

Taller Edusat
**Detectar fenòmens naturals
a partir de imatges de satèl·lit**

20 de febrer FACXS'24 - Vilanova de Sau

Laura Olivas i Rosa Olivella - SIGTE- Universitat de Girona

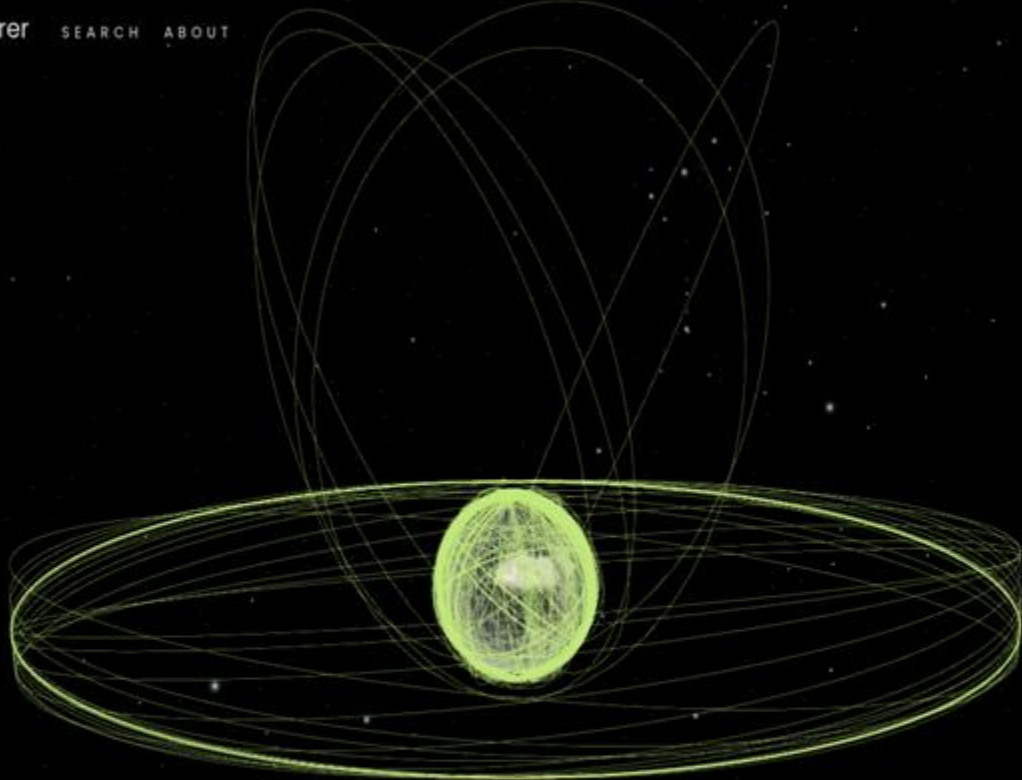




87



Almost half of those working satellites were **launched in the last three years**. Over the next decade, that rate of growth will accelerate.



Localization via satellite navigation systems is widely used in almost all industries: transportation, emergency response, farming, banking, military, science. These satellites determine the location, velocity, and current time of small electronic devices (like the ones in our smart phones).

Discover global navigation satellite systems

148 satellites

3.31% of total satellites used for navigation purposes.

Communications satellites are used for television, radio, and internet broadcasting. This sector increased lately with more and more companies launching satellites to provide internet everywhere on the globe.

3,000 satellites

67.10% of total satellites used for communications purposes.

Biggest communications satellite systems

Earth Observation satellites provide information about earth resources, weather, climate, and environmental monitoring. Imaging satellites produce high-resolution data of almost the entire landmass on earth.

889 satellites

19.88% of total satellites used for earth observation purposes.

SPACE DEBRIS



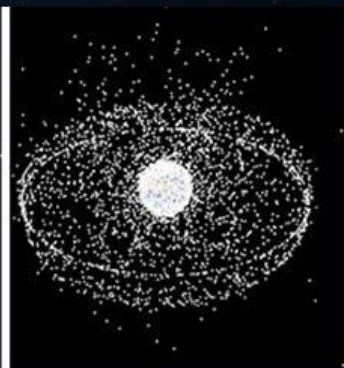
1957



2005



2018

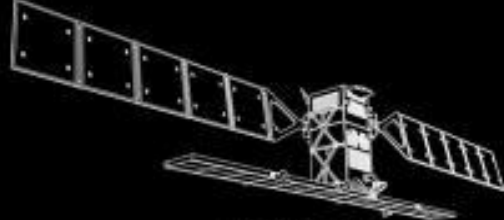


2030??

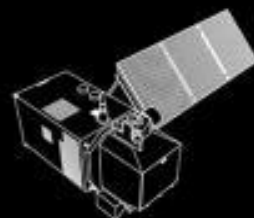




sentinel-6



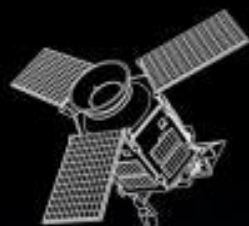
sentinel-1



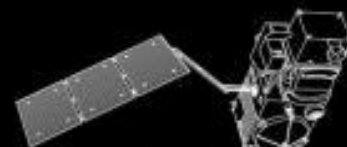
sentinel-2



sentinel-5



sentinel-5p



sentinel-3



sentinel-4

SENTINEL 1

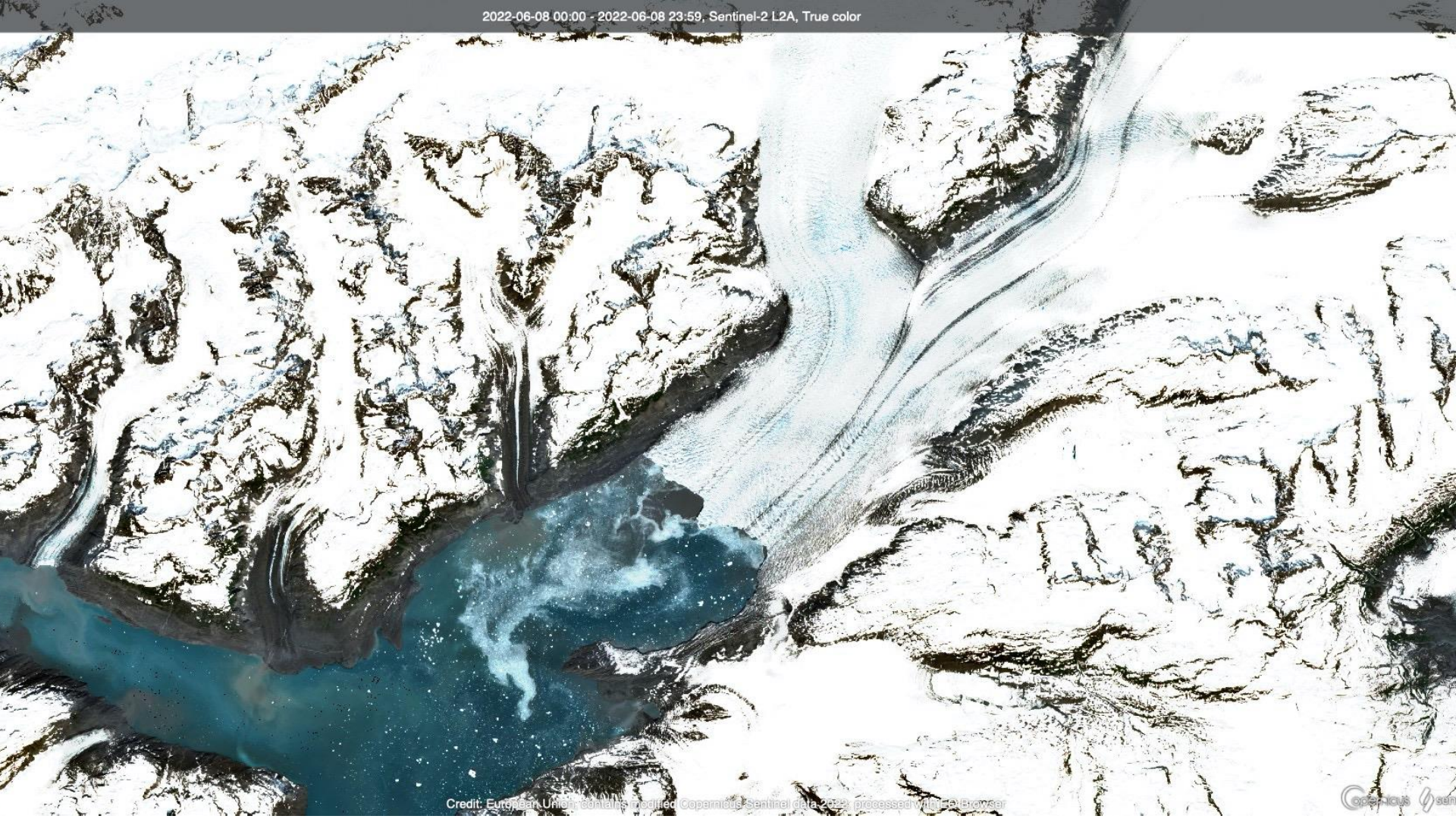
- El satèl·lit porta un instrument de **radar avançat** que captura dades de la superfície terrestre durant el dia i la nit, fins i tot quan hi ha nuvolositat.
- Primeres imatges **2014**.
- Permet detectar fenòmens com:
 - Desgel glaciars (zona Antàrtida)
 - Erupcions volcàniques
 - Inundacions
 - ...



SENTINEL 2

- Porten una innovadora **càmera multispectral d'alta resolució**, amb 13 bandes espectrals.
- Primeres imatges **2015**.
- Permet detectar fenòmens com:
 - Canvis usos del sòl
 - Estat de la vegetació
 - Impacte d'un incendi
 - Creixement urbanístic
 - Deforestació
 - Desgel dels glaciars
 - ...



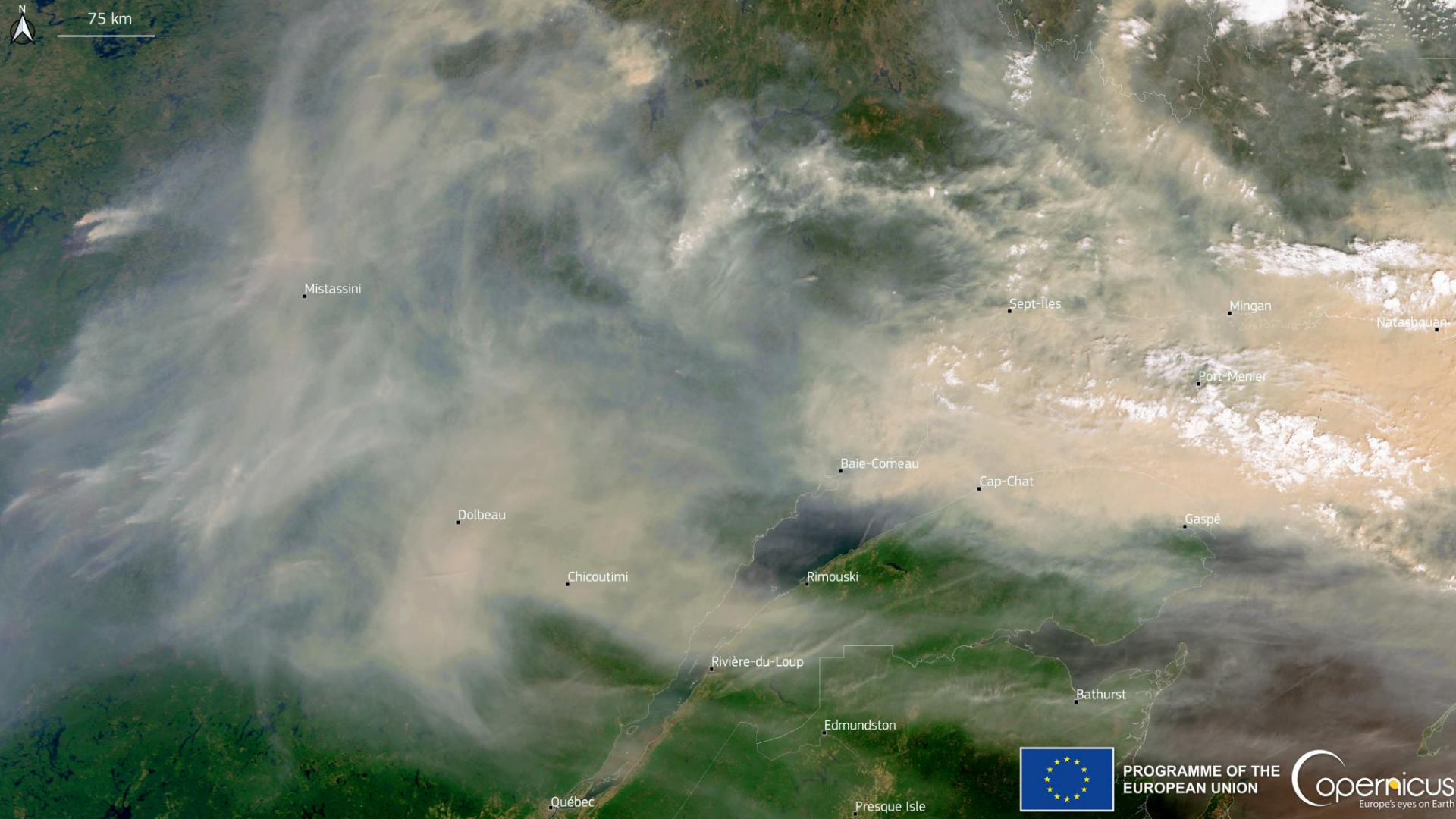


North Sea





75 km



Mistassini

Sept-Îles

Mingan

Natashquan

Port-Merler

Dolbeau

Baie-Comeau

Cap-Chat

Gaspé

Chicoutimi

Rimouski

Rivière-du-Loup

Bathurst

Edmundston

Québec

Presque Isle

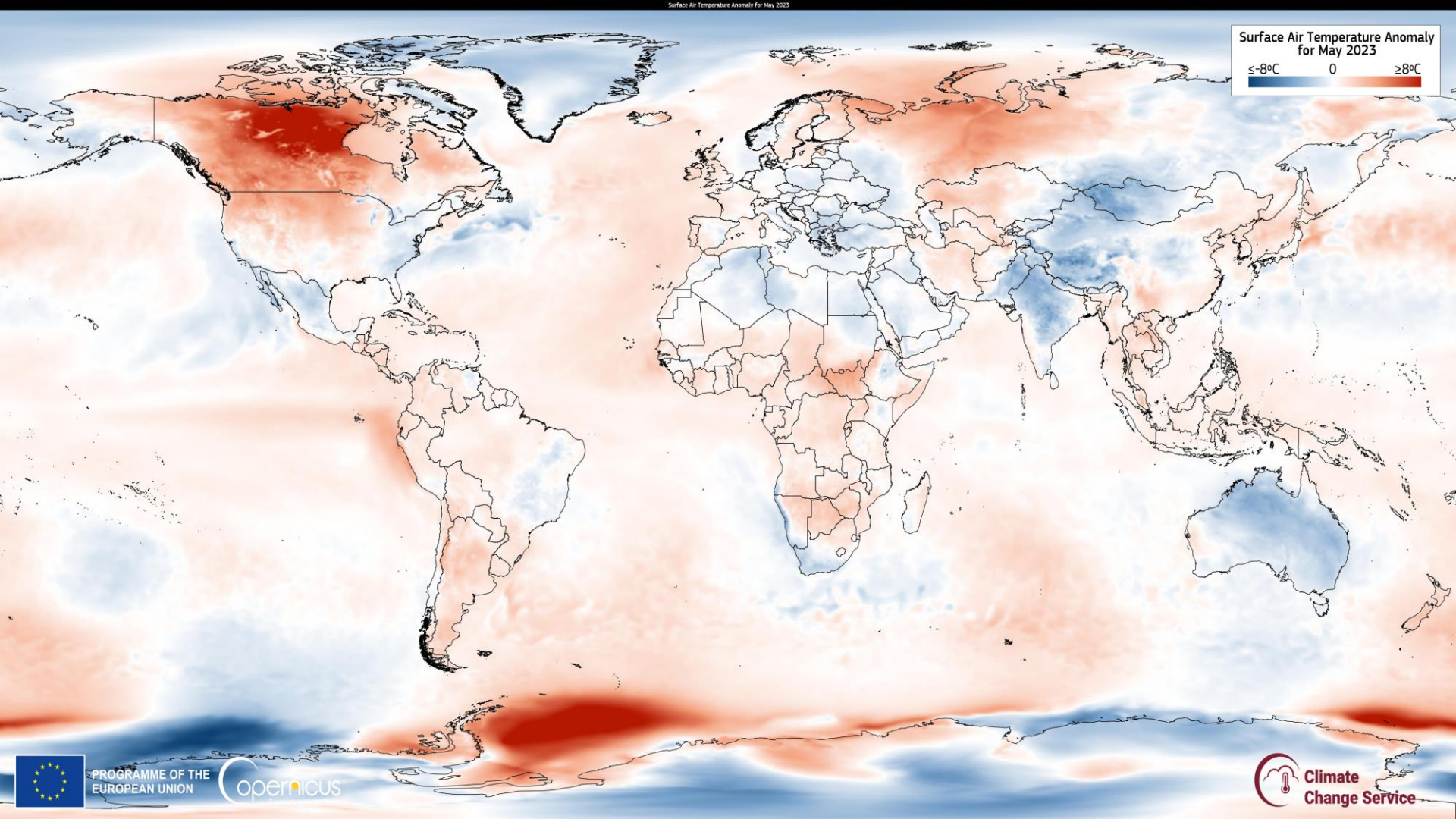


PROGRAMME OF THE
EUROPEAN UNION



Surface Air Temperature Anomaly
for May 2023

$\leq -8^{\circ}\text{C}$ 0 $\geq 8^{\circ}\text{C}$



PROGRAMME OF THE
EUROPEAN UNION



Climate
Change Service



Banyuls-sur-Mer

burn scar

FRANCE

Cerbère

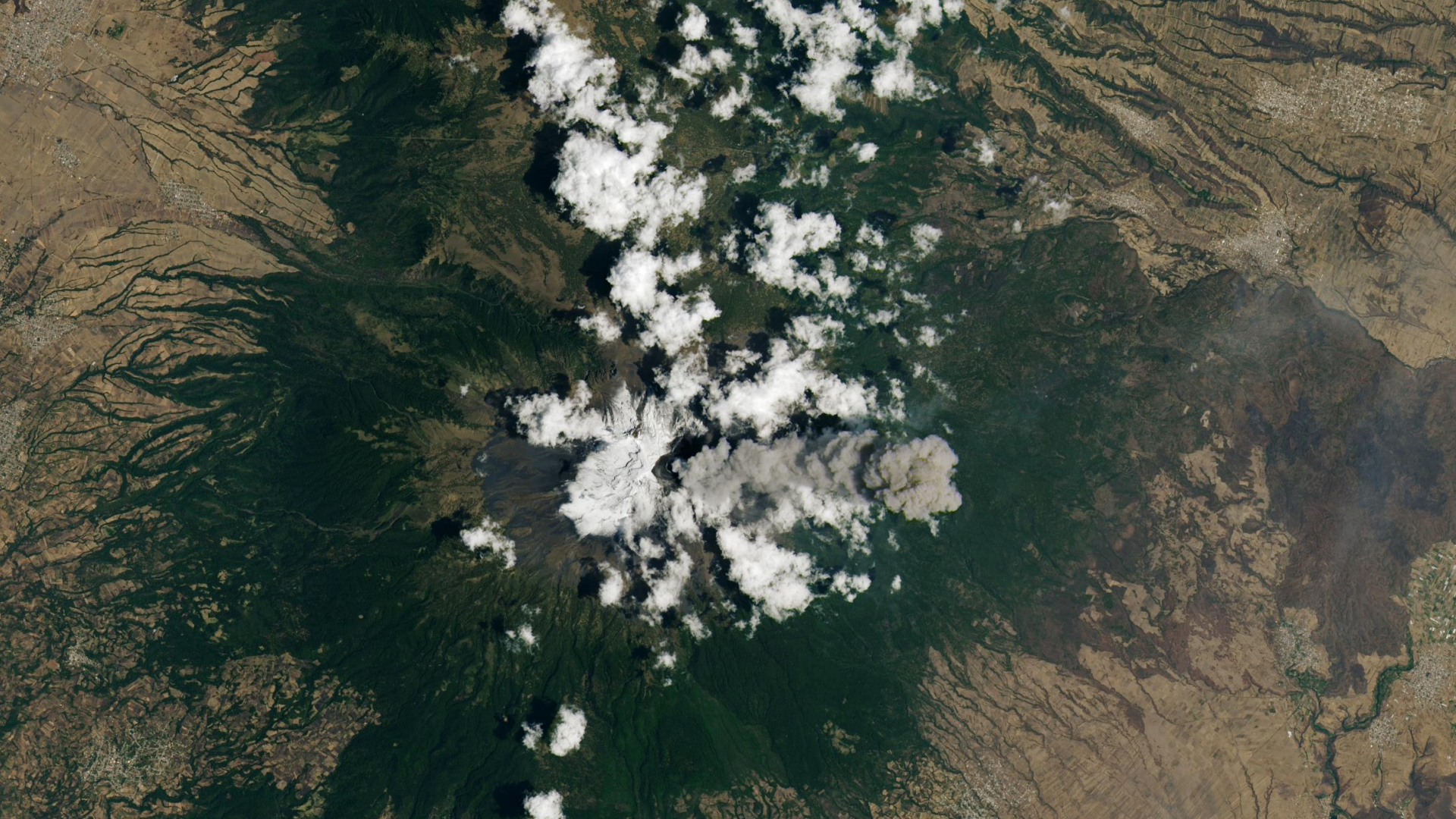
SPAIN



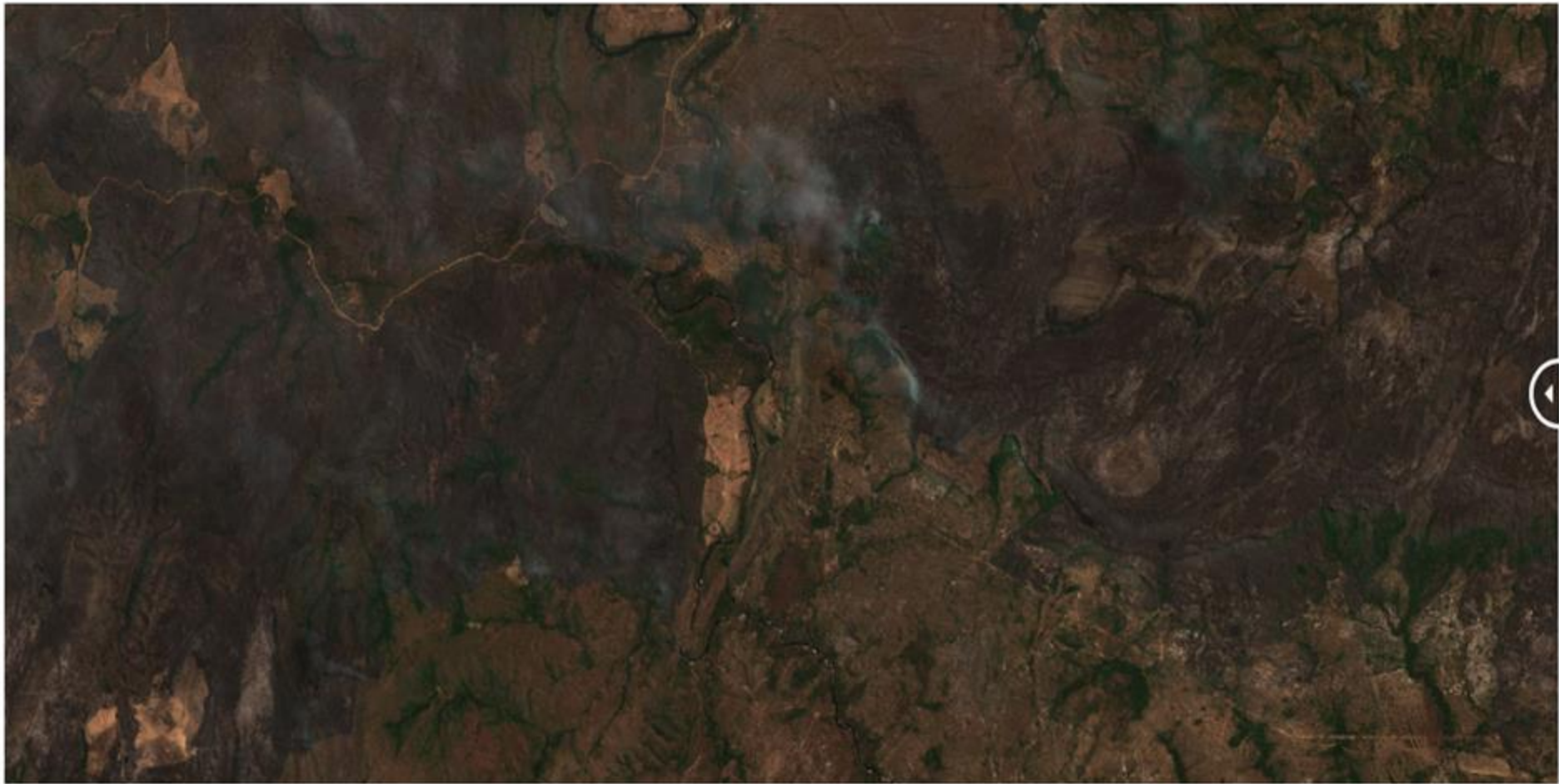
PROGRAMME OF THE
EUROPEAN UNION

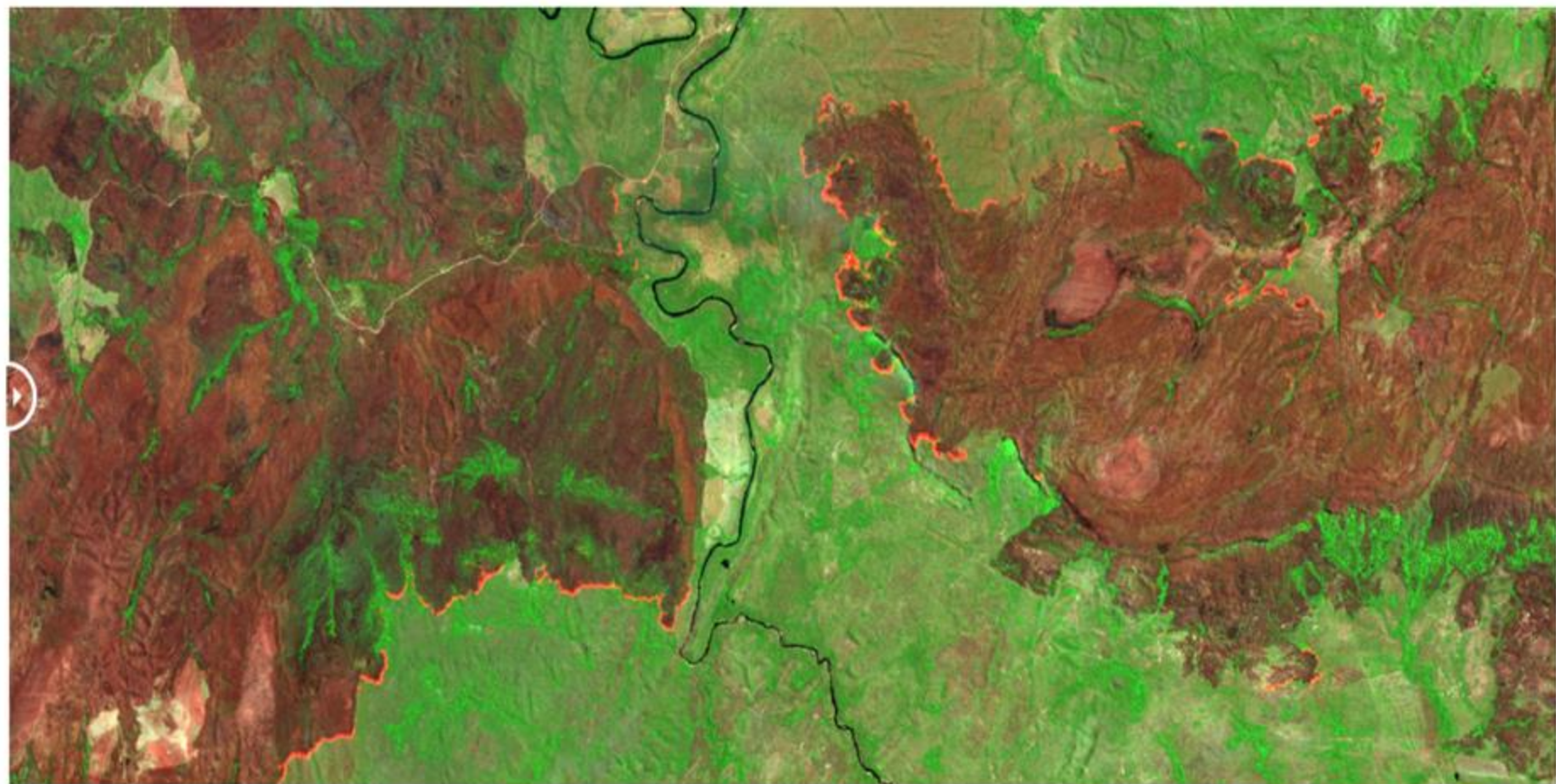
Copernicus
Europe's eyes on Earth











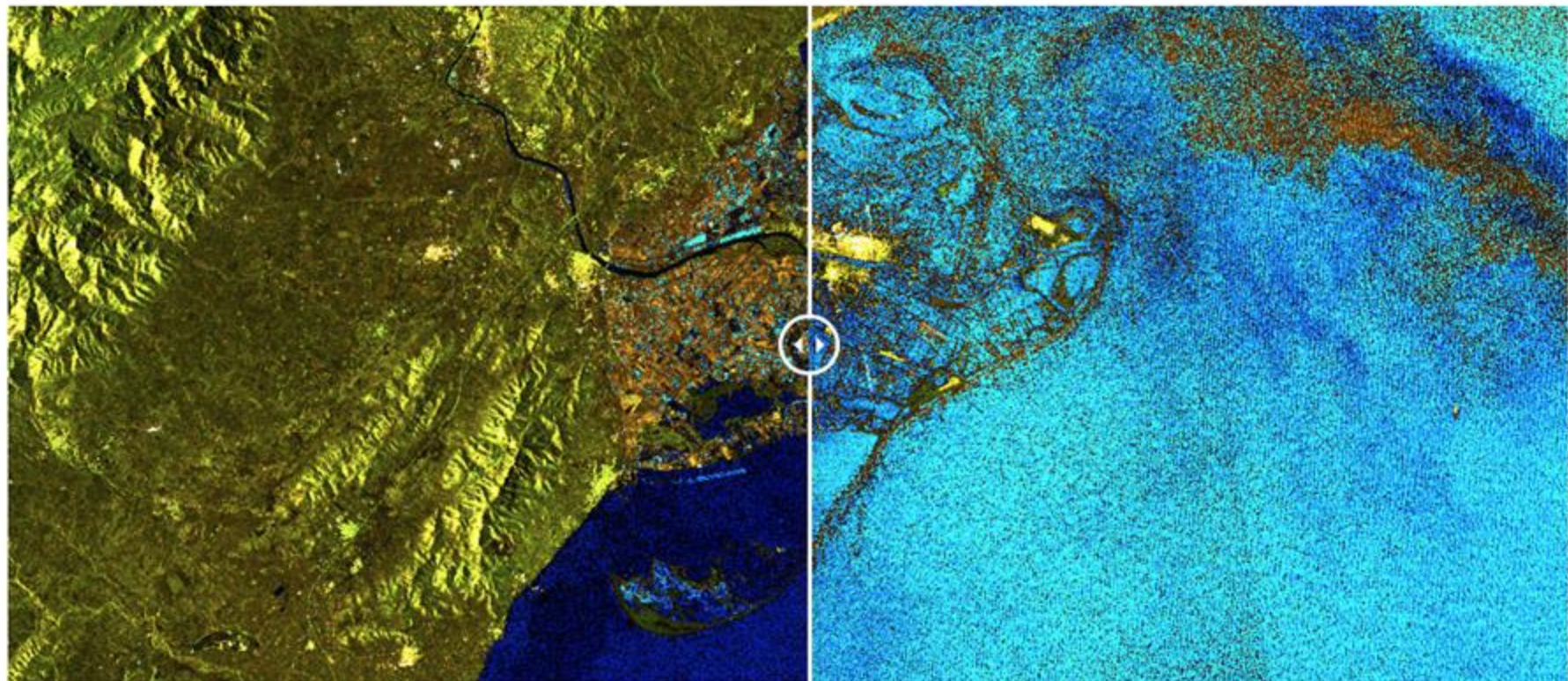
Léran

Chalabre

Lac de Montbel

Le Peyrat





1.5 km

2022-06-29



2016-10-21



500 m

Copernicus

SENTINEL Hub



Aprendre a observar la Terra.

Recurs educatiu per explorar
les imatges de satèl·lit.

Tot

Incendis forestals

Inundacions

Retrocés dels glaciars

Erupcions volcàniques

Deforestació

Sequeres

Creixement urbanístic

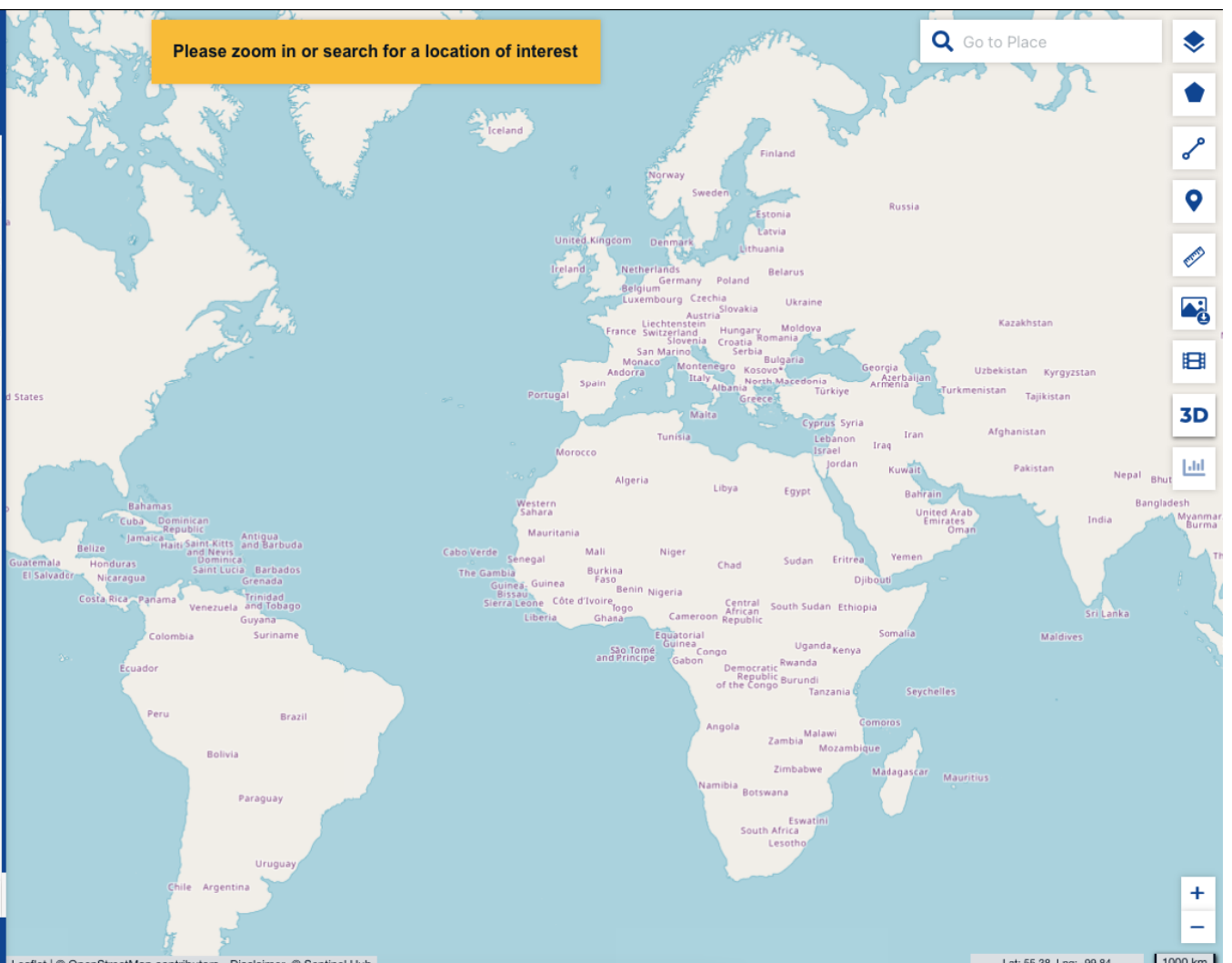











LAYERS:

- 
True color
Based on bands B4, B3, B2 + Add to </> ⌵
- 
False color
Based on bands B8, B4, B3
- 
Highlight Optimized Natural Color
Enhanced natural color visualization
- 
NDVI
Based on a combination of bands (B8 - B4)/(B8 + B4)
- 
False color (urban)
Based on bands B12, B11, B4
- 
Moisture index
Based on a combination of bands (B8A - B11)/(B8A + B11)
- 
SWIR
Based on bands B12, B8A, B4
- 
NDWI
Based on a combination of bands (B3 - B8)/(B3 + B8)
- 
NDSI
Based on a combination of bands (B3 - B11)/(B3 + B11)
- 
Scene classification map
Classification of Sentinel-2 data as result of ESA's Scene classification algorithm.
- 
Custom

Please zoom in or search for a location of interest

🔍 Go to Place



- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 

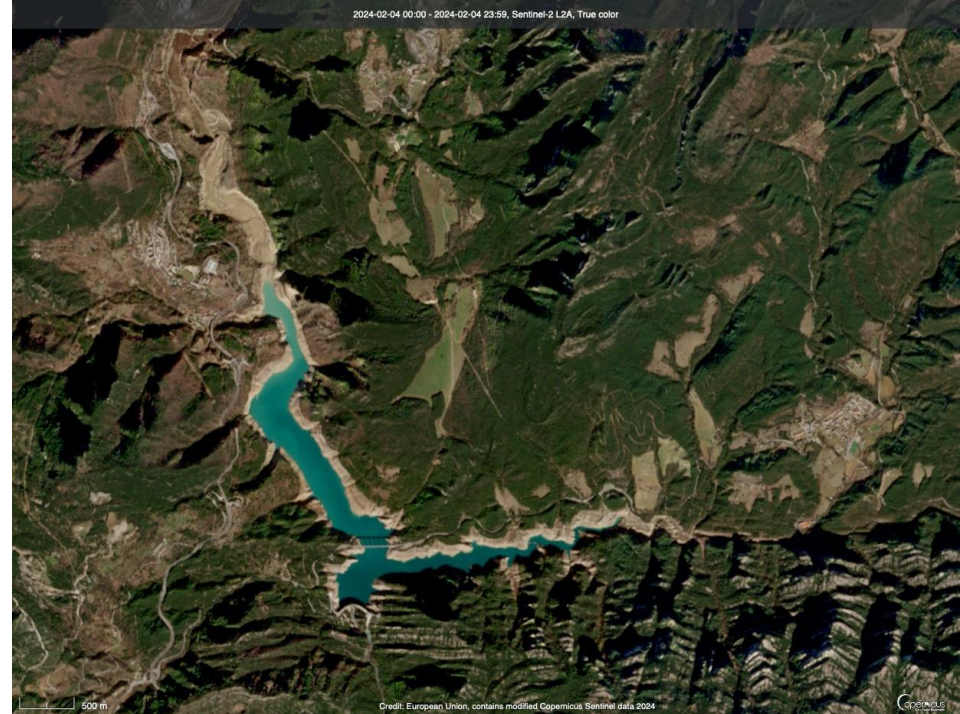


Cas estudi 1. Com analitzar la sequera amb imatges de satèl·lit?

Imatges de Sentinel-2

- Color real/true color
- Index Humitat (NDMI)
- Index d'aigua (NDWI)
- Index Vegetació (NDVI)

#1 Imatges de color real – Comparativa



#1 Imatges de color real – Timelapse

Color real optimitzat

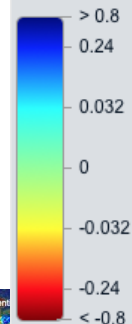
Aquest script True color optimitzat utilitza les bandes de llum visible vermella, verda i blava als canals de color vermell, verd i blau corresponents, donant com a resultat un producte amb colors naturals que representa la Terra tal com la veurien els humans de manera natural. La visualització utilitza compressió de ressaltat i millora el contrast i la vivesa del color mitjançant una millora menor de contrast i saturació.

Més informació per a [L1C](#) i per a [L2A](#).



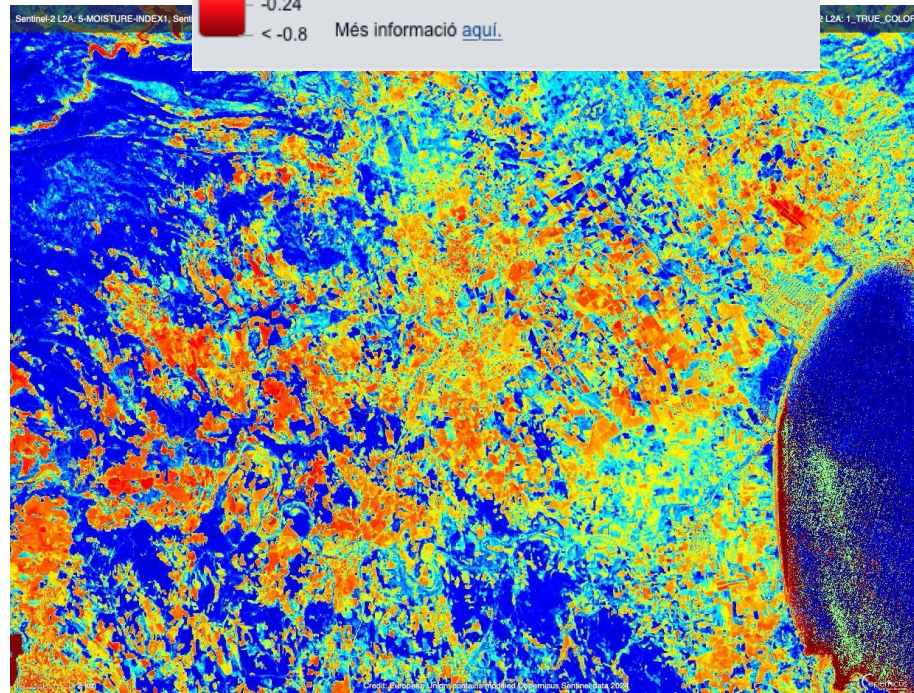
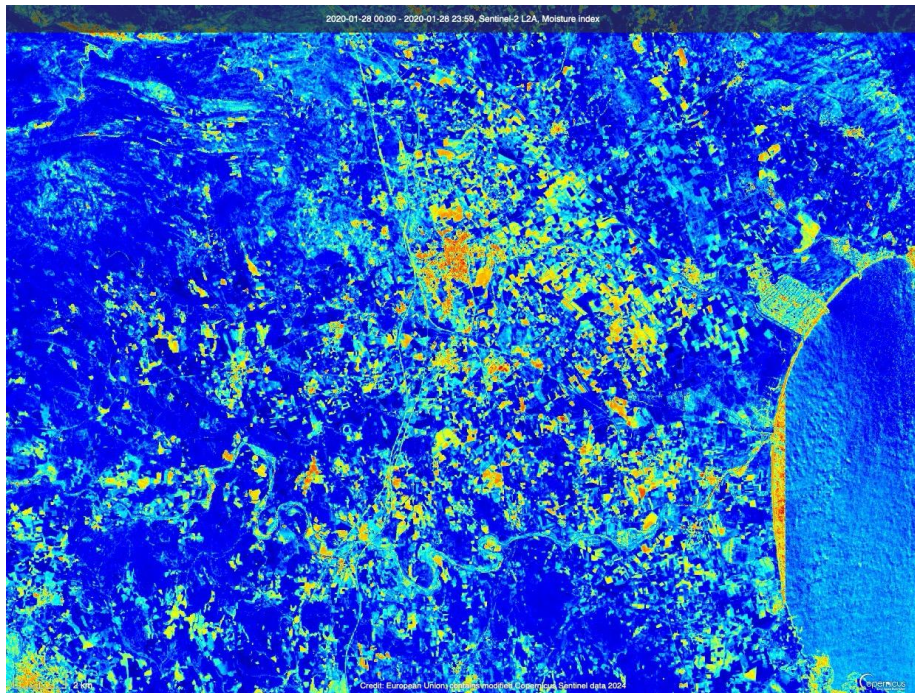
#2 Index d'Humitat (NDMI)

Normalized Difference Moisture Index (NDMI)

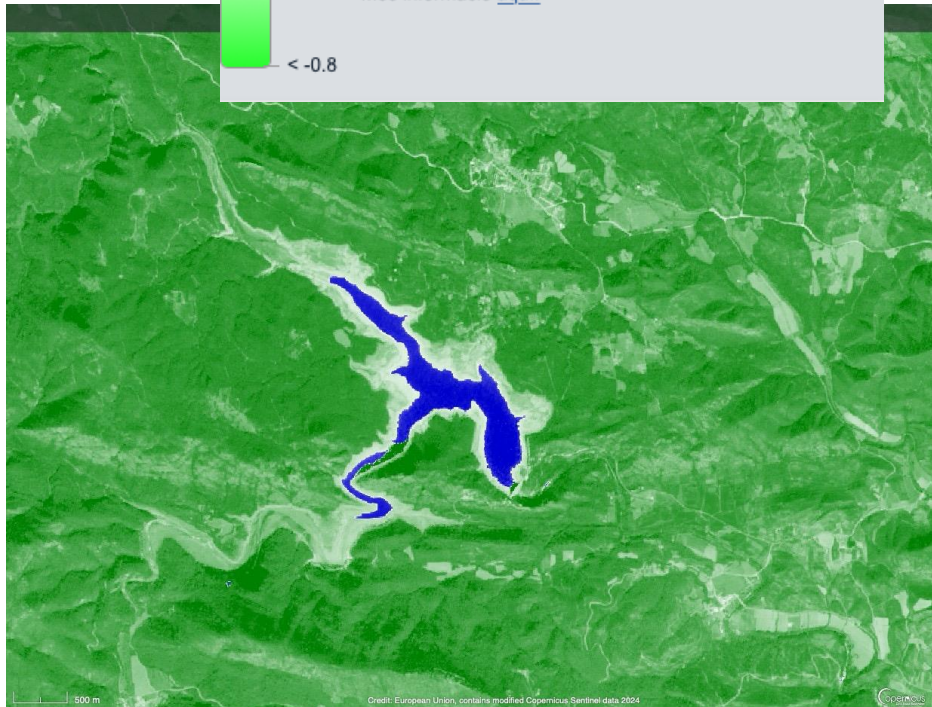
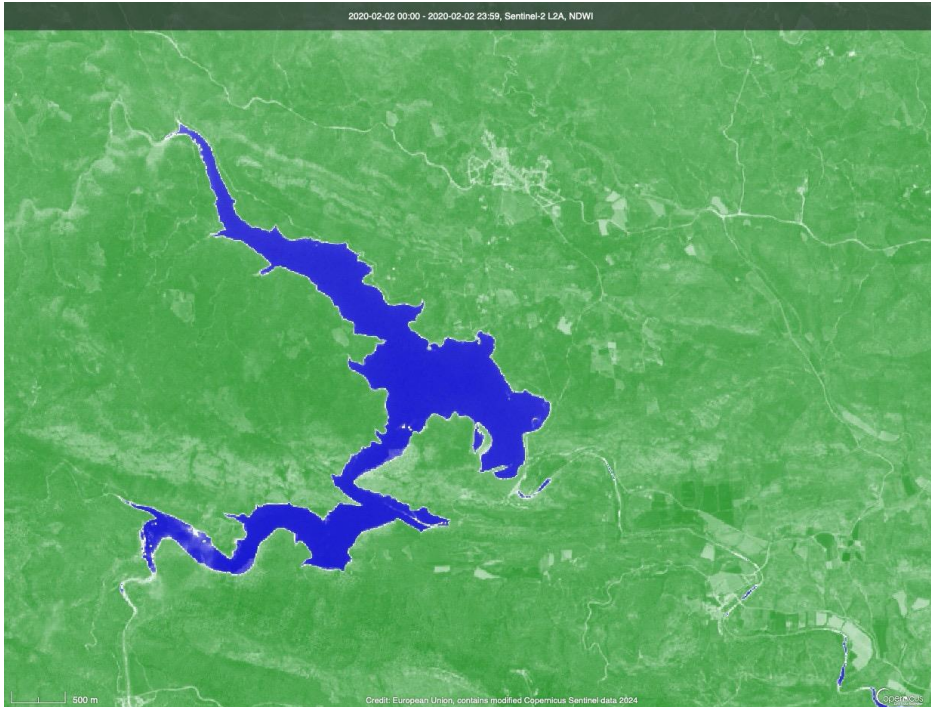
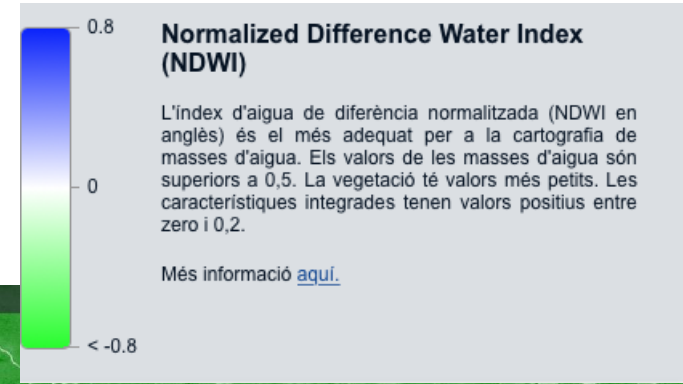


L'índex d'humitat de diferència normalitzada (NDMI en anglès) s'utilitza per determinar el contingut d'aigua de la vegetació i controlar les sequeres. L'interval de valors de l'NDMI és de -1 a 1. Els valors negatius de l'NDMI (valors que s'aproximen a -1) corresponen a sòl àrid. Els valors al voltant de zero (-0,2 a 0,4) corresponen generalment a l'estrès hídric. Els valors alts i positius representen un dosel elevat sense estrès hídric (aproximadament 0,4 a 1).

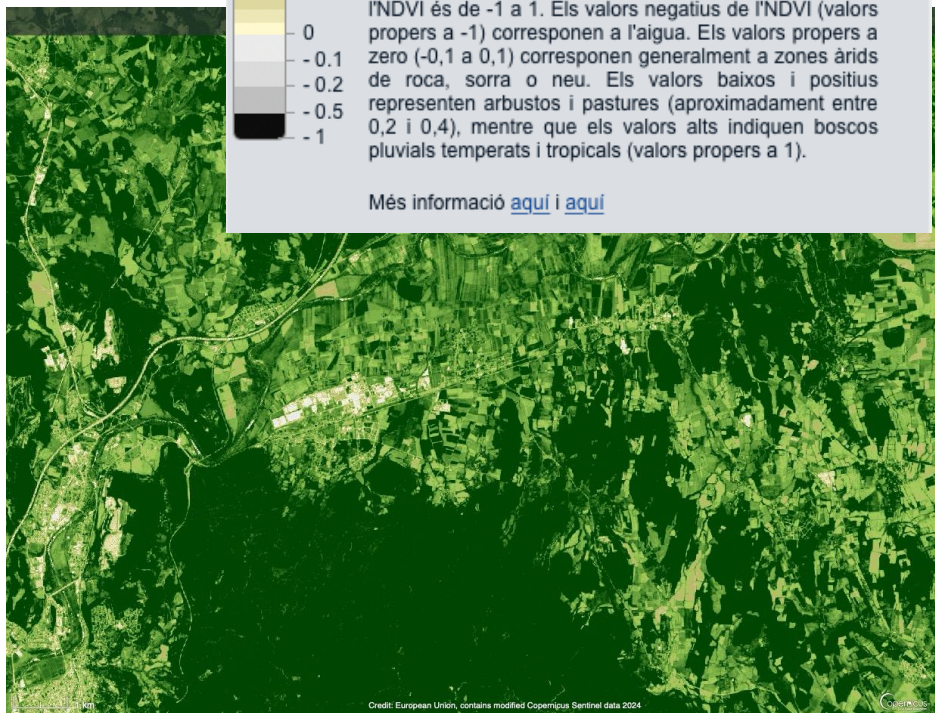
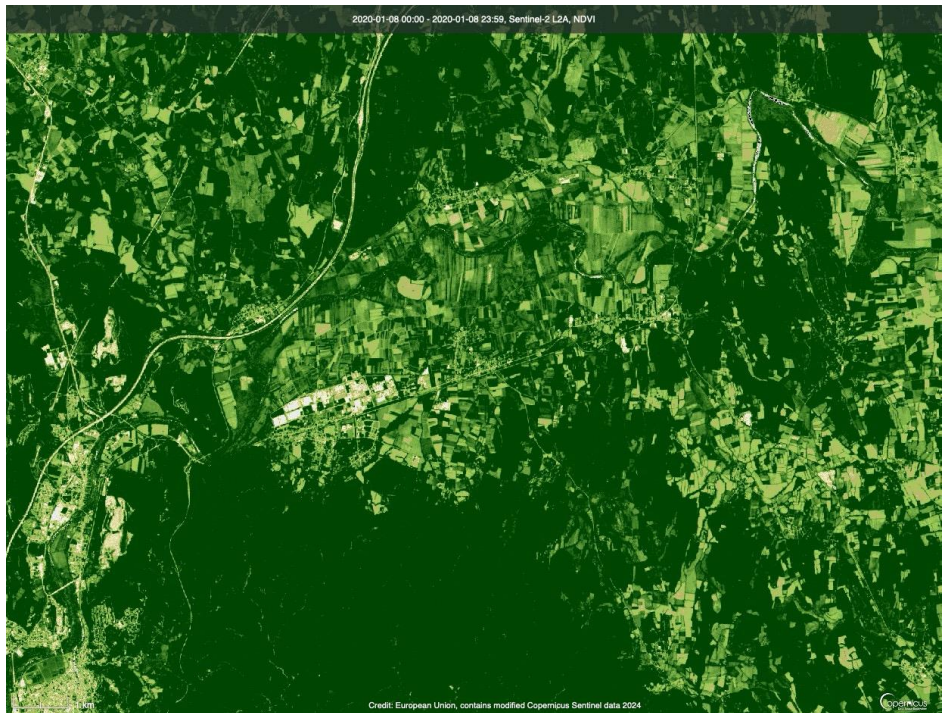
Més informació [aquí](#).



#3 Índex d'aigua (NDWI)



#4 Índex de vegetació (NDVI)



Índex de vegetació de diferència normalitzada (NDVI en anglès)

L'índex de vegetació de diferència normalitzada és un índex senzill, però eficaç per quantificar la vegetació verda. És una mesura de l'estat de salut de la vegetació basada en com les plantes reflecteixen la llum a determinades longituds d'ona. El rang de valors de l'NDVI és de -1 a 1. Els valors negatius de l'NDVI (valors propers a -1) corresponen a l'aigua. Els valors propers a zero (-0,1 a 0,1) corresponen generalment a zones àrids de roca, sorra o neu. Els valors baixos i positius representen arbustos i pastures (aproximadament entre 0,2 i 0,4), mentre que els valors alts indiquen boscos pluvials temperats i tropicals (valors propers a 1).

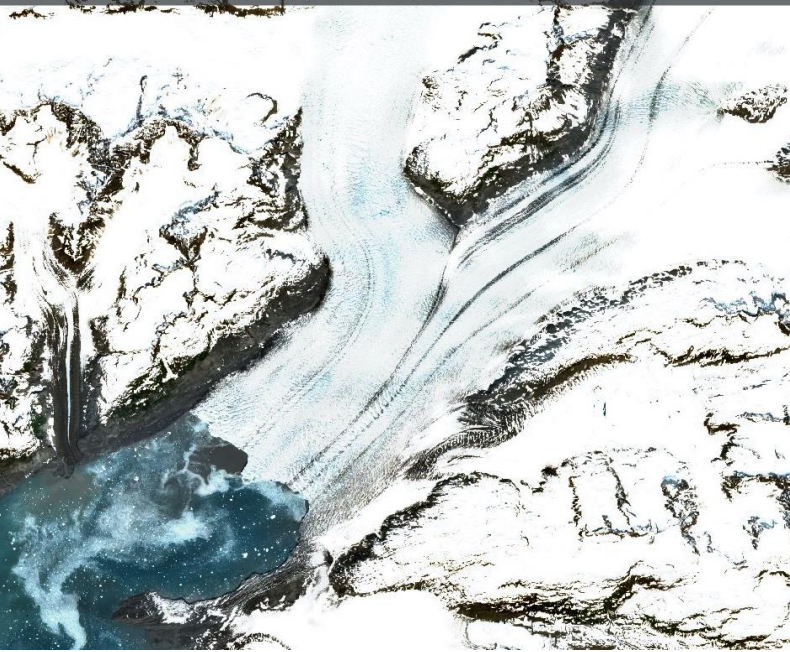
Més informació [aquí](#) i [aquí](#)

Color	NDVI Value
Dark Green	1
Light Green	0.6
Yellow-Green	0.2
Yellow	0
Light Yellow	-0.1
White	-0.2
Dark Grey	-0.5
Black	-1



Cas estudi 2. Incendi de la Ribera d'Ebre

- Torre de l'Espanyol, Terres de l'Ebre
- Sentinel 2 (10-20% cobertura de núvols)
- 25 i 30 de juny de 2019
- Comparar imatges i aplicar combinacions de banda



Cas estudi 3. Desgel del Glaciar Columbia, Alaska

- Glaciar Columbia
- Estiu de 2017 i 2023
- Sentinel 2 – 10-20% cobertura de núvols
- Comparar imatges i crear una animació o timelapse.

Moltes gràcies!

Laura Olivas | Rosa Olivella
laura.olivas@udg.edu | rosa.olivella@udg.edu

@SIGTE_UdG
www.udg.edu/sigte | www.edu-sat.org



Universitat de Girona
**Servei de Sistemes d'Informació
Geogràfica i Teledetecció**

