

GIS4Schools

Sessió II

IES MARC FERRER

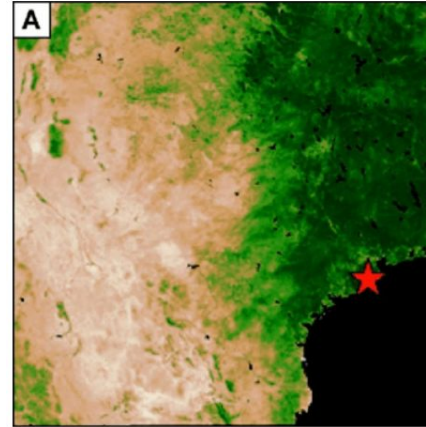
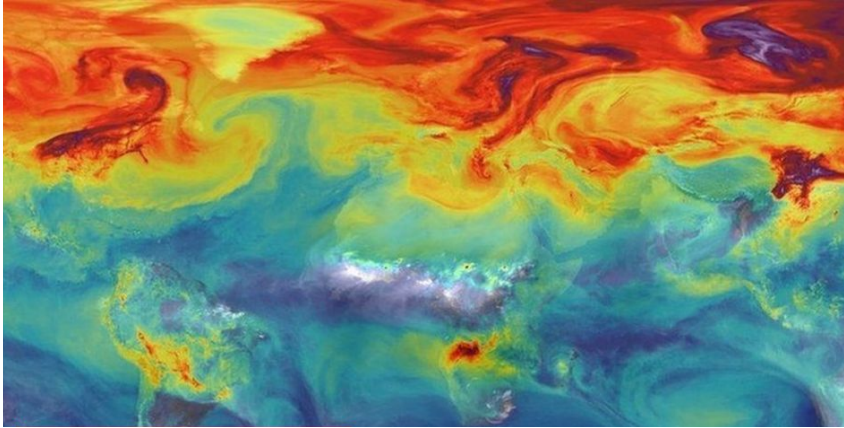


ÍNDEX

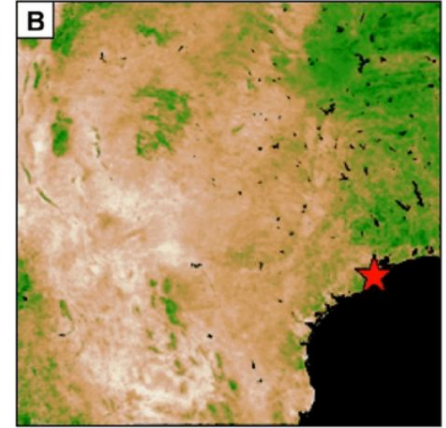
1. Introducció
2. Fonaments Físics de la teledetecció:
 - 2.1. Radiació, ona electromagnètica, espectre electromagnètic, combinació RGB
3. Imatges digitals i espectre electromagnètic.
4. Característiques Espectrals.
5. Signatures espectral.
6. Exemples en estudi.

Introducció

Com s'obtenen aquestes imatges??



April 2000



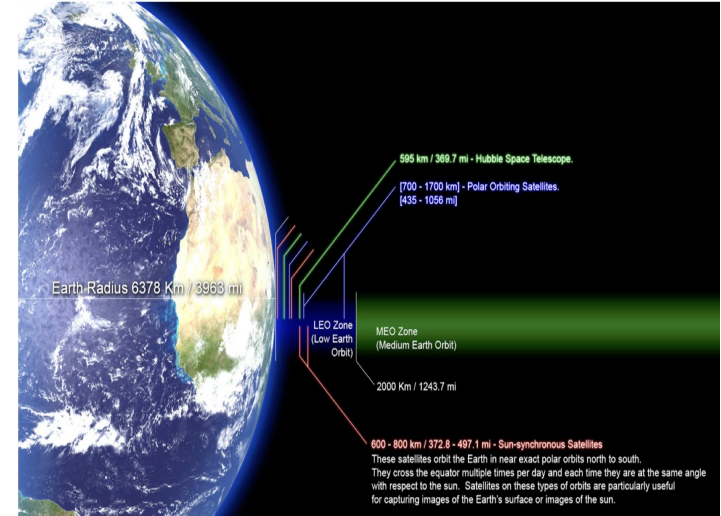
September 2000

Quina informació ens donen aquestes imatges?

Com s'obtenen aquestes imatges?

Satèl·lits: Tipus d'òrbites satel·litals

- a. Òrbites geoestacionàries (GEO)
35.800 Km | $3 \text{ Km} \cdot \text{s}^{-1}$
- b. Òrbites mitjanes (MEO)
35.800-100 Km
- c. Òrbites baixes (LEO)
1000-200 Km | $7.8 \text{ Km} \cdot \text{s}^{-1}$
- d. Òrbites síncrones respecte el Sol (SSO)
600-800 Km | $7.5 \text{ Km} \cdot \text{s}^{-1}$



[Quants sat·tèlits pensau que volten La Terra??](#)

Radiació: Presa de dades satelitals

Emissió i propagació d'energia sense necessitat de suport material. La radiació es representa, durant la seva propagació, per les ones electromagnètiques



Ones electromagnètiques

Forma que adopta, en la seva propagació, l'energia electromagnètica. Les ones electromagnètiques es desplacen a la velocitat de la llum (en el buit). La llum visible, la radiació infraroja o les microones son exemples d'ones electromagnètiques.

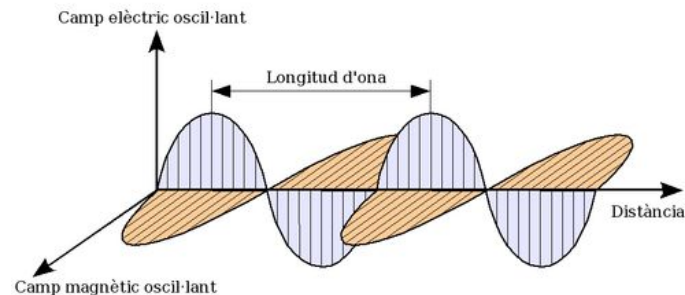
Característiques

Longitud d'ona:

Es sol representar amb la lletra lambda (λ)

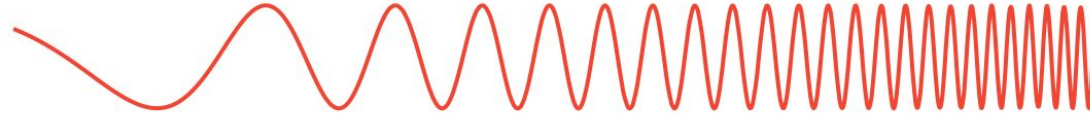
Es mesura en unitats de longitud, habitualment en metres (m) o amb altres unitats com el centímetre (cm), micròmetre (μm , 10^{-6} m) o nanòmetre (nm, 10^{-9} m), Amstrongs (10^{-10} m)

Freqüència: quantitat de cicles d'una ona passant per un punt fixo i per unitat de temps. Normalment es mesura en Hz i equival als cicles que realitza cada segon.



Espectre electromagnètic

Penetrates Earth's Atmosphere?



Radiation Type
Wavelength (m)

Radio
 10^3

Microwave
 10^{-2}

Infrared
 10^{-5}

Visible
 0.5×10^{-6}

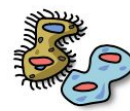
Ultraviolet
 10^{-8}

X-ray
 10^{-10}

Gamma ray
 10^{-12}

Bandes
electromagnétiques

Approximate Scale
of Wavelength



Buildings

Humans

Butterflies

Needle Point

Protozoans

Molecules

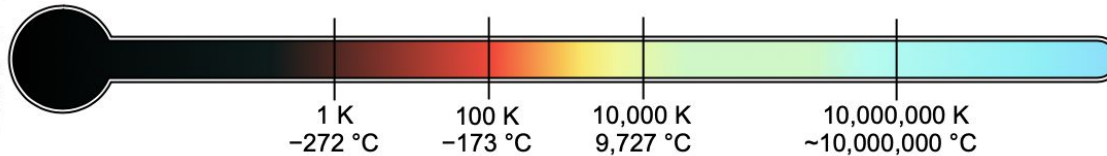
Atoms

Atomic Nuclei

Frequency (Hz)



Temperature of
objects at which
this radiation is the
most intense
wavelength emitted



Espectre electromagnètic

Malauradament, la majoria d'aquests "colors" i "llum" són invisibles als nostres ulls. Els humans només podem veure els colors de la llum VISIBLE.

No obstant això, existeixen molts altres "colors" i alguns animals els poden veure. Per exemple, les serps poden percebre l'INFRARROG (és a dir, la calor) i alguns insectes poden veure l'ULTRAVIOLAT.



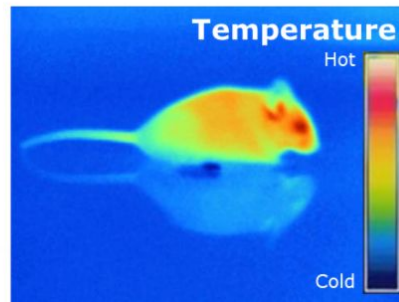
(Visible)



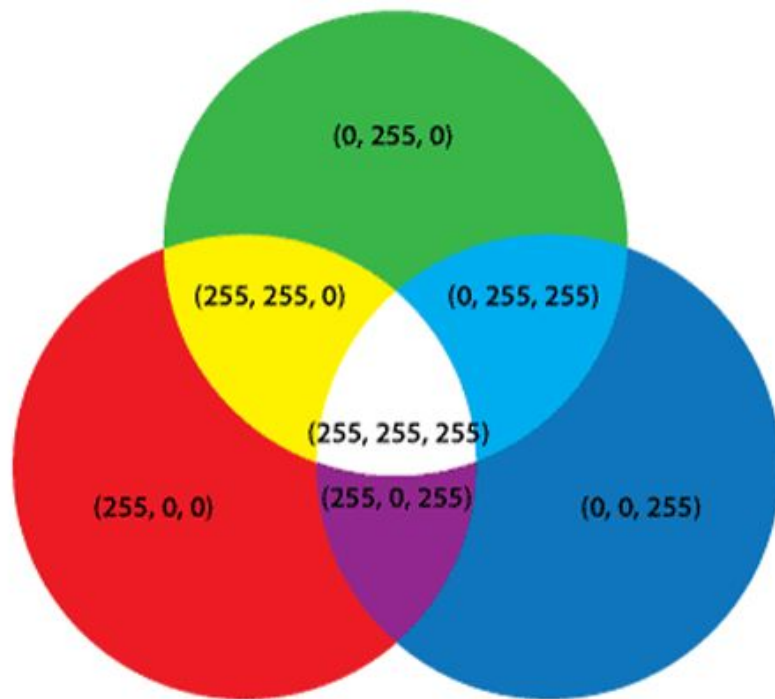
(Visible)



(Infrared)



Combinació RGB



ACTIVITAT: [RGB i Escala de Grisos](#)

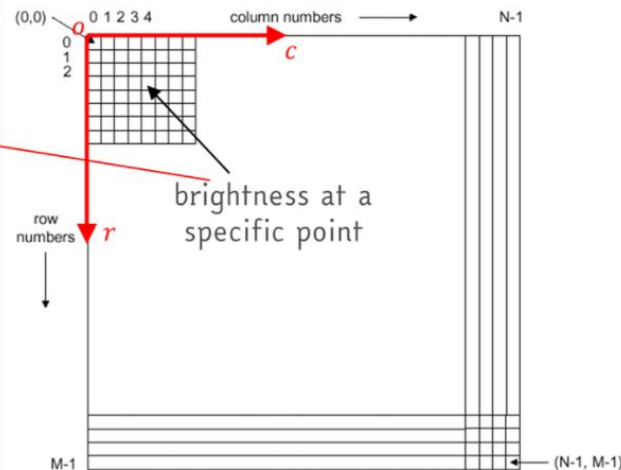


Imatges digitals i espectre EM

Una imatge digital en escala de grisos és una matriu (és a dir, taula) d'elements individuals (anomenats píxels) que representa la brillantor d'una ubicació geogràfica específica registrada en un rang particular de longituds d'ona de l'espectre electromagnètic (anomenada banda espectral o simplement banda)



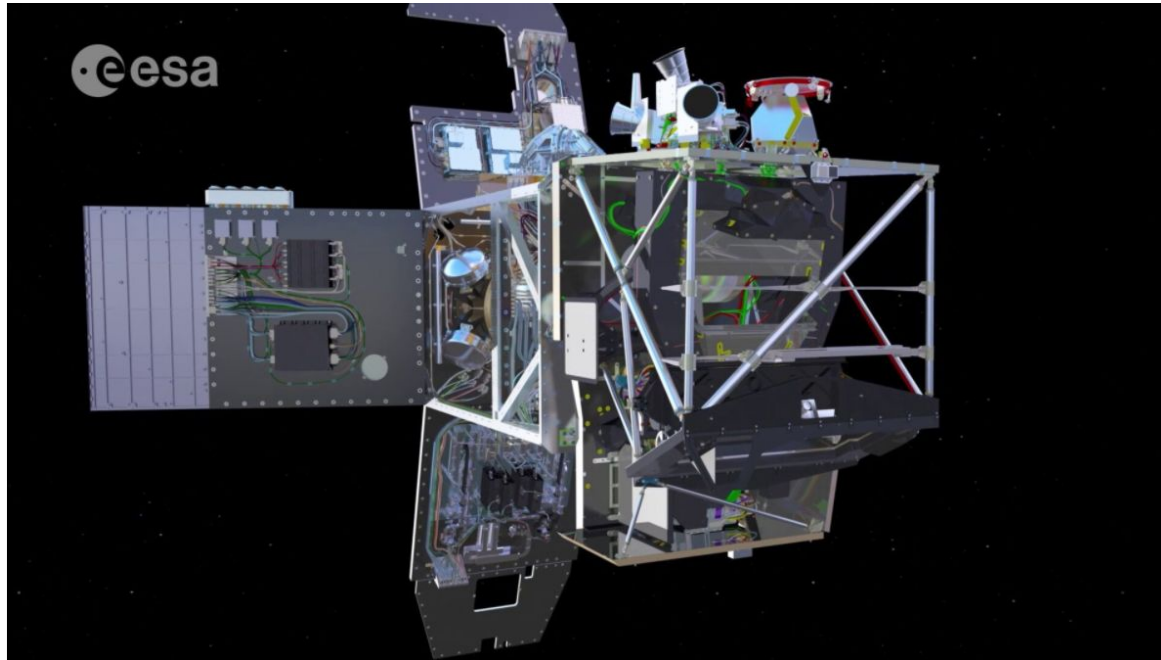
Grayscale satellite digital image



Numeric matrix

Característiques Espectrals

Els satèl·lits òptics utilitzen "càmeres" especials, anomenades càmeres multispectrals



Característiques Espectrals

Les càmeres multispectrals produeixen imatges en escala de grisos multispectral (= multibanda). És a dir, una multitud d'imatges en escala de grisos, recollides alhora, que registren la llum solar reflectida en un rang específic de longituds d'ona (és a dir, les bandes espectrals).

En altres paraules, una imatge multibanda descriu la intensitat dels diferents "colors" detectats a les diferents "llums" de l'espectre electromagnètic.

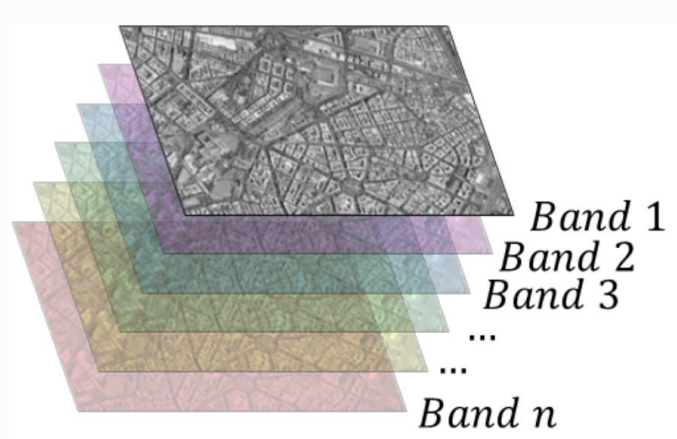


Fig. 3.1.2.9 Example of multiband image.

Característiques Espectrals

En fotografia, les bandes espectrals se solen anomenar canals de color.

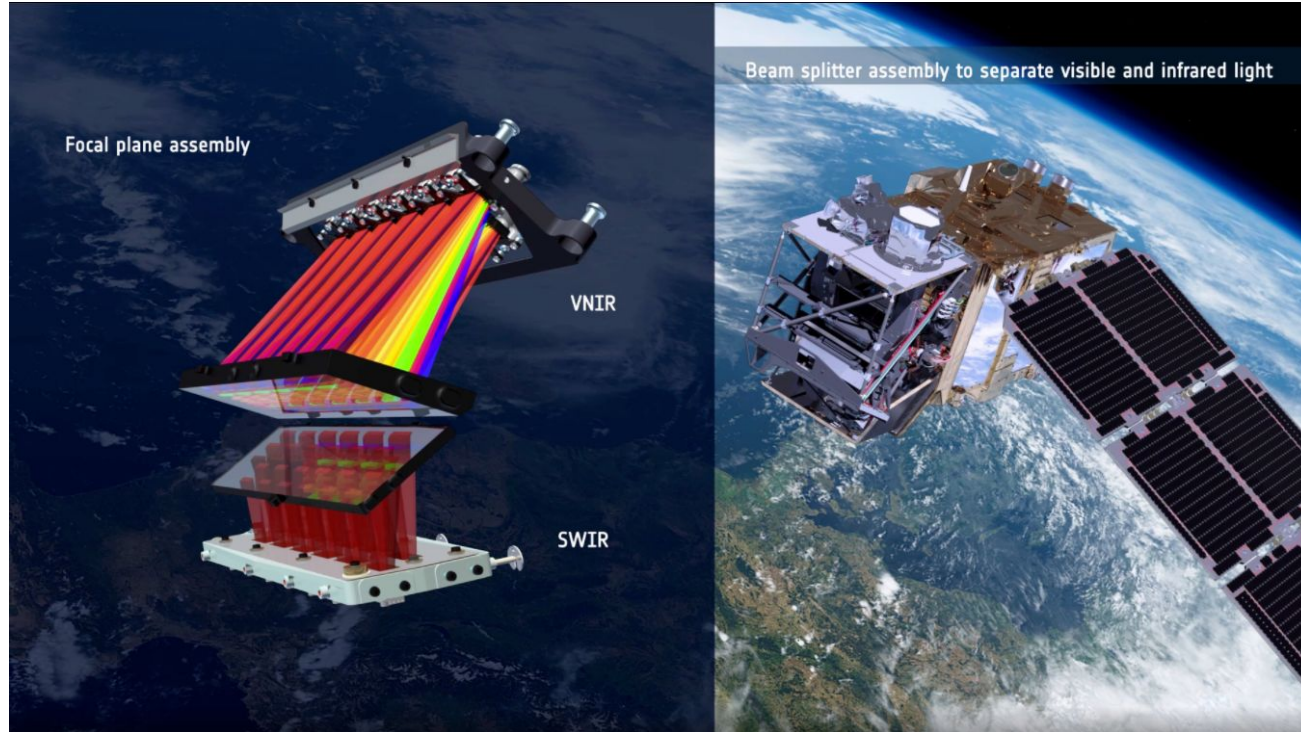
Un telèfon mòbil pren imatges en només 3 canals de colors VISIBLES:
Canal blau, Canal verd, Canal vermell (RGB)

Però els satèl·lits permeten estendre la nostra percepció visual a molts més "colors", fins i tot a longituds d'ona on els nostres ulls estan cecs.

La combinació de diferents bandes espectrals en escala de grisos produeix els colors de les imatges de satèl·lit.

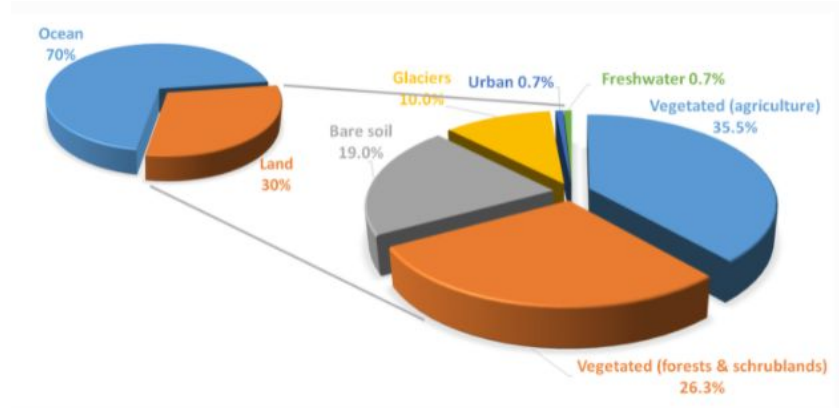
Característiques Espectrals

[Vegeu com Sentinel-2 recopila imatges multispectrals](#)



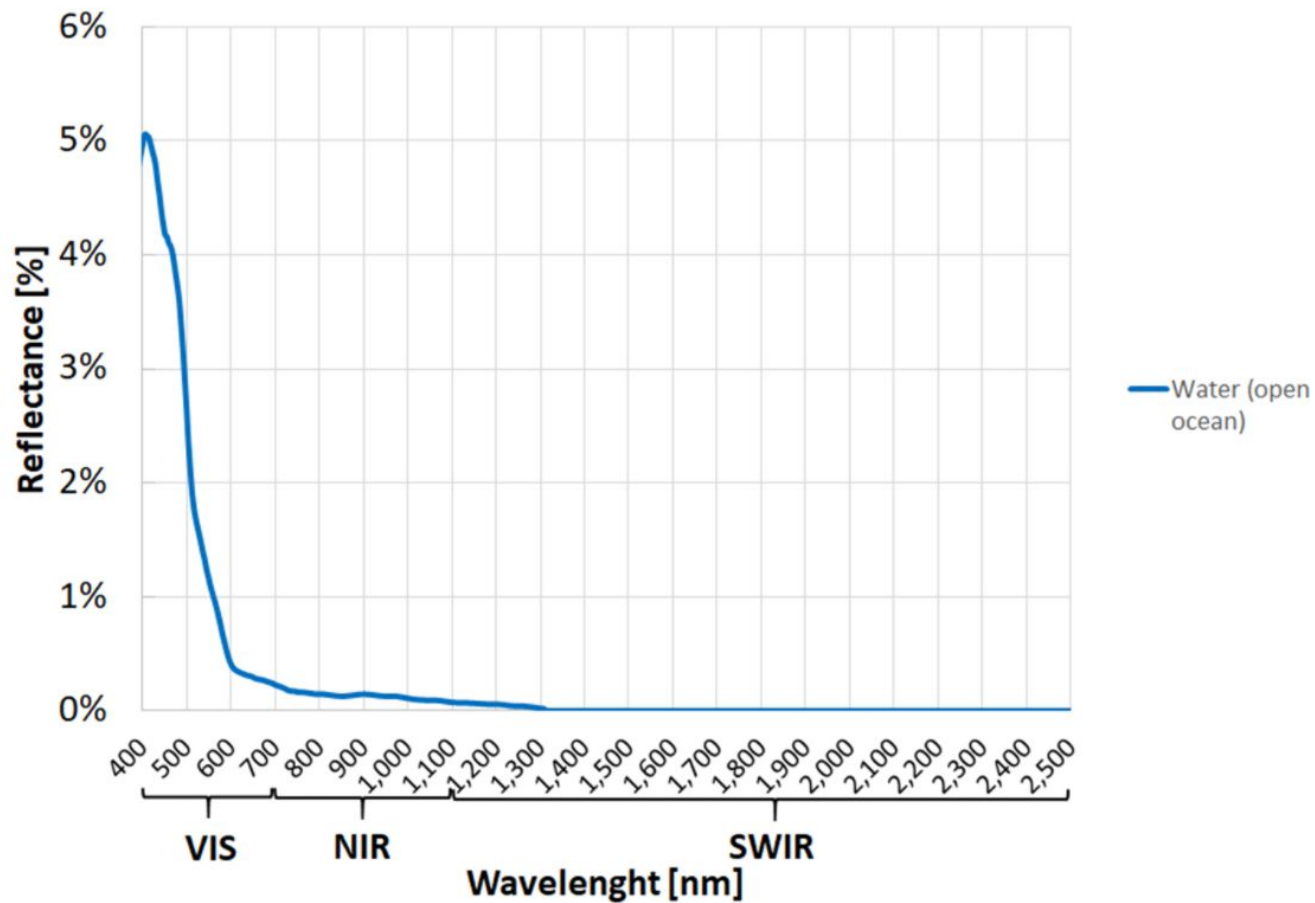
Signatures Espectrals

Quan estudiem els ecosistemes de la Terra, ens interessa controlar els canvis del nostre planeta. La figura mostra la distribució de les principals cobertures macro terrestres a la Terra.

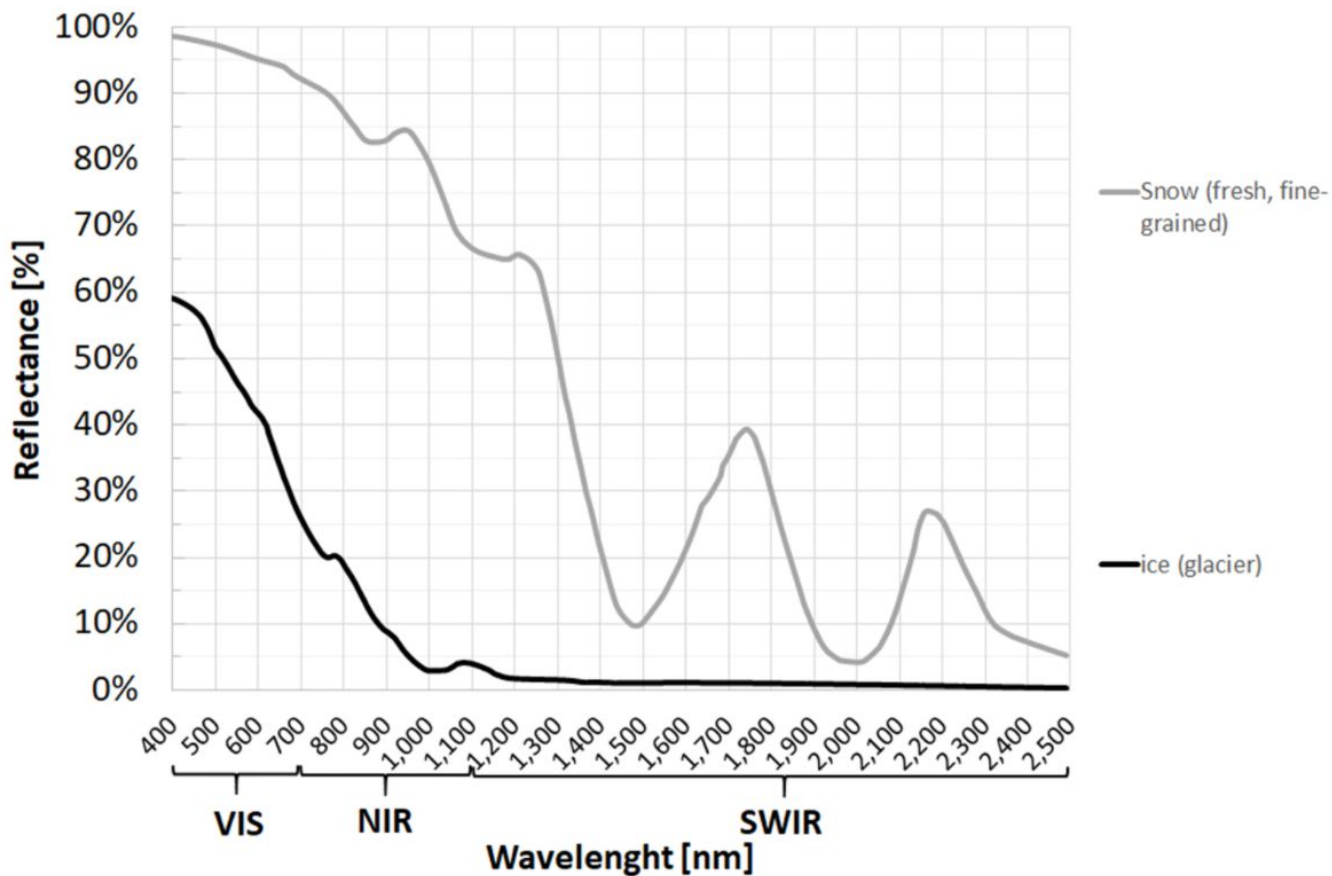


Per tant, fem servir satèl·lits per estudiar com canvien les signatures espectrals d'aquestes dades en el temps.

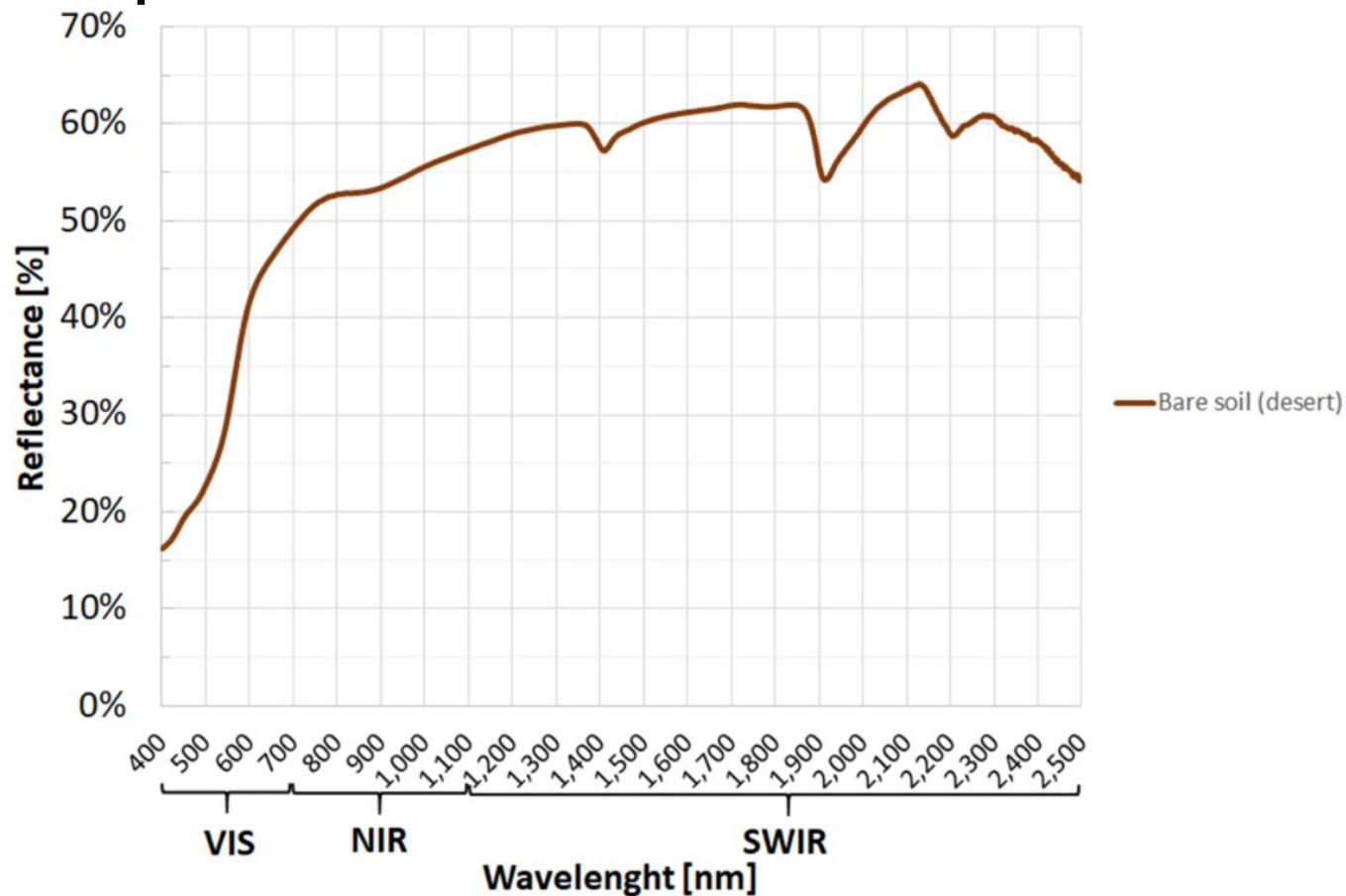
Signatures Espectrals



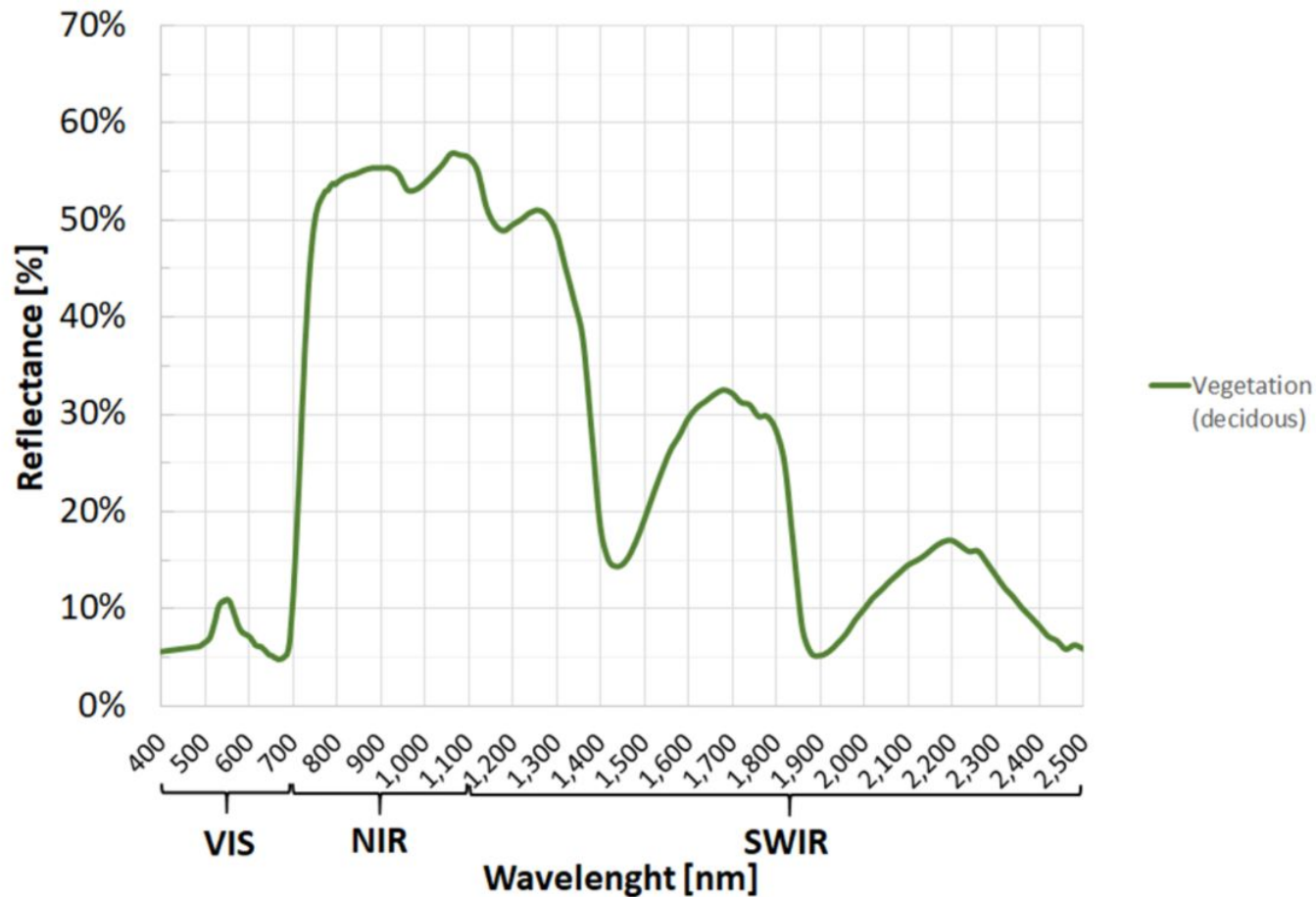
Signatures Espectrals



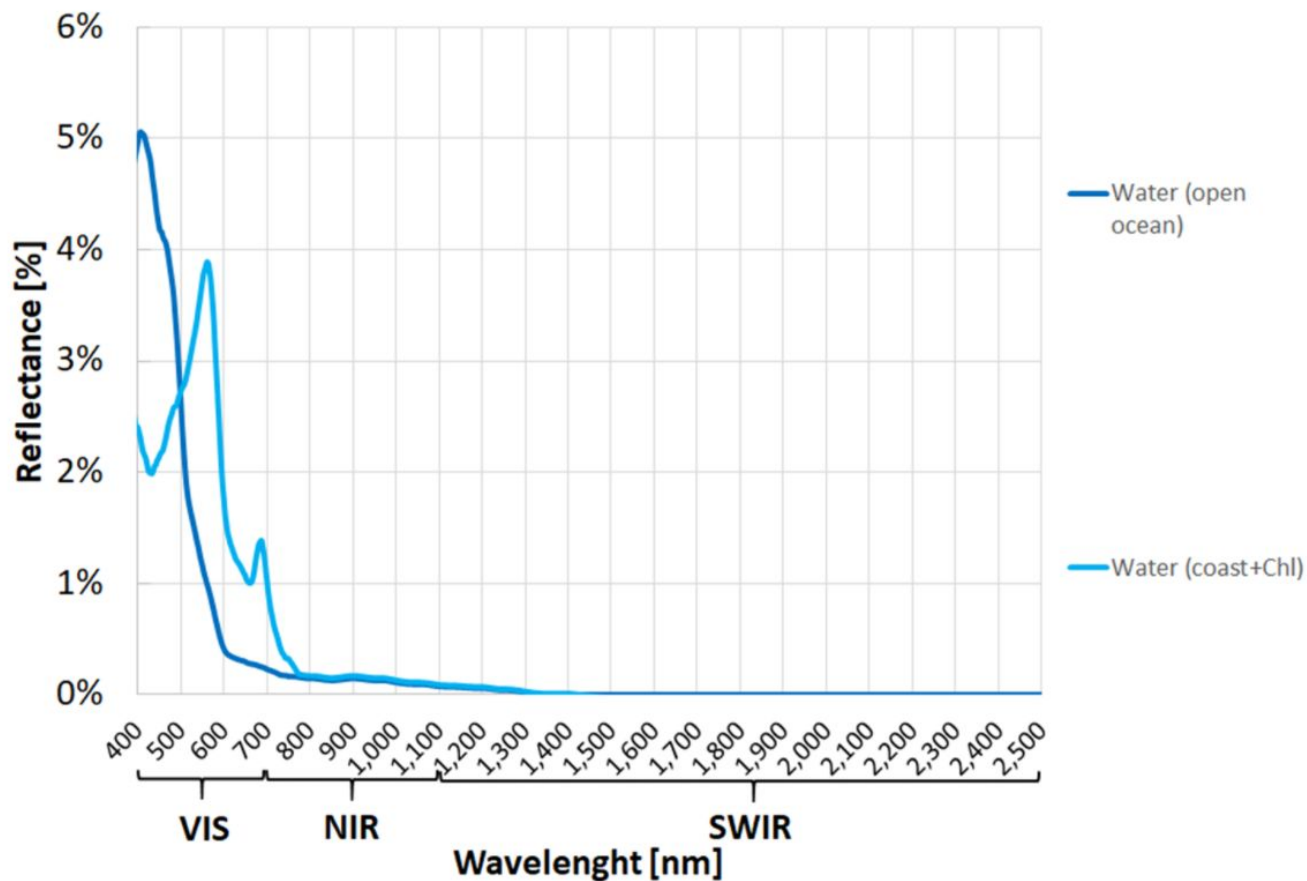
Signatures Espectrals



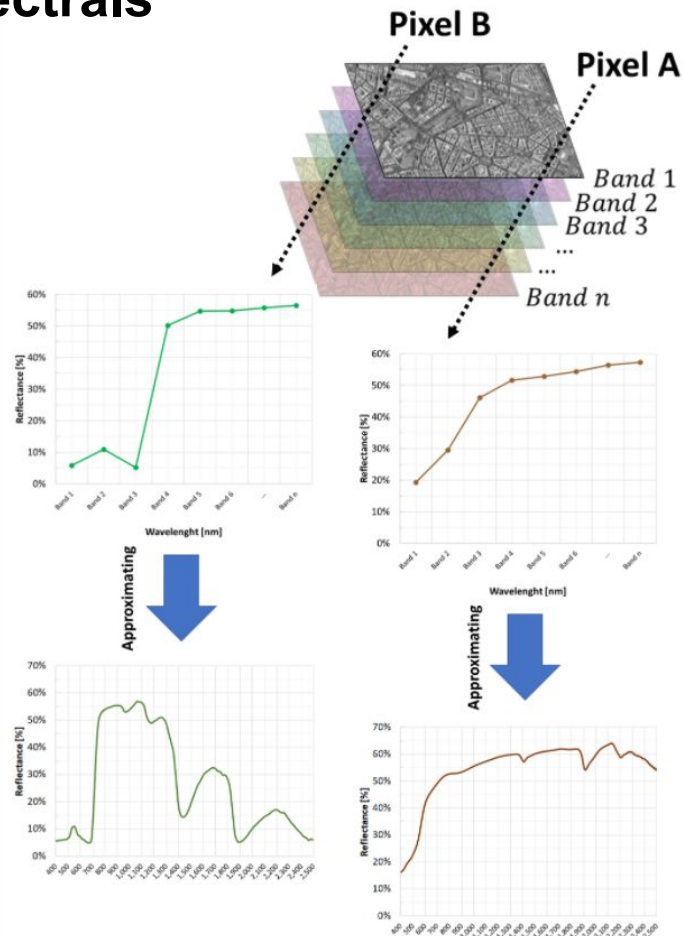
Signatures Espectrals



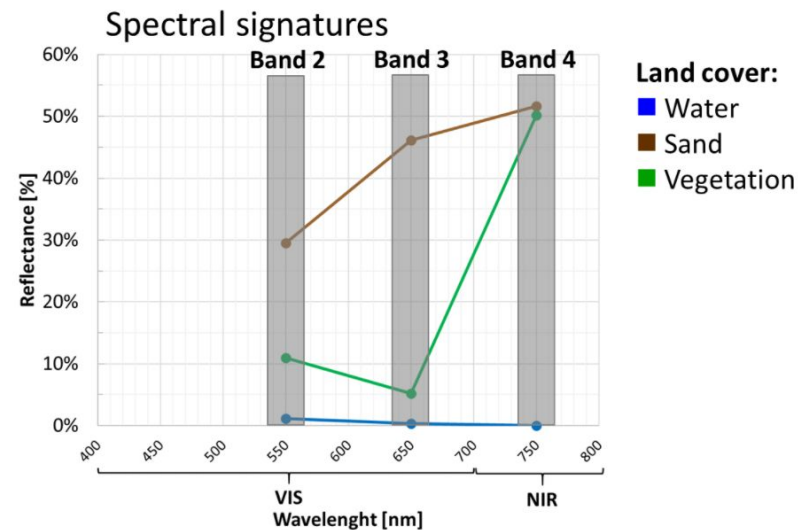
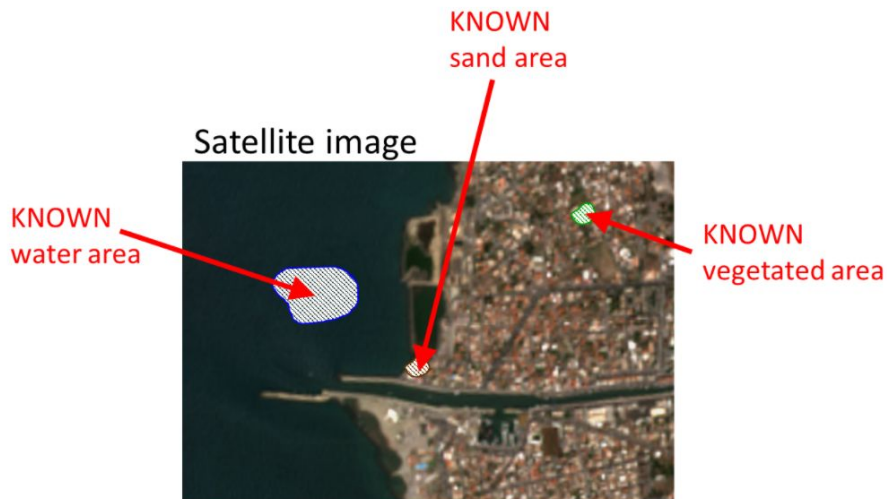
Signatures Espectrals



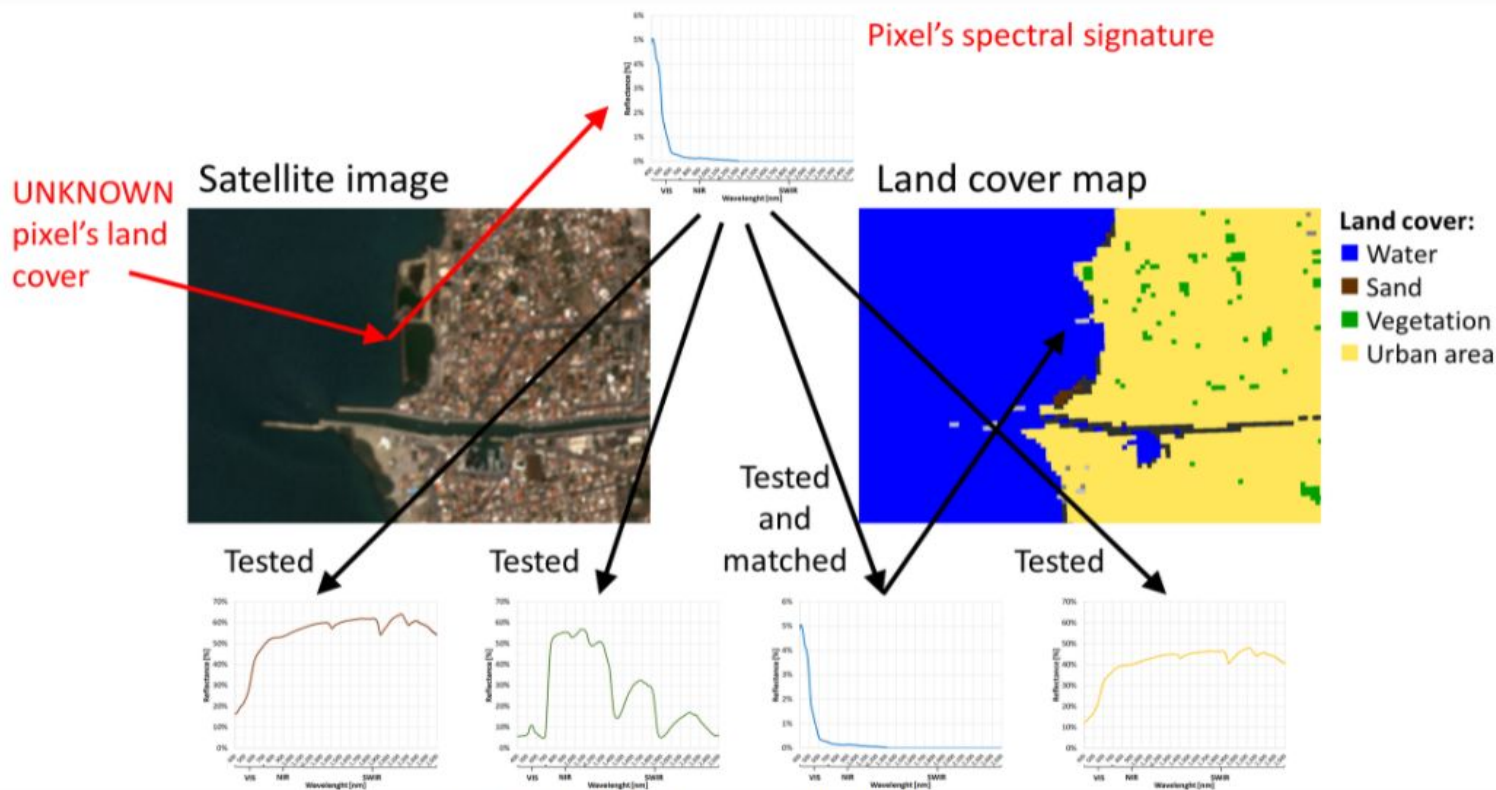
Signatures Spectrales



Signatures Espectrals



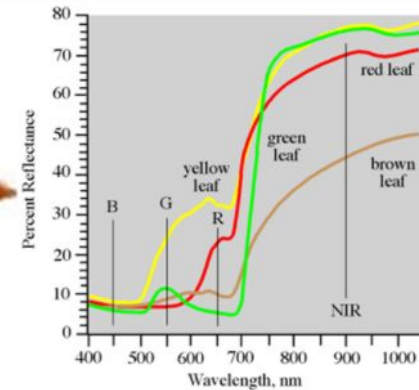
Signatures Espectrales



Signatures Espectrals

Totes les característiques del terreny reflecteixen la llum del sol de manera diferent (la signatura espectral), en funció del seu estat físic, composició química, contingut d'humitat...

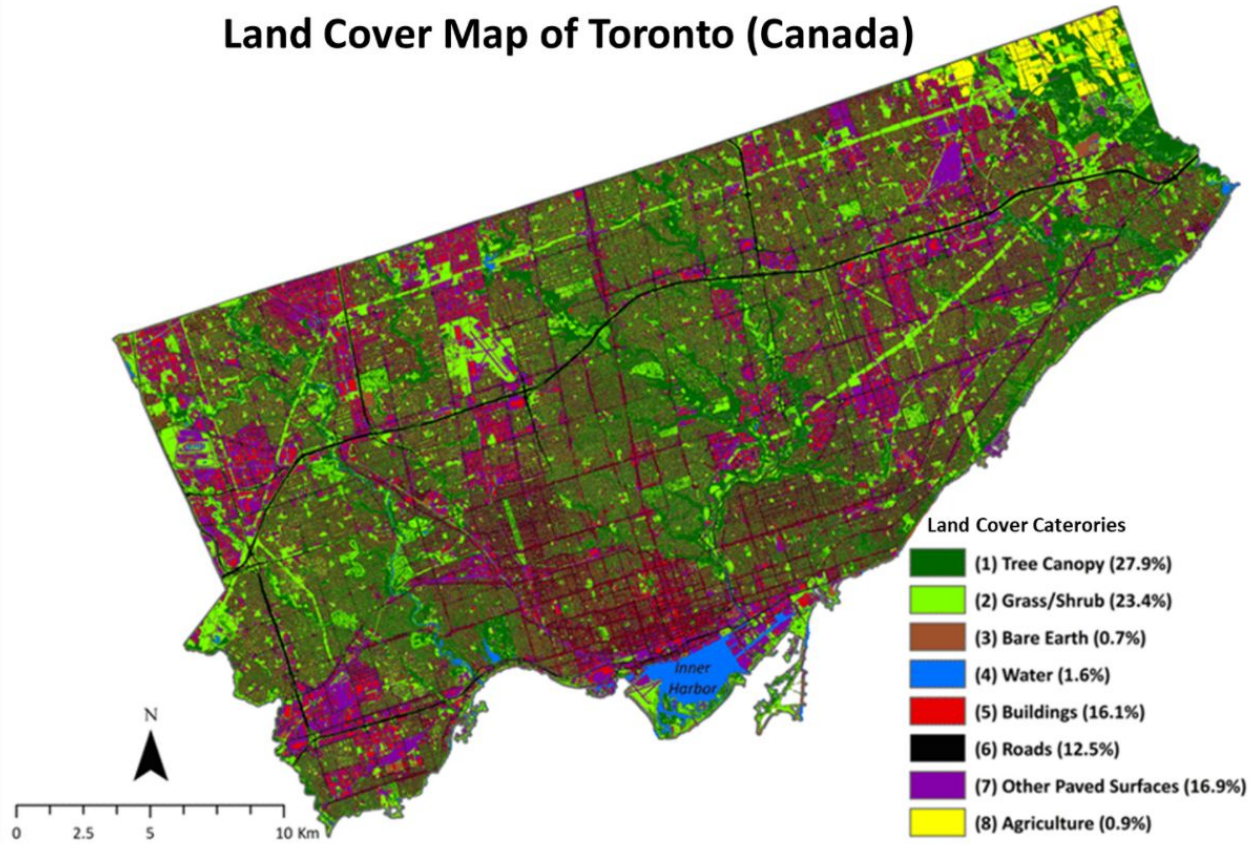
A més, qualsevol variació d'aquests paràmetres produeix una modificació corresponent en la signatura espectral.



Spectral signatures

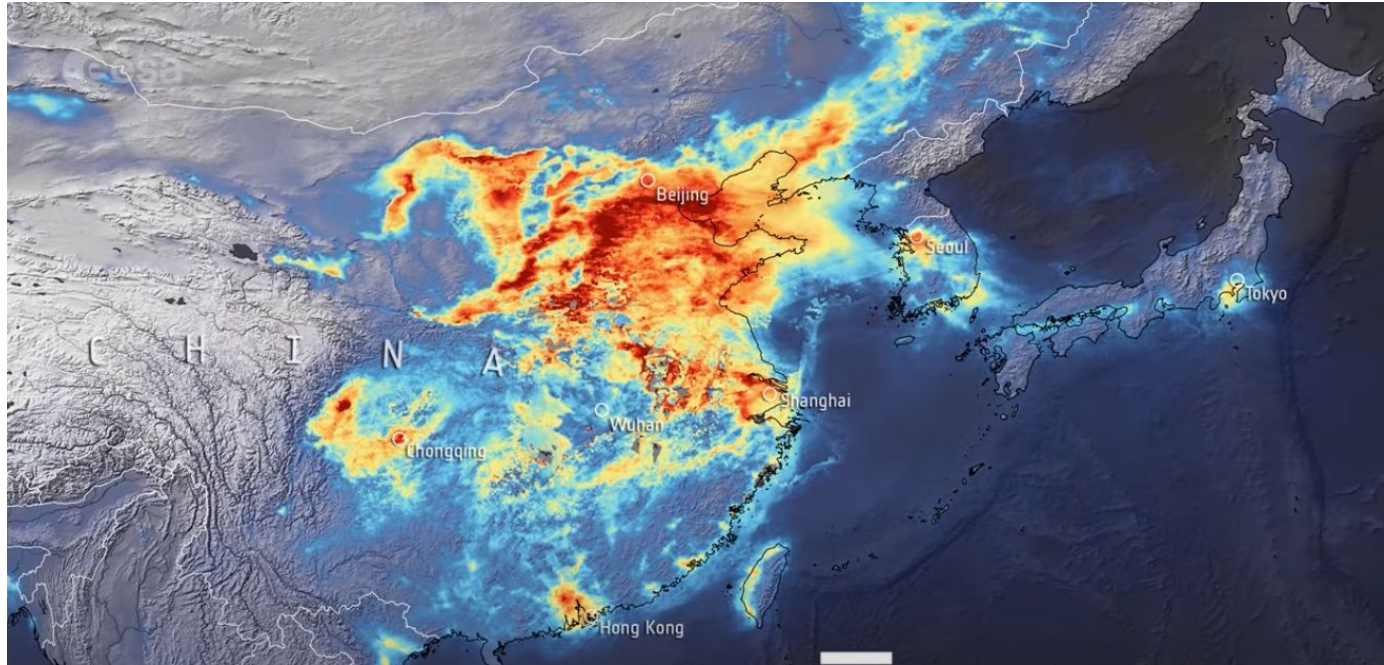
Exemples en estudi

Land Cover Map of Toronto (Canada)



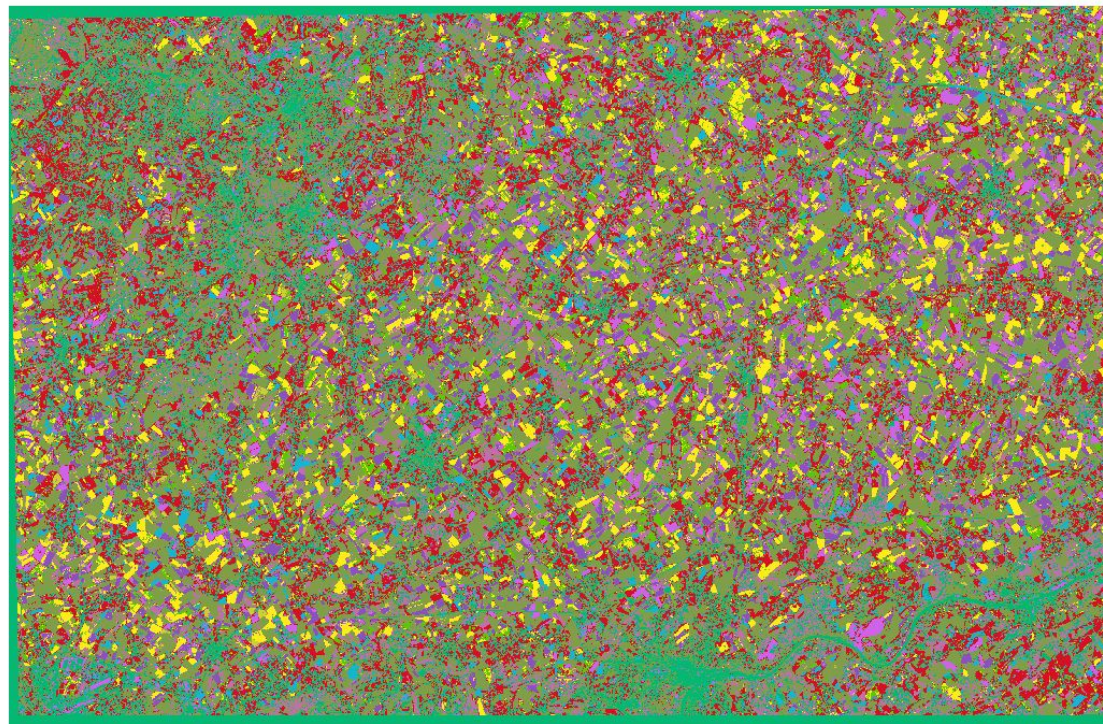
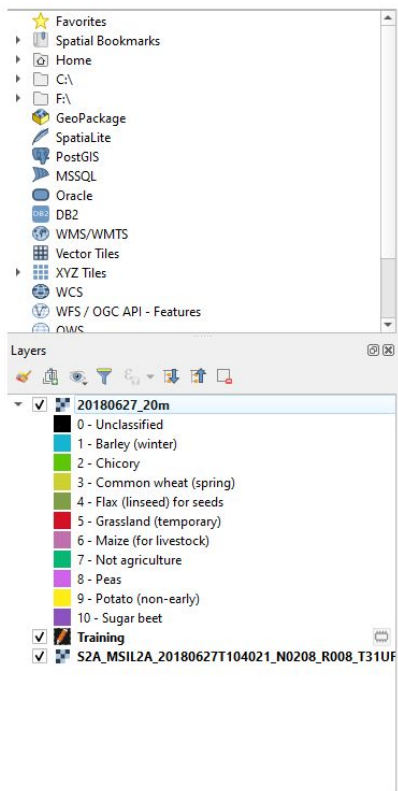
Exemples en estudi

Sentinel 5P Evolució Diòxid de Nitrogen durant la pandèmia.





Exemples en estudi



Exemples en estudi





GIS 4
Schools

Gràcies



Links

[Earth Engine App](#)

[Imatges satelitals gratuites](#)

