

Services Copernicus

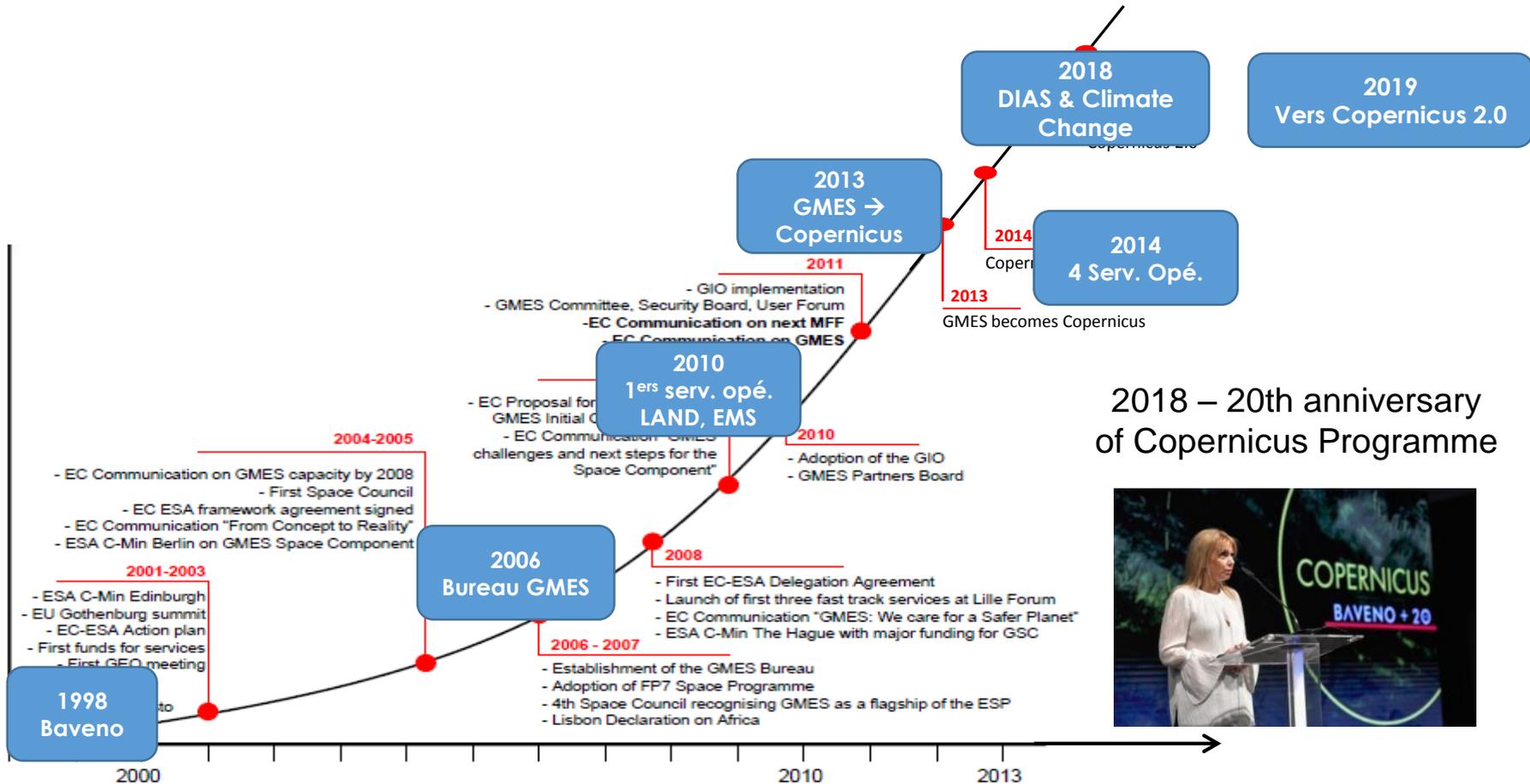
Le programme Copernicus

- L'objectif du programme Copernicus de l'Union Européenne est de développer et d'opérer des services de surveillance de l'environnement et de sécurité au niveau global
- Ces services Copernicus utilisent des modèles environnementaux (air, mer, climat...) et/ou des données environnementales provenant aujourd'hui:
 - De données non-spatiales (in-situ)
 - De données spatiales d'Observation de la Terre (imagerie satellite), de données GNSS
 - Et demain, de drones, de plateformes en haute altitude (HAPS)...

- **Les services de Copernicus bénéficient à tous les citoyens européens (décideurs politiques, communauté scientifique, administrations, entreprises...)**



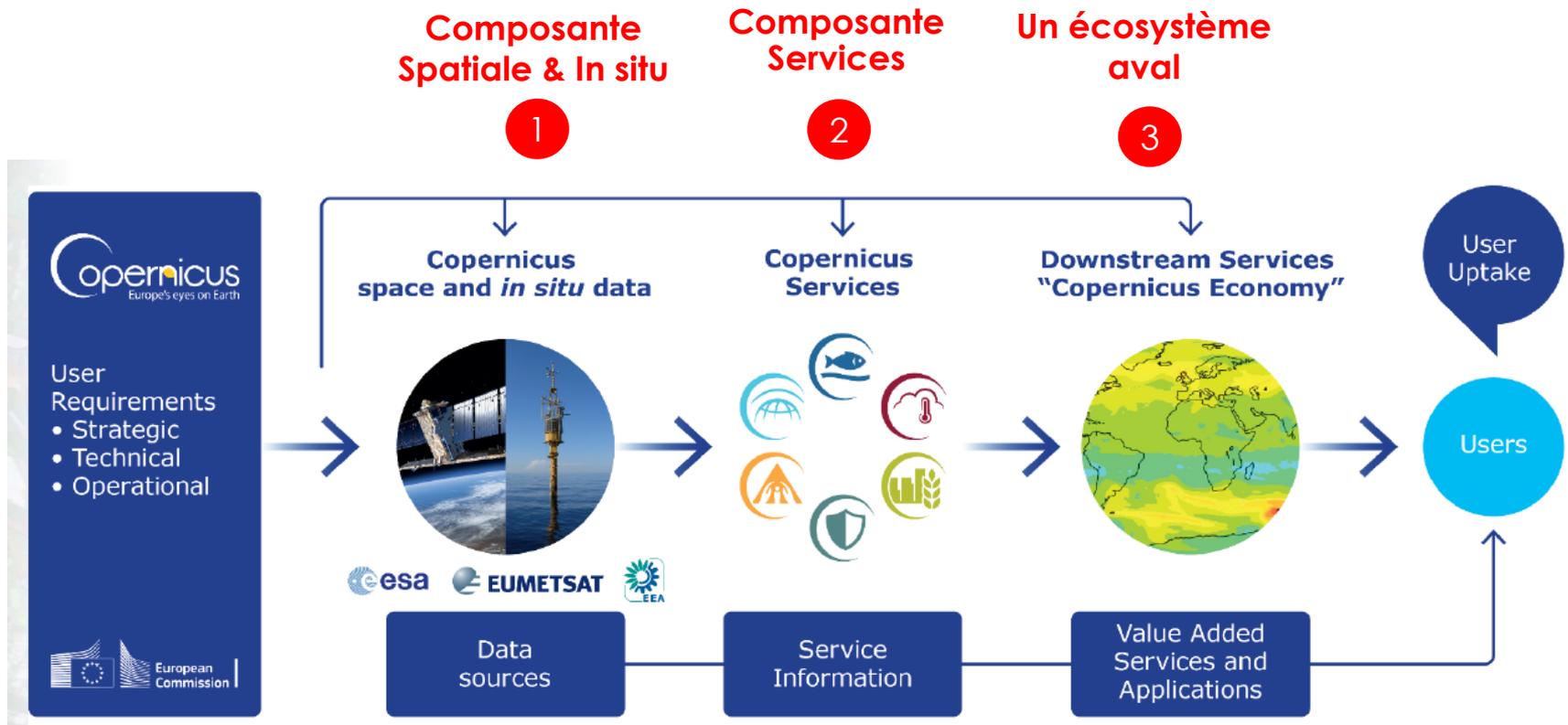
Copernicus – 20 ans déjà !



2018 – 20th anniversary of Copernicus Programme



Copernicus au service des utilisateurs



→ Accès total, ouvert et gratuit

Le segment spatial – les missions Sentinel

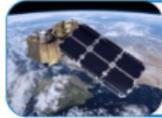
La constellation Sentinel est composée de 20 satellites, dont :

- 7 satellites en service (statut 09/2019)
- 13 satellites à lancer jusqu'en 2027



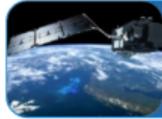
Sentinel 1 (A/B/C/D)
SAR Imaging

All weather, day/night applications,
interferometry



Sentinel 2 (A/B/C/D)
Multispectral Imaging

Land applications: urban, forest, agriculture, ...
Continuity of Landsat, SPOT



Sentinel 3 (A/B/C/D)
Ocean & Global Land Monitoring

Wide-swath ocean colour, vegetation, sea/land
surface temperature, altimetry



Sentinel 4 (A/B)
Geostationary Atmospheric

Atmospheric composition monitoring, pollution;
instrument on MTG satellites



Sentinel 5 (A/B/C) & Precursor
Low-Orbit Atmospheric

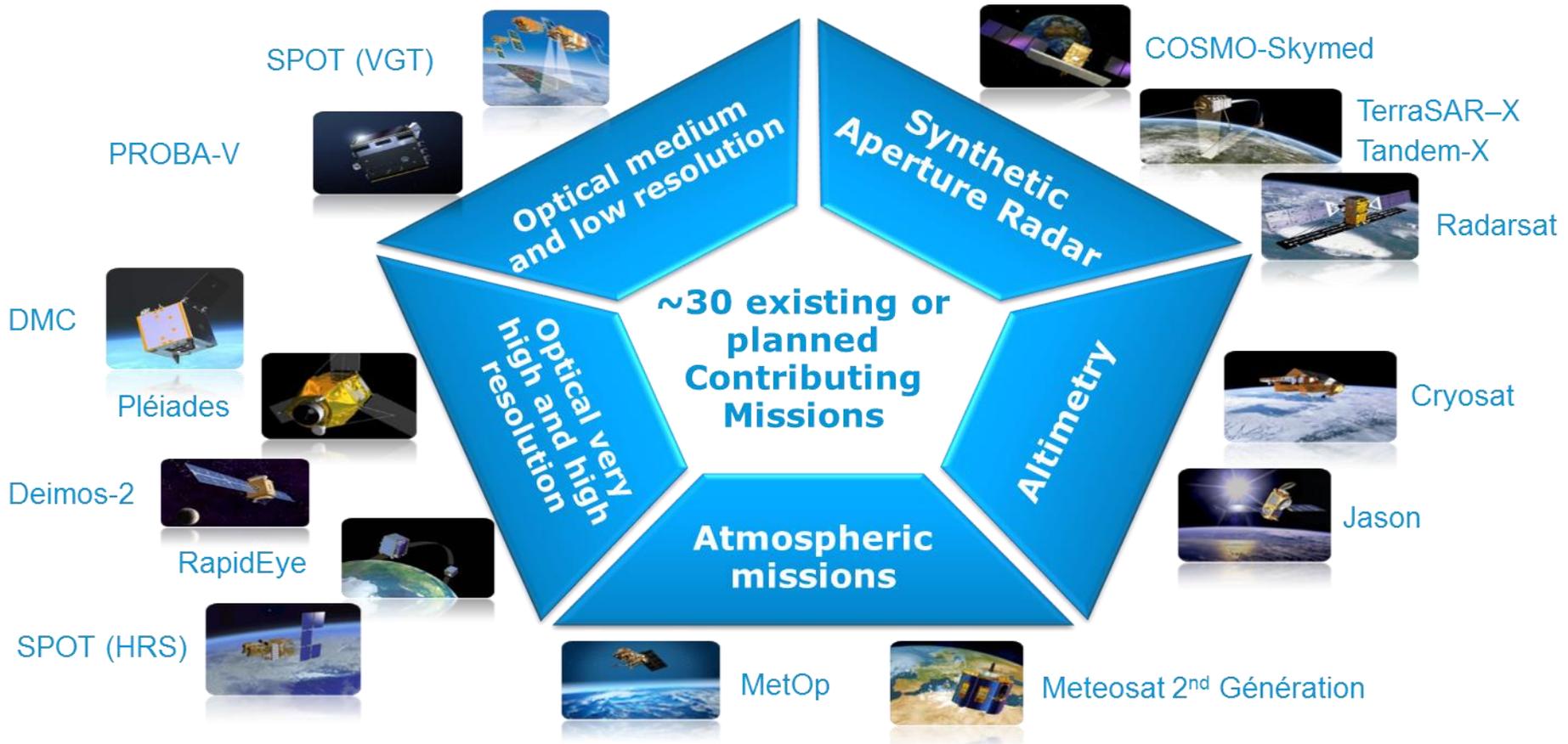
Atmospheric composition monitoring;
instrument on MetOp-SG satellites



Sentinel 6
Jason CS (A/B)

Altimetry reference mission

Le segment spatial – les missions contributives



L'accès aux données Copernicus

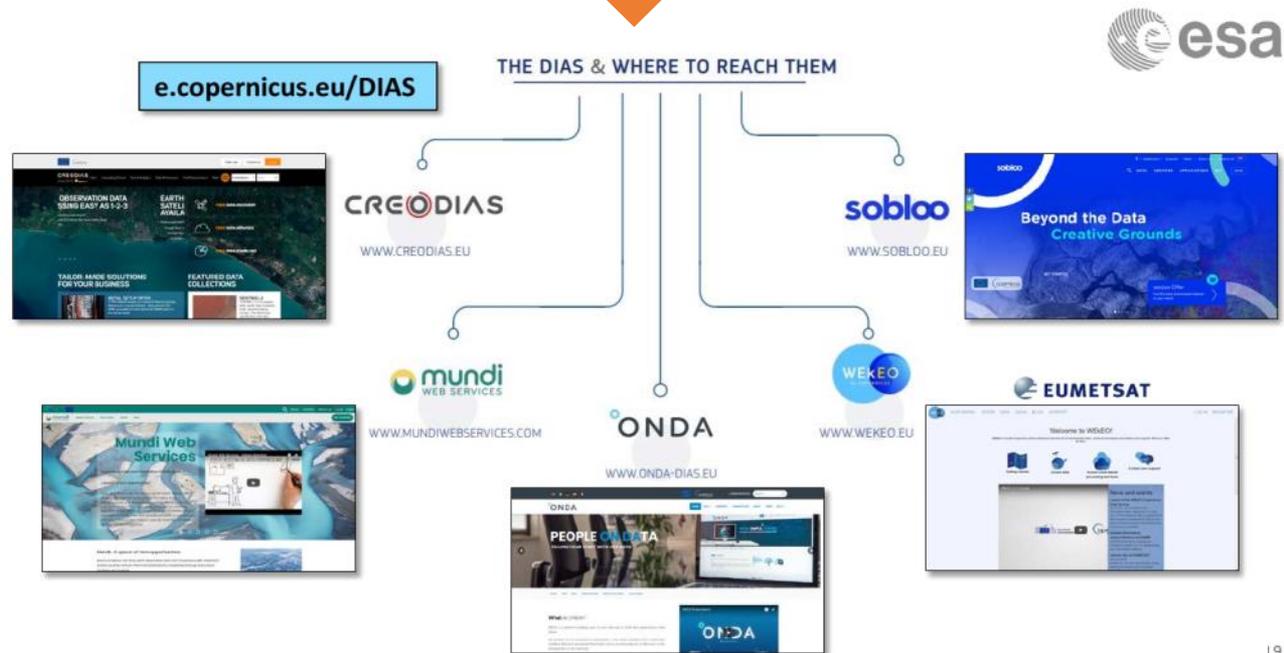
Plateformes conventionnelles



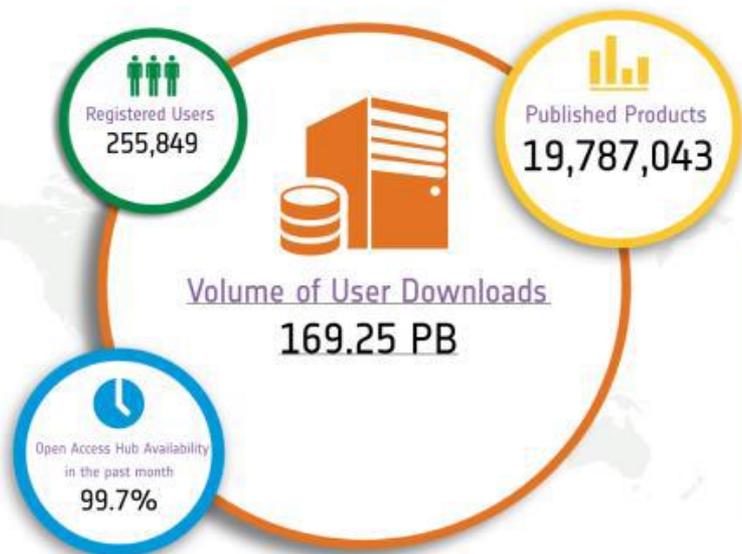
Plateforme CNES



Data and Information Access Services (DIAS)



L'accès aux données Copernicus



Source: ESA, septembre 2019

Copernicus est le plus grand fournisseur de données spatiales au monde, avec une production de 12 téraoctets par jour



Source: SERCO, 2018

Services opérationnels Copernicus



Environnement marin - surveillance de la sécurité et des transports maritimes, détection des déversements d'hydrocarbures, qualité de l'eau, prévisions météorologiques et environnement polaire



Environnement terrestre - surveillance de la gestion de l'eau, de l'agriculture et de la sécurité alimentaire, du changement d'affectation des terres, de la surveillance des forêts, de la qualité des sols, de la planification urbaine et des services de protection de la nature



Composante globale

Composante pan-européenne et locale



Réponse à la gestion des urgences - réduction des effets des catastrophes naturelles ou provoquées par l'homme, telles que les inondations, les incendies de forêt et les tremblements de terre, et contribuer aux exercices d'aide humanitaire.



Services opérationnels Copernicus



Atmosphérique - surveillance des prévisions de la qualité de l'air et du rayonnement ultraviolet, des gaz à effet de serre et du forçage climatique.



Surveillance du changement climatique – transverse à tous les autres domaines



Sécurité – Soutien des efforts de maintien de la paix, la surveillance maritime et le contrôle des frontières.



Sécurité des frontières



Soutien aux actions extérieures



Sécurité maritime et surveillance de la pollution

Ex. de service Environnement Marin



■ **CMEMS contributes to coastal, regional, global and climate research**, providing scientists with many products to conduct their environmental, climate and oceanographic research from the coastal and regional scales up to the global scale.



■ **The Copernicus Marine Ocean Monitoring Indicators (OMIs)** provide key variables to track the vital health signs of the ocean over the past quarter of a century.

■ **The Copernicus Marine Service Ocean State Report** is a key scientific publication as it synthesizes the state and health of the global Ocean and European Seas over the last quarter of a century.

SEA SURFACE TEMPERATURE			SEA LEVEL		
Units: Degrees Celsius / year - Trend from 1993 to 2017			Units: mm/year - Trend from 1993 to 2017		
Mediterranean Sea	Baltic Sea	Black Sea	Mediterranean Sea	Black Sea	Baltic Sea
+0.04 ± 0.002	+0.03 ± 0.003	+0.07 ± 0.005	+2.4 ± 2.2	+1.9 ± 2.2	+4.3 ± 2.2
Western Pacific Islands	Central Pacific Islands	Pacific Islands total area	Iberian Biscay Isth.	Western Pacific Islands	Central Pacific Islands
-0.02 ± 0.01	+0.01 ± 0.02	+0.02 ± 0.01	+3.4 ± 2.0	+4.6 ± 2.5	+2.8 ± 2.5
					Pacific Islands total area
					+3.6 ± 2.5

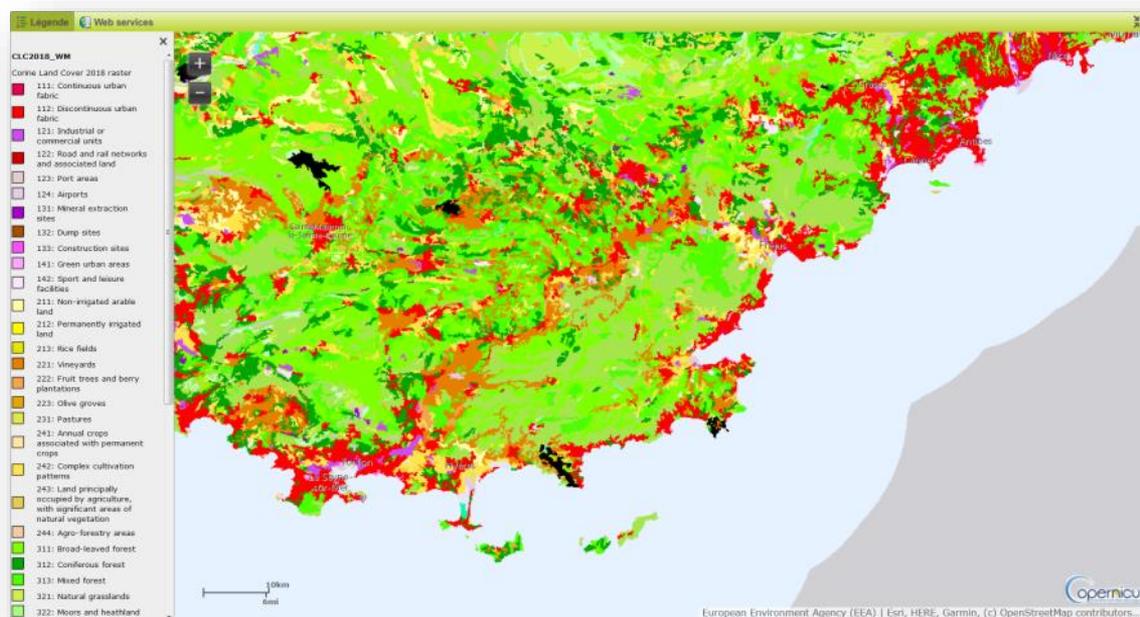
The Ocean State annual Report published by the CMEMS provides a comprehensive and state-of-the-art assessment of the current state, natural variations, and changes in the global ocean and European regional seas.



Environnement terrestre - Pan-European / CORINE Land Cover

The CORINE Land Cover is provided for 1990, 2000, 2006, 2012, and 2018.

➤ Vector-based dataset including 44 land cover and land use classes. The time-series also includes a land-change layer, highlighting changes in land cover and land-use.



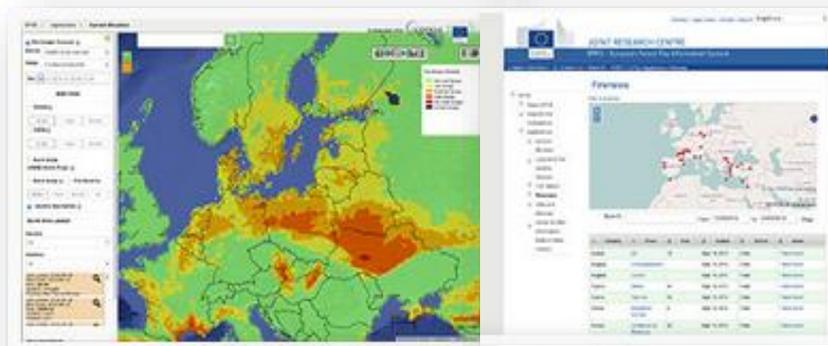
Main users:

EC DG's ENV, DEV, AGRI, AIDCO, ...
 EC Member States
 UN FAO, UNDP, UNCCD, UNFCCC, UNCBD, UNEP, ...
 Development Banks, WFP, WMO
 Universities and Research institution

Services d'urgence (EMS)



Copernicus EMS - Mapping



European Forest Fire Information System



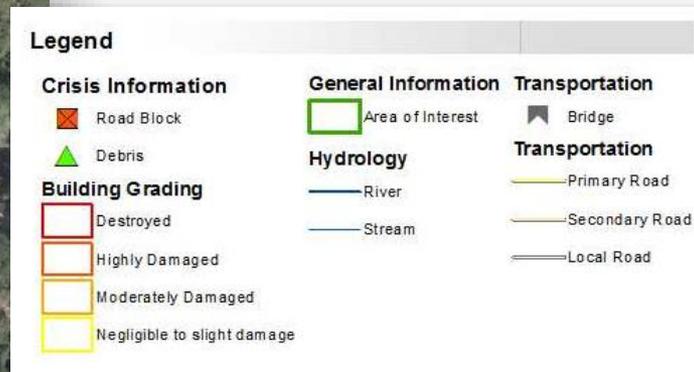
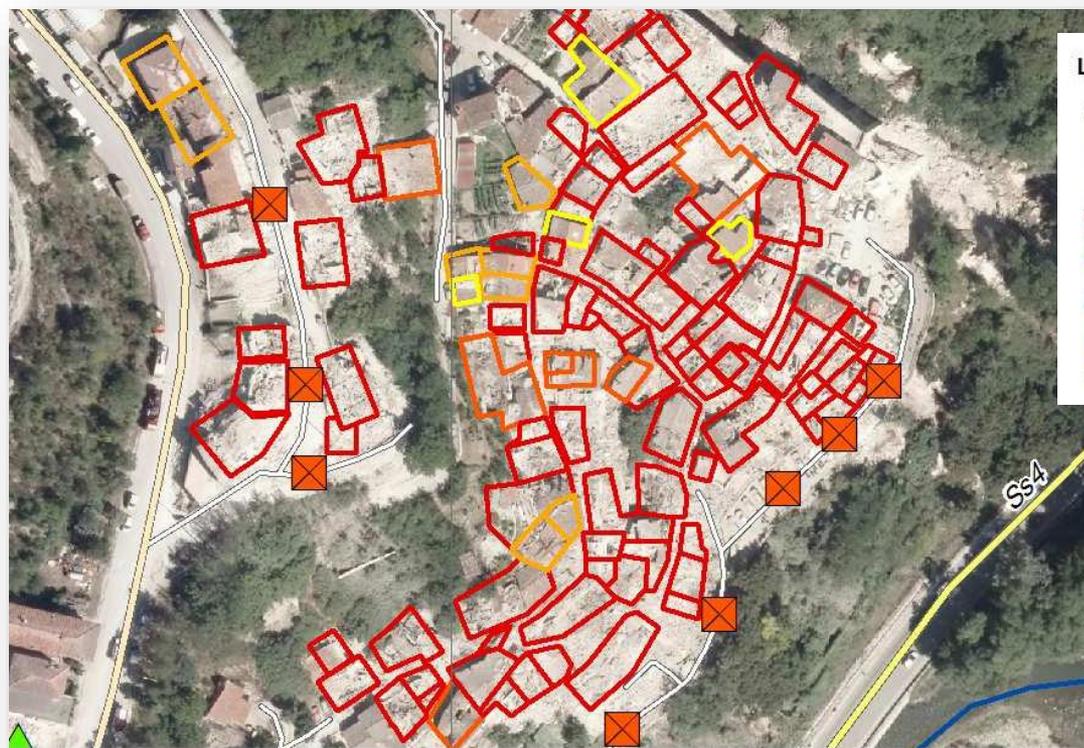
European Flood Awareness System



European Drought Observatory



Séisme Italie, août 2016 - EMS



Example: earthquake grading map with the count of the number of destroyed/damaged buildings in each cell of a regular grid. Population, roads, hospitals, shelters, gathering areas may be included.

Several type of data sources are required to produce a geospatial product:

Pre-event image : Orthophoto 40 and 50 cm

Post-event image: Aerial data acquired at 10 cm GSD

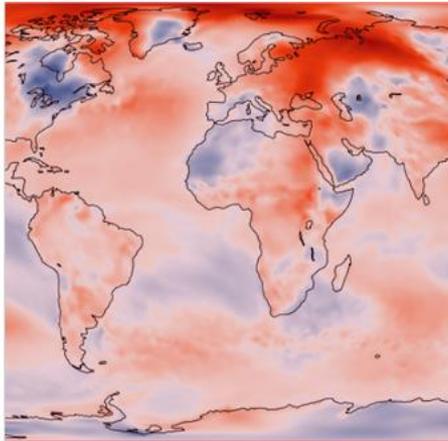
DEM: EU-DEM (25 m)

Base vector layers : OpenStreetMap, GeoNames, National geoportal, data from Ministry of Environment

Population data

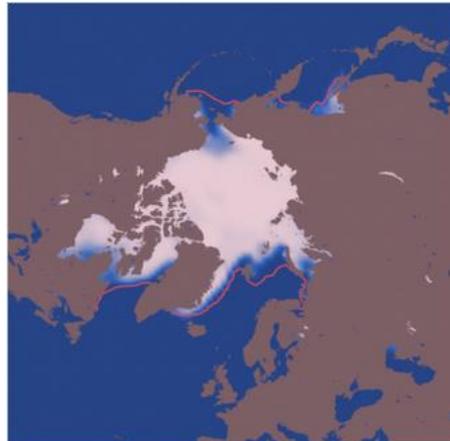
Media and Social data: tweeter, news... (2000 data analysed for this earthquake)

Service Changement Climatique



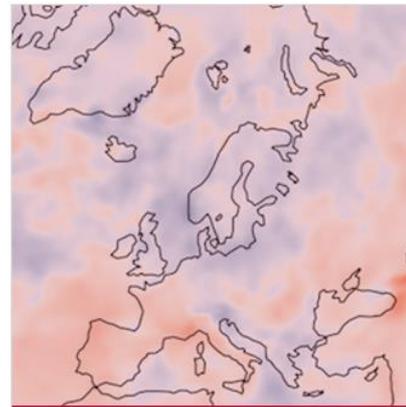
Surface air temperature

This series of monthly maps and charts, generated from ERA5 data, covers global and European surface air temperatures.



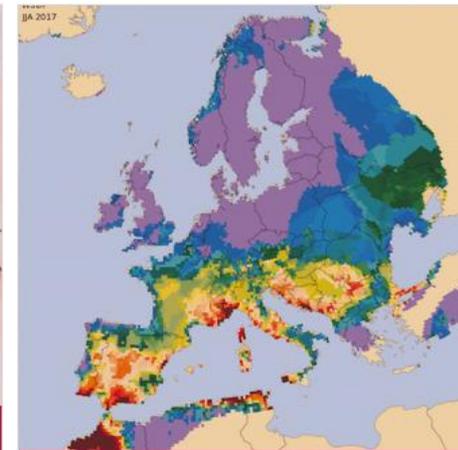
Sea ice

We produce sea ice maps every month. Based on ERA5 reanalysis data, these provide near real-time monitoring of the polar ice caps.



Hydrological variables

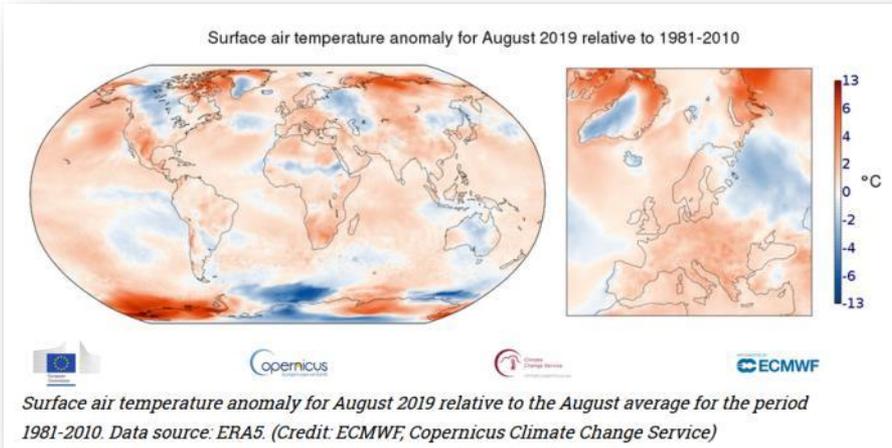
This series of monthly maps and charts, based on ERA5 data, covers several variables: precipitation, humidity, and soil moisture for Europe and the extra-tropical regions.



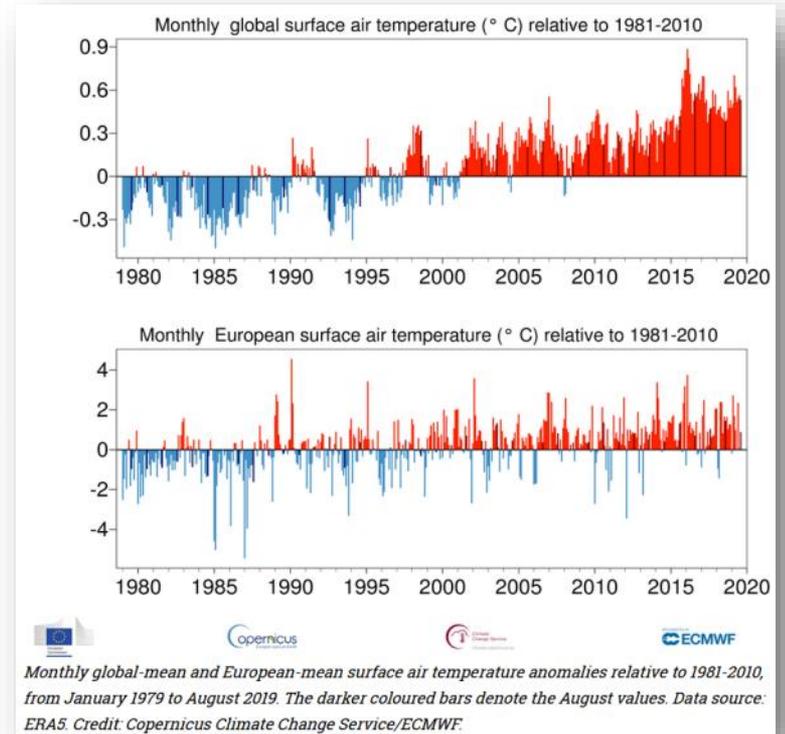
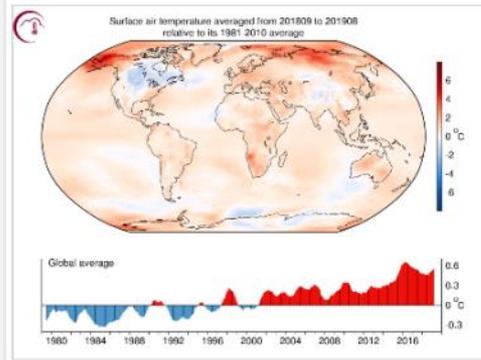
Surface in-situ monitoring for Europe

Monthly and yearly State-of-the-European-climate reports provided by C3S partners

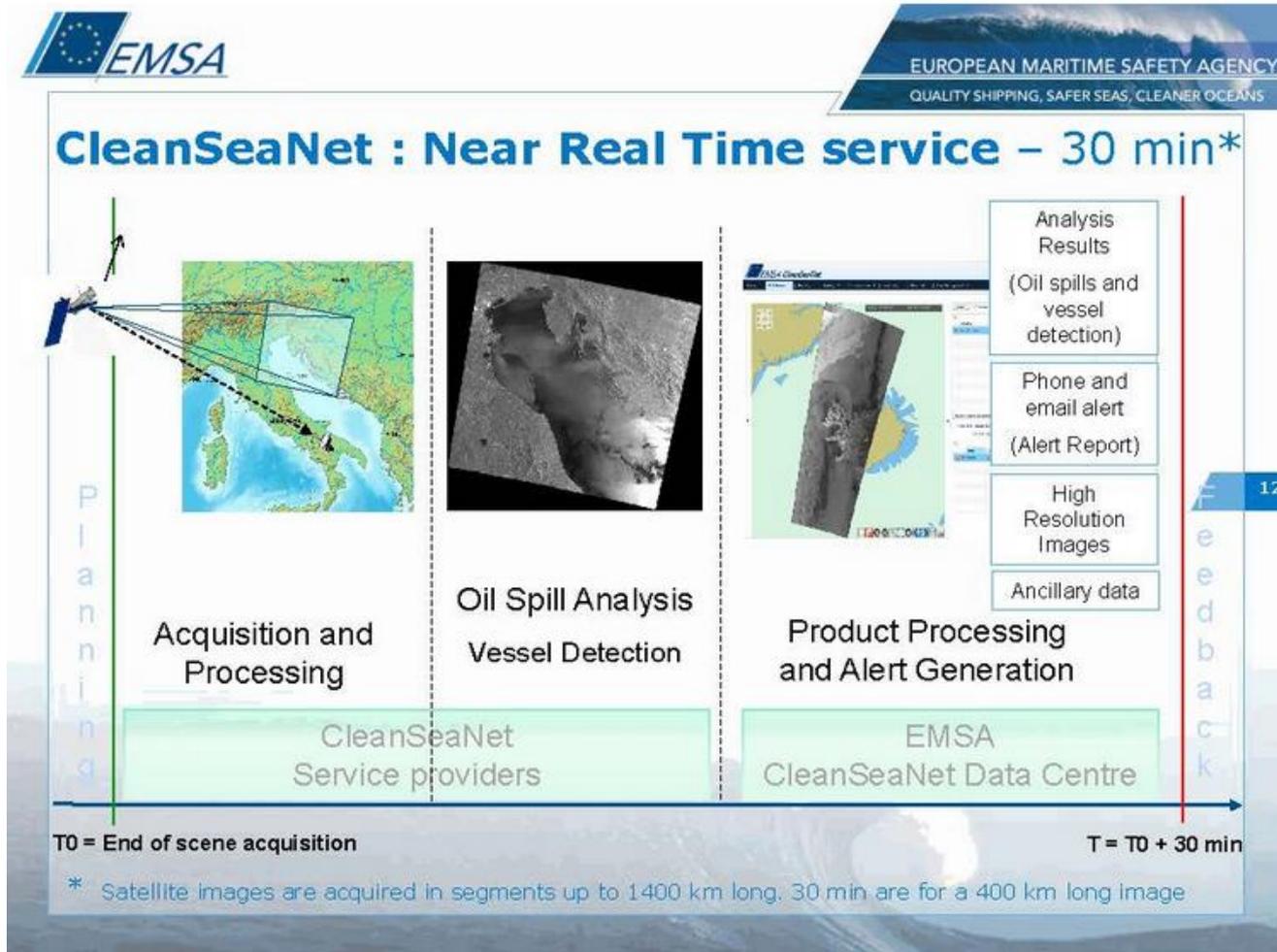
Ex. Temperatures de la surface de l'air



YEAR-TO-YEAR VARIATIONS IN SURFACE AIR TEMPERATURE SINCE 1979



Surveillance de la pollution (hydrocarbures) - EMSA



Le SatCen produit de la GEOINT pour les services liés à la sécurité



MILITARY CAPABILITIES



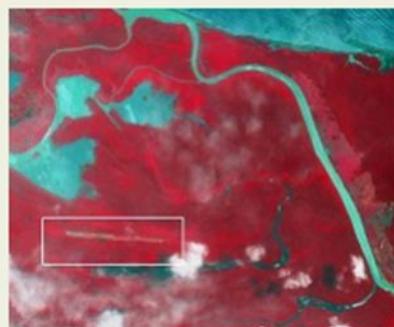
WEAPONS OF MASS DESTRUCTION



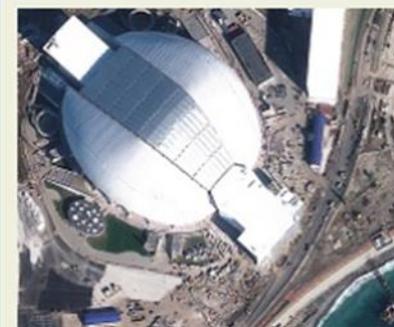
CONTINGENCY PLANNING



HUMANITARIAN AID



**GENERAL CRIME AND SECURITY
SURVEILLANCE**



CRITICAL INFRASTRUCTURE

Et demain, Copernicus 2.0 !

- Six missions et services candidats prioritaires sélectionnés pour:
- Adresser les politiques de l'EU et répondre à de nouveaux besoins utilisateurs,
 - Etendre les capacités actuelles de la composante spatiale de Copernicus

Mission	Objectifs
Copernicus Anthropogenic Carbon Dioxide Monitoring – CO2M	Dioxyde de carbone atmosphérique produit par l'activité humaine
Copernicus Imaging Microwave Radiometer - CIMR	Température de la surface de la mer, concentration de la glace de mer et salinité de la surface de la mer
Copernicus Hyperspectral Imaging Mission - CHIME	Gestion durable de l'agriculture et de la biodiversité, caractérisation des propriétés des sols
Copernicus Land Surface Temperature Monitoring - LSTM	Variabilité climatique, ressources en eau pour la production agricole, dégradation des sols, risques naturels, gestion des eaux côtières et intérieures, problèmes des îlots de chaleur urbains
Copernicus Polar Ice and Snow Topography - CRISTAL	Épaisseur de la glace de mer et épaisseur de la neige sous-jacente
L-Band Synthetic Aperture Radar – ROSE-L	Gestion forestière, humidité du sol, types de cultures pour l'agriculture de précision et la sécurité alimentaire, surveillance des inlandsis et des calottes polaires, étendue de la glace de mer dans la région polaire...

Merci de votre attention !

Stephane.pierotti@safeccluster.com

