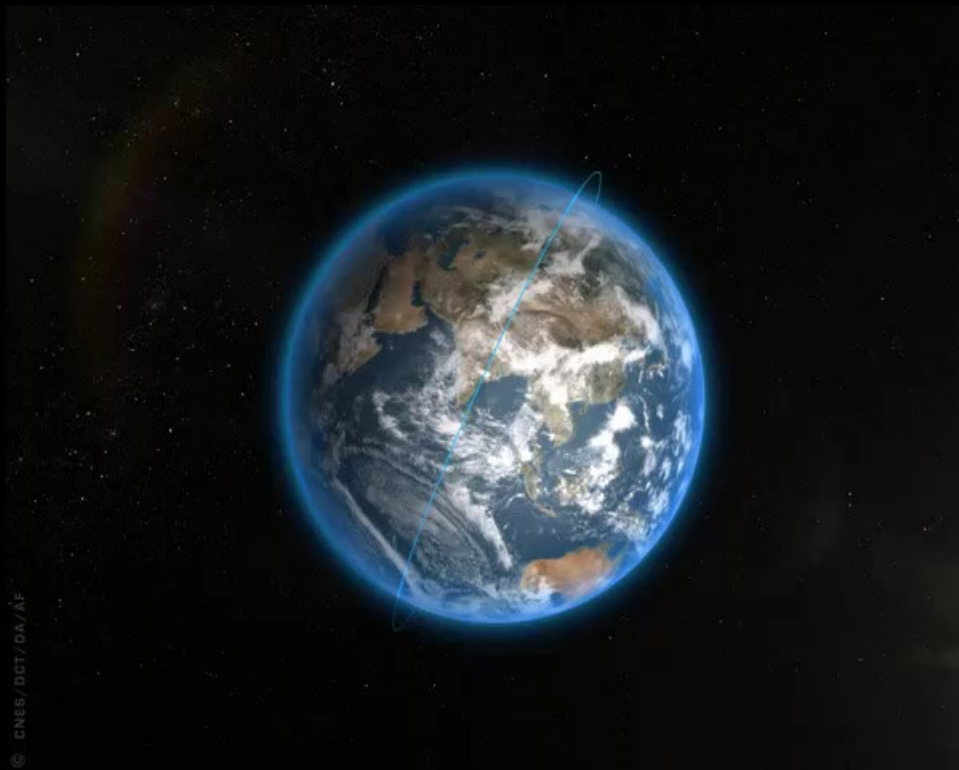
L'Espace

Les orbites

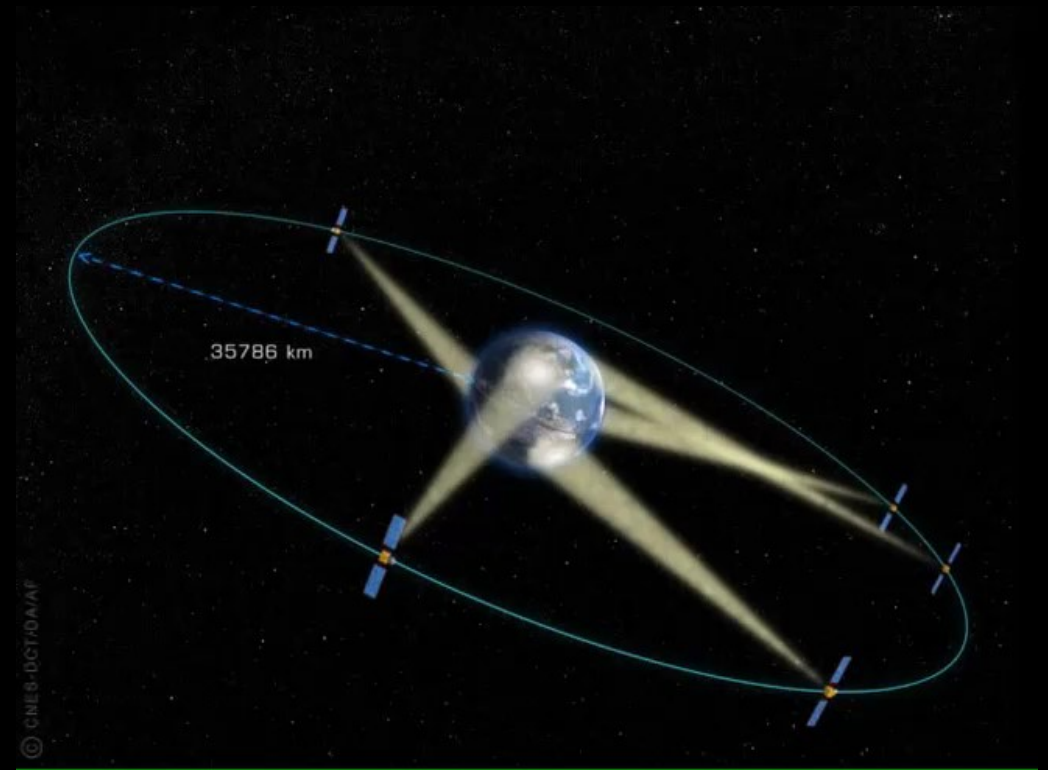
Les satellites

■ ■ ■ Les orbites pour l'observation de la Terre ■

- Satellite Polaire
 - Couverture quasi-mondiale
 - Accessibilité limitée
(selon période, débattement, latitude)
 - Altitudes faibles possibles



- Satellite Géostationnaire
 - Accès permanent sur hémisphère
 - Altitude élevée (36000 km)



■ ■ ■ L'observation de la Terre depuis l'Espace ■

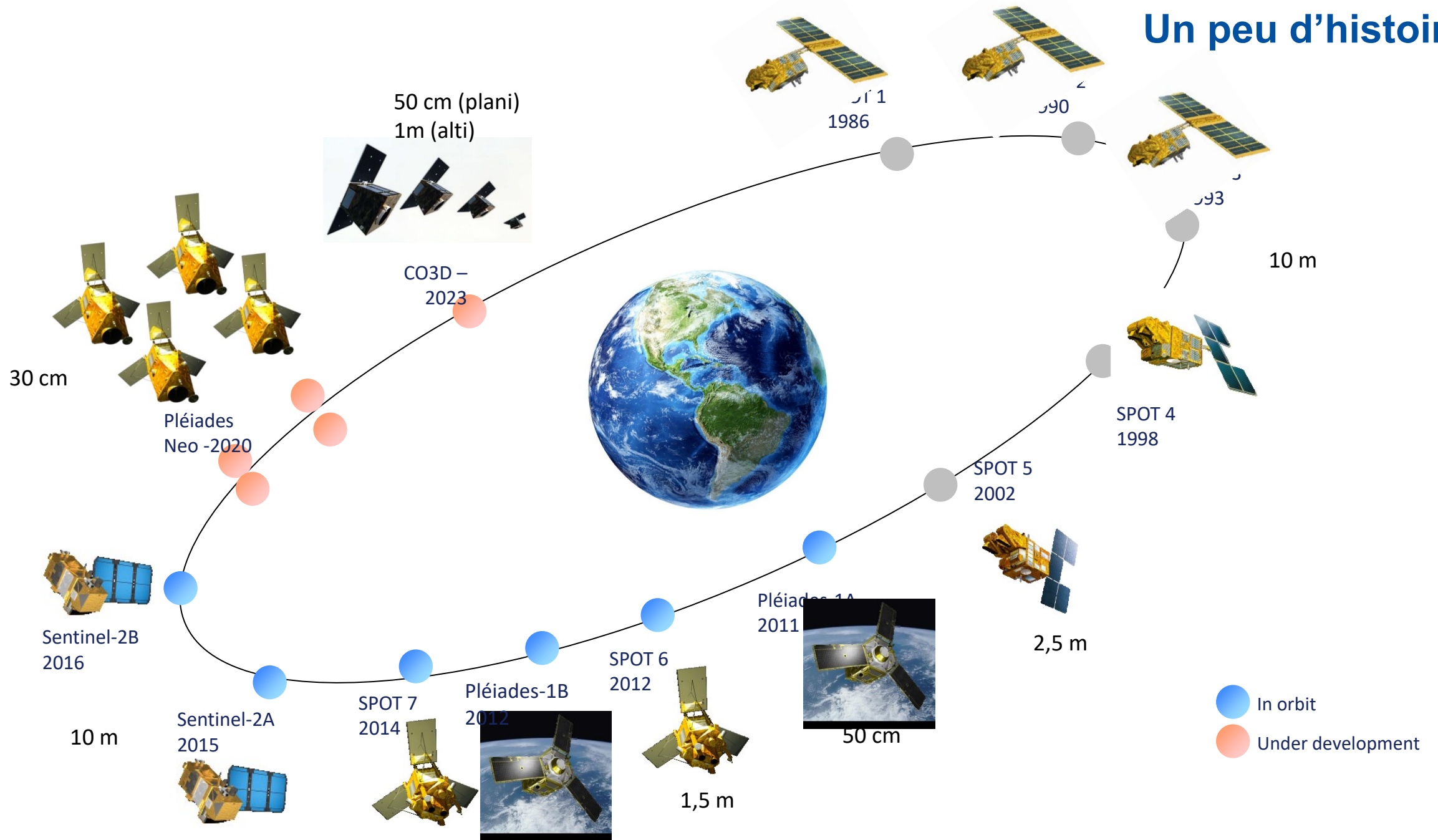


L'Espace

Les orbites

Les satellites

Un peu d'histoire



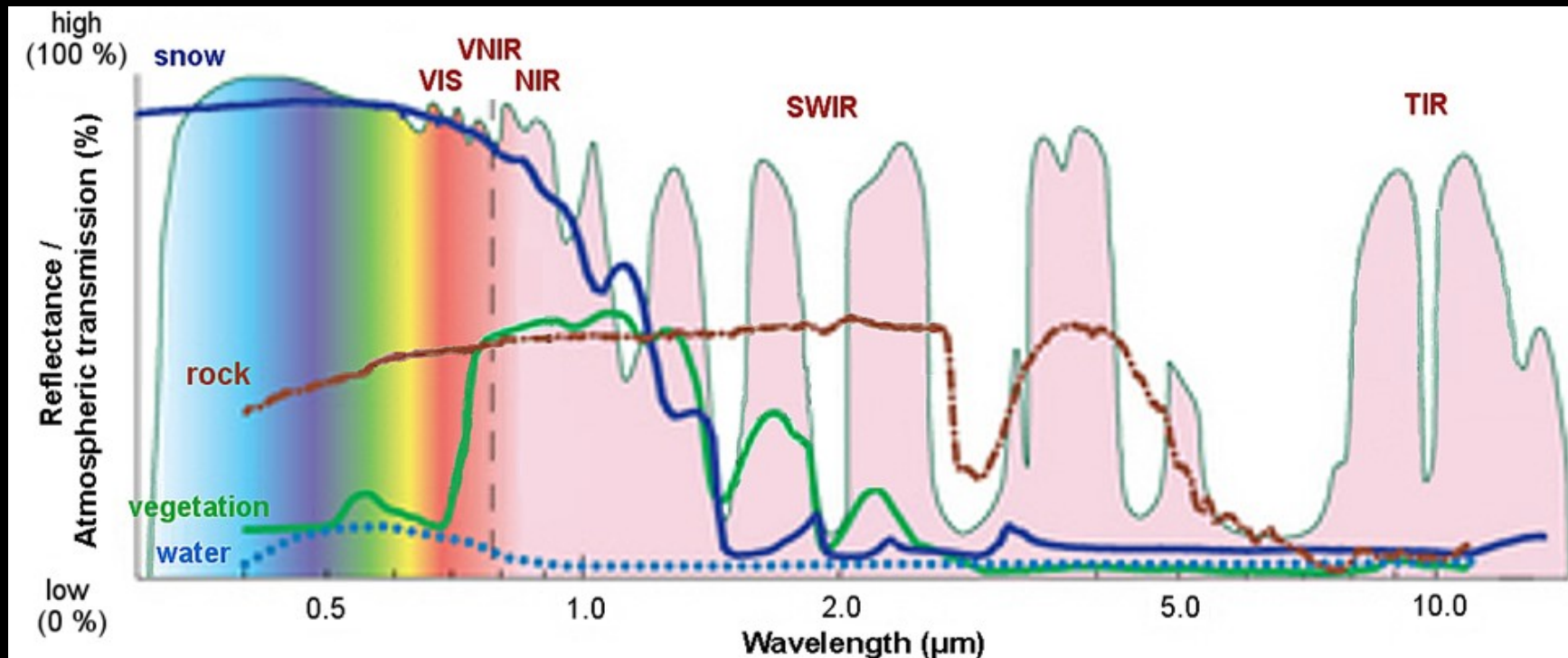
■ ■ Les différents modes de prises de vues ■



The Copernicus SENTINELS

	SENTINEL-1: 4-40m resolution, 3 day revisit at equator	<i>S1A and 1B in orbit</i>	▶	Polar-orbiting, all-weather, day-and-night radar imaging
	SENTINEL-2: 10-60m resolution, 5 days revisit time	<i>S2A and 2B in orbit</i>	▶	Polar-orbiting, multispectral optical , high-resolution imaging
	SENTINEL-3: 300-1200m resolution, <2 days revisit	<i>S3A in orbit S3B in orbit</i>	▶	Optical and altimeter mission monitoring sea and land parameters
	SENTINEL-4: 8km resolution, 60 min revisit time	<i>1st Launch 2020</i>	▶	Payload for atmosphere chemistry monitoring on MTG-S
	SENTINEL-5p: 7-68km resolution, 1 day revisit	<i>S5P in orbit</i>	▶	Mission to reduce data gaps between Envisat, and Sentinel 5
	SENTINEL-5: 7.5-50km resolution, 1 day revisit	<i>1st Launch 2021</i>	▶	Payload for atmosphere chemistry monitoring on MetOp 2 nd Gen
	SENTINEL-6: 10 day revisit time	<i>1st Launch 2020</i>	▶	Radar altimeter to measure sea-surface height globally (Jason CS)

■ ■ ■ Surface terrestre : réflectance spectrale ■ ■ ■



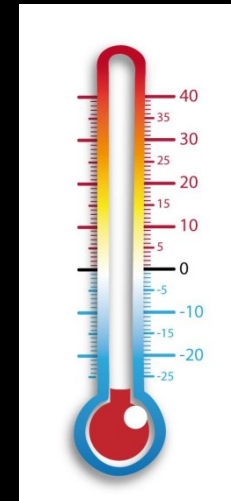
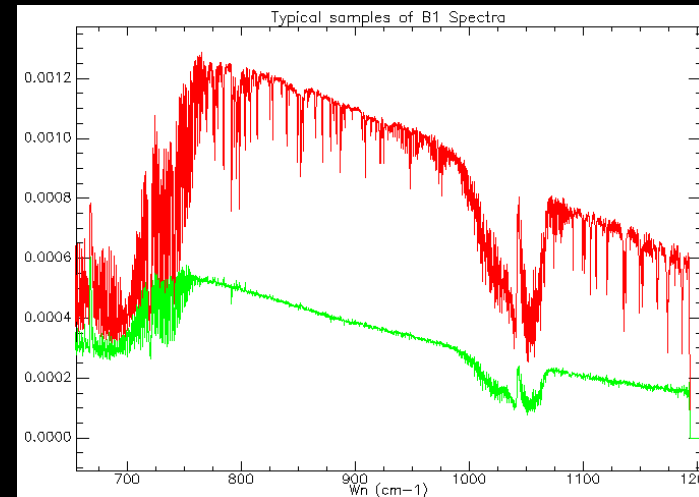
Credit: Andreas Kaab, University of Oslo.

■ ■ ■ Imagerie ↔ spectroscopie ■

- Résolution spatiale (ex. 1m)
- Echantillonnage fin dans le domaine spatial
- Pourquoi ?
 - Cartographier / classifier
 - Identifier
 - ...



- Résolution spectrale (ex. 1000 bandes spectrales entre 3 et 15 μm)
- Echantillonnage fin dans le domaine spectral
- Pourquoi ?
 - Remonter à des propriétés physiques



3 dimensions d'observation = 3 questions pour choisir ses données

- **Spatiale**

- Taille du pixel, localisation xyz (brute & affinée)
- Champ de vue
- Couverture ? Globale / Locale

- **Temporelle**

- Accessibilité, Revisite
- Combien d'image par an ?

- **Spectrale**

- Combien de bandes spectrales / canaux ?

- **Ma ou mes zones géographiques d'intérêt**

- Quelle précision d'observation : détection et localisation
- Quelle Taille
- Localisées ou larges zones voire globale

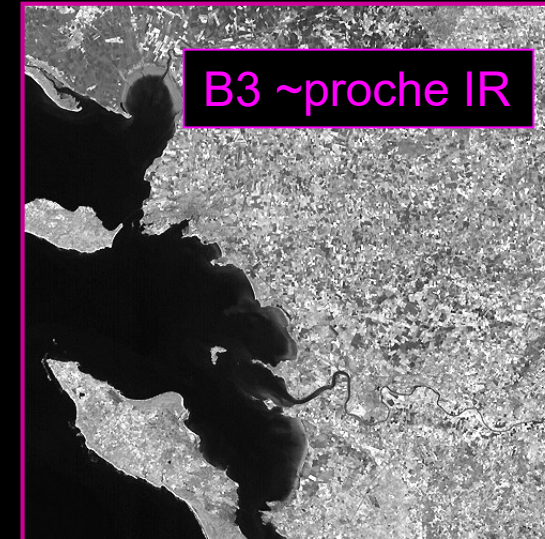
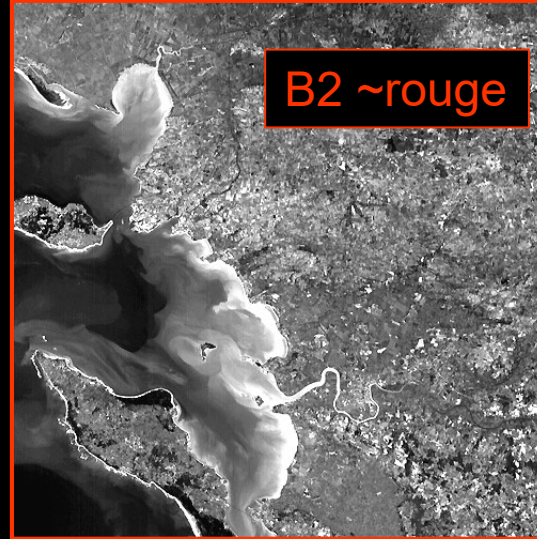
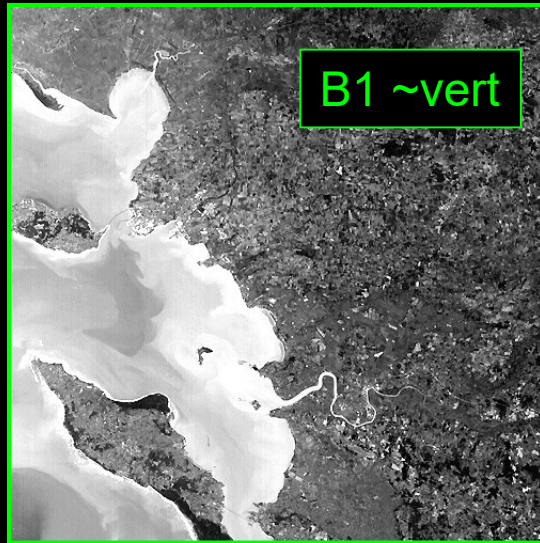
- **Temporalité des phénomènes étudiés**

- Quelle dynamique? (quotidienne, mensuelle, annuelle, ...)
- Combien d'images par an ?

- **Spectrale**

- Quelles caractéristiques spectrales (« couleurs » des objets recherchés?)

■ ■ Diversité spectrale : SPOT ■



Composition colorée :

Bleu	B1
Vert	B2
Rouge	B3





■ ■ ■ Cap Breton (Bleu-Vert-Rouge) ■



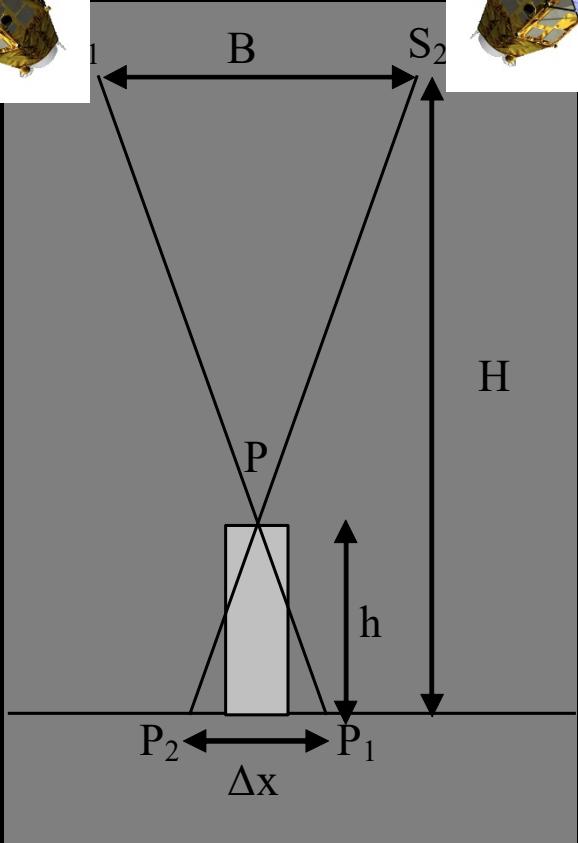


■ ■ ■ Cap Breton (Vert-Rouge-PIR) ■



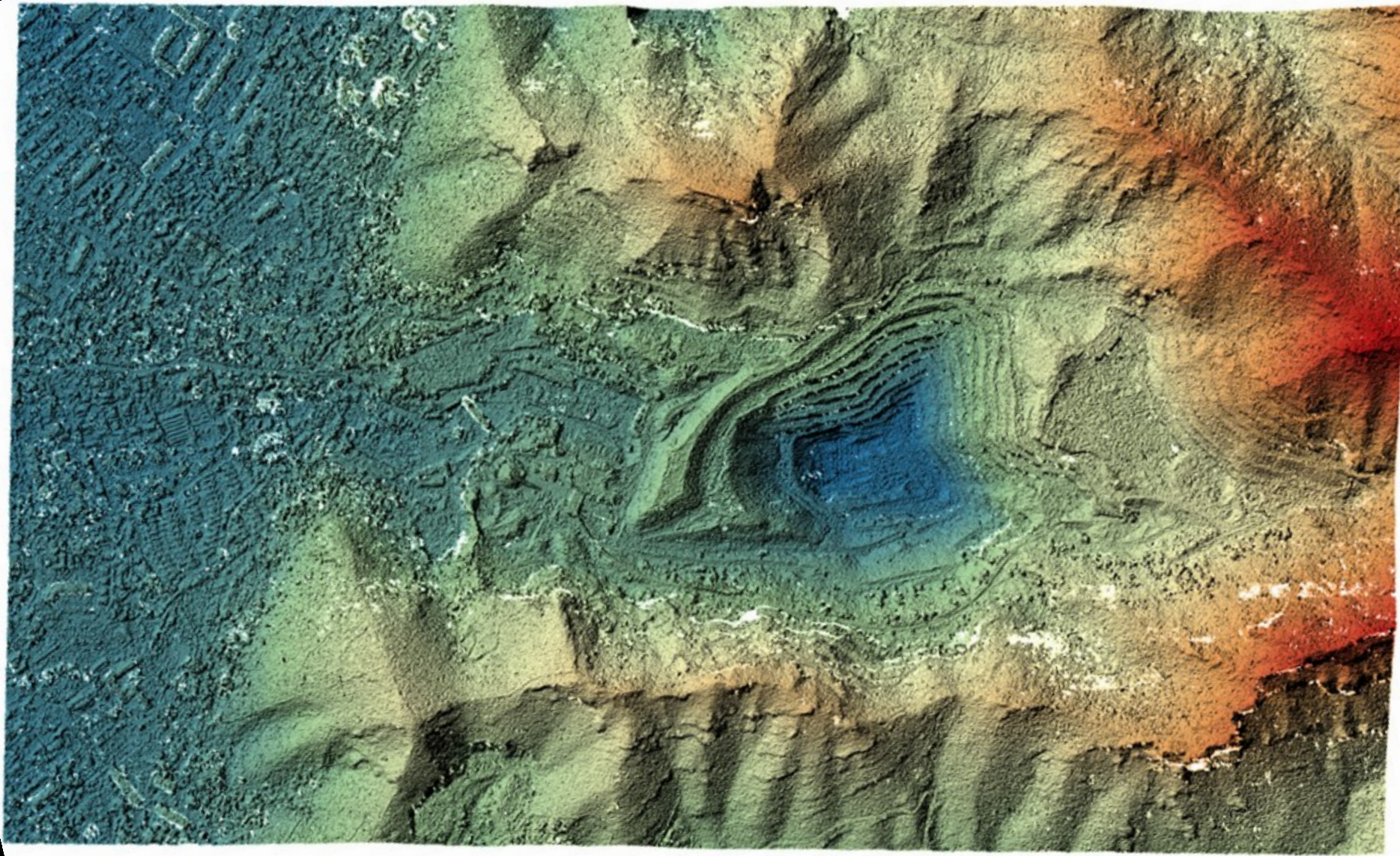


■ ■ ■ La 3D spatiale ■





le ■



■ ■ SPOT 5 ■



- HRG
résolution PAN 2.5 m
champ 60 km

■ ■ Pléiades ■

- Résolution 70 cm



■ ■ World view2 ■



- Résolution 50 cm

Image aéroportée

- Résolution 10 cm



L'observation de la Terre depuis l'espace

image Vis MeteoSat - Eumetsat

image Radarsat - ASC

Vue 3D Pléiades de la
calotte du Tungnafelljokull
© CNES 2013, Distribution Airbus D&S

image thermique AVHRR - NOAA

Synthèse 1998-2007 concentration en phytoplancton

Sent-2 - ESA

Venise par Pleiades
© CNES 2013, Distribution Airbus D&S



Merci pour
Votre Attention

