



Vincent Pircher

CGDD/DRI/SR

Chargé de mission Copernicus
Observation de la Terre



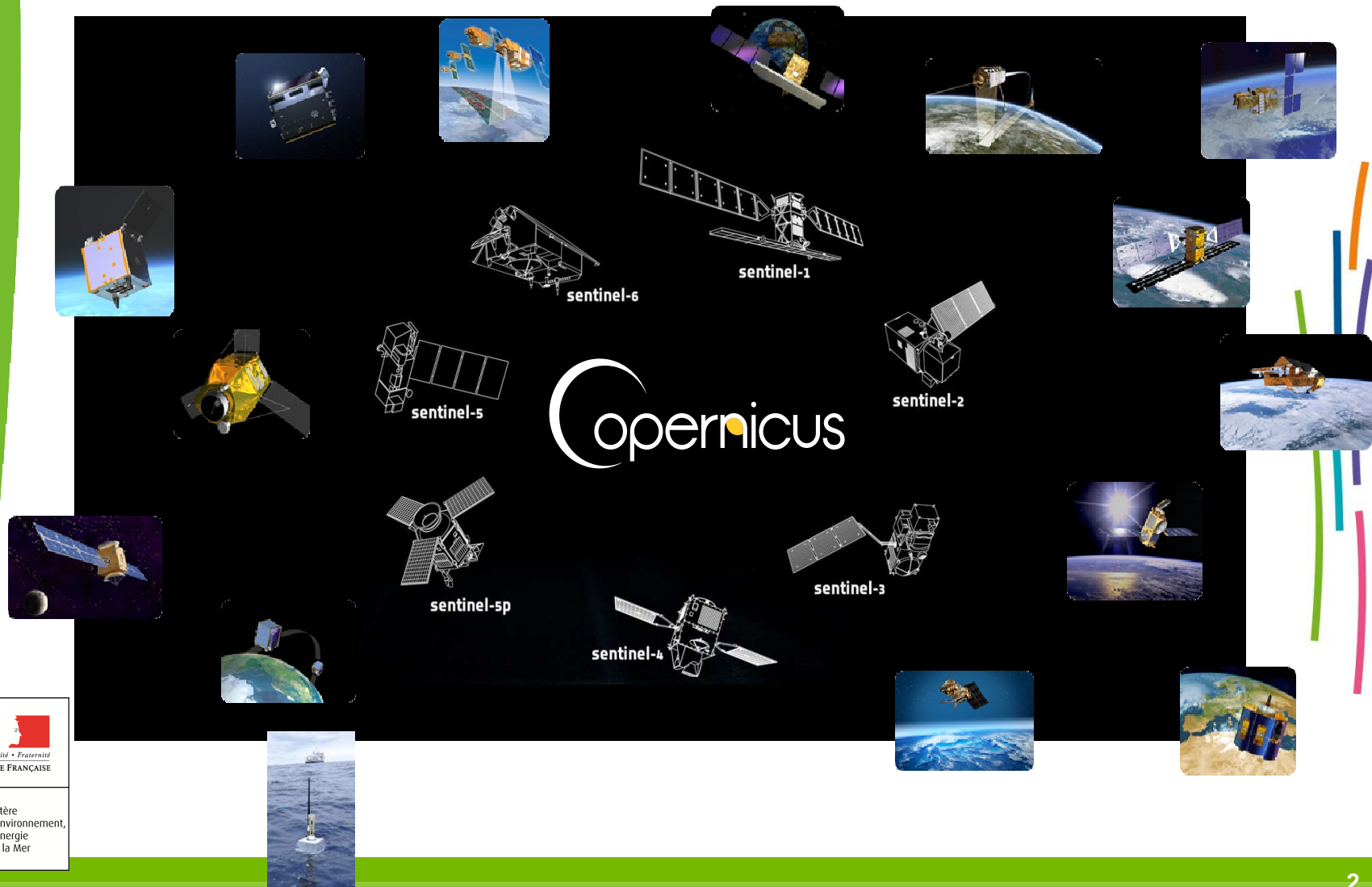
Crédit photo : Arnaud Bouissou/MEDDE

1^{ère} réunion du réseau de correspondants PAS 2016-2020

Ministère de l'Environnement, de l'Énergie
et de la Mer

www.developpement-durable.gouv.fr

Les « yeux » de Copernicus



La composante spatiale

Déléguée à l'ESA avec des contributions d'EUMETSAT

6 Missions spécifiques appelées les Sentinel + des missions contributrices :

Sentinel 1 : mission d'imagerie radar (SAR) tout temps, jour et nuit au profit des services terre, mer, urgences et sécurité. Le lancement du premier S1A s'est effectué le 3 avril 2014

Sentinel 2 : mission d'imagerie optique haute résolution, au profit des services terre, urgences et sécurité. Le premier S2A a été lancé le 23 juin 2015.

Sentinel 3 : mission d'altimétrie et d'imagerie moyenne résolution, température et couleur de surface, au profit des services terre, marine, air et climat. Le premier S3A a été lancé le 16 février 2016.

Sentinel 4 : instrument de mesure de la composition de l'atmosphère (spectromètre) complétant les instruments déjà embarqués sur les satellites météorologiques géostationnaires MTG programmés pour 2017 (imageur) et 2019 (sondeur).

Sentinel 5P puis Sentinel 5 : mission semblable à Sentinel 4 à bord du satellite météorologique défilant MetOp SG programmé pour 2020. Ces deux dernières missions bénéficient aux services air, climat et urgences

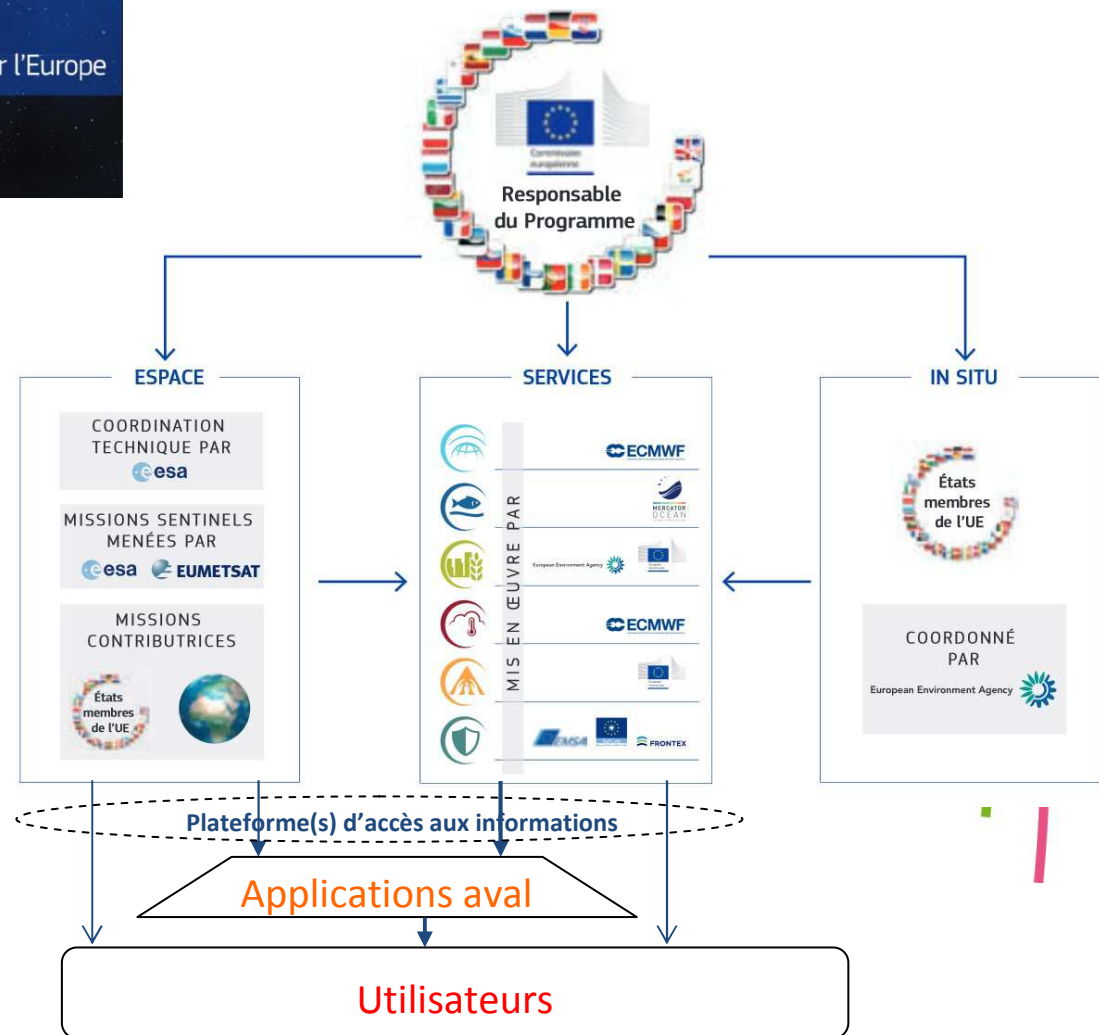
Sentinel 6 = Jason CS : mission d'altimétrie de la surface des océans





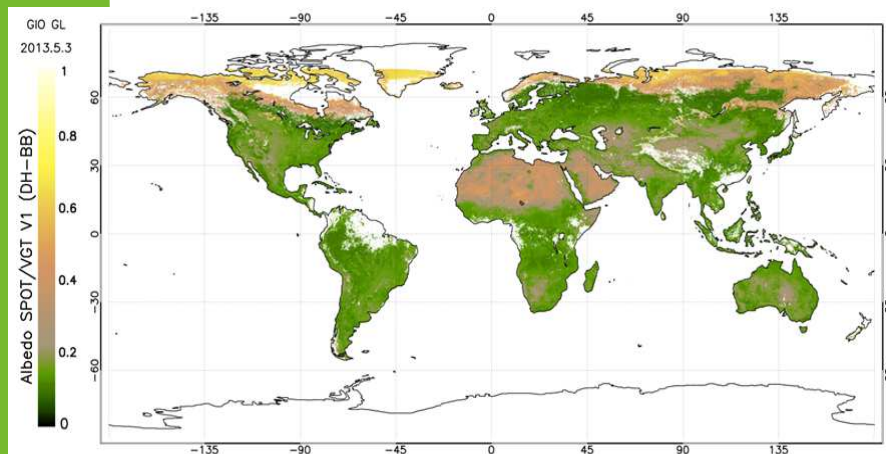
Architecture du programme européen Copernicus

-  La surveillance de l'atmosphère;
-  La surveillance du milieu marin;
-  La surveillance des terres;
-  Le changement climatique;
-  La gestion des urgences;
-  Les services liés à la sécurité.



Accès total, ouvert et gratuit aux informations Copernicus

www.copernicus.eu



du global...

Dynamique de la végétation, variables biogéophysiques, bilans d'énergie

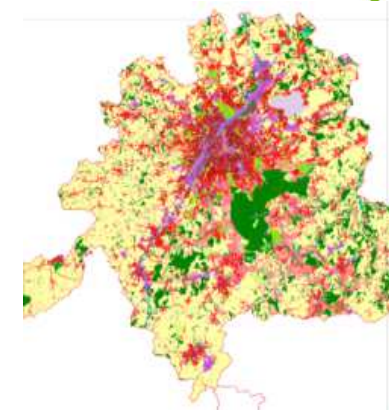
...au pan-européen...

Occupation et changement d'occupation des sols, surfaces d'eau, biodiversité..



...jusqu'au local

Occupation et usage des sols en zones urbaines, zones rivulaires, Natura 2000



Service de surveillance des terres

Surveillance des surfaces continentales (variables biogéophysiques et occupation des sols)

❑ Composante globale (CCR)

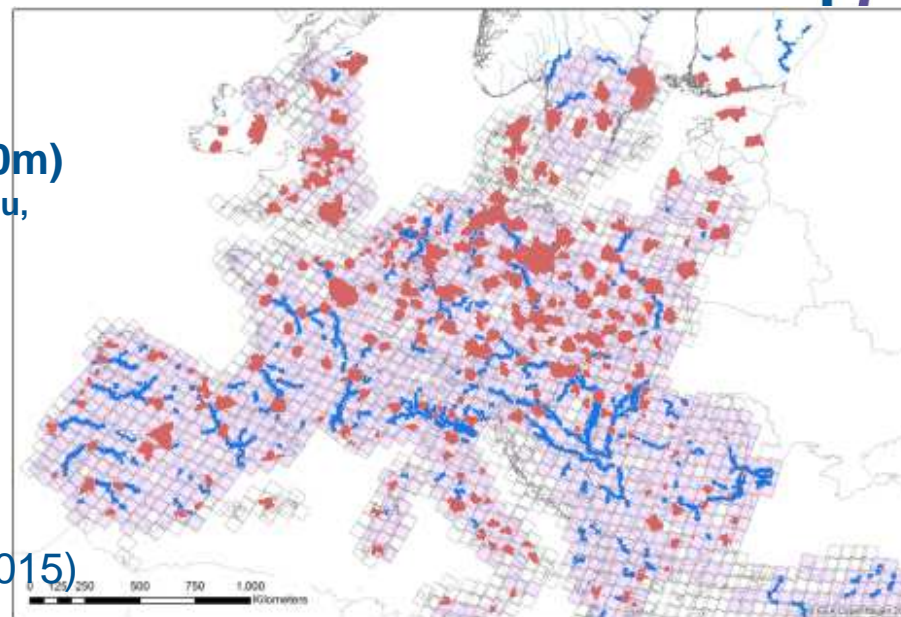
- Tous les 10 jours, 9 variables biogéophysiques (BA, DMP, LST, NDVI, LAI, SWI, ...)

❑ Composante pan-européenne (AEE)

- Suite Corine Land Cover (tous les 6 ans, à partir de 2012)
- 5 couches haute résolution (20m) (sols imperméabilisés, forêts, surfaces en eau, Zones humides, prairies) (tous les 3 ans, 2012, 2015)

❑ Composante locale (AEE)

- Atlas urbain (2012, 2015)
- Zones rivulaires et quelques zones Natura 2000 (2015)



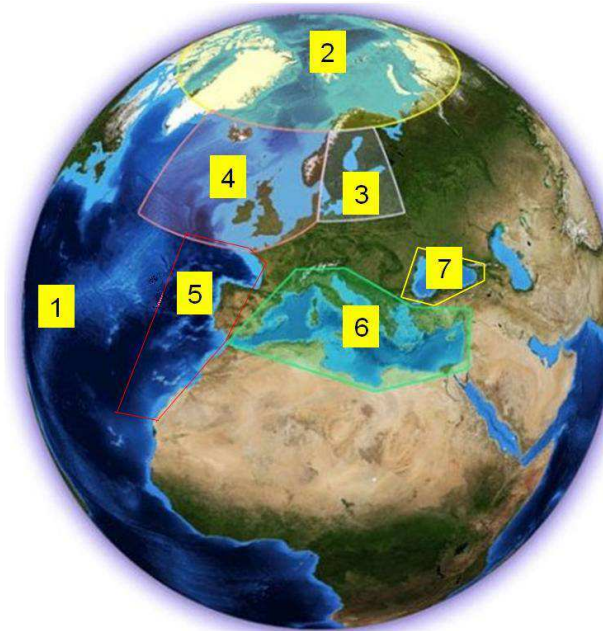
Coordonné par l'AEE et le CCR

<http://land.copernicus.eu/>

Service de surveillance du milieu marin

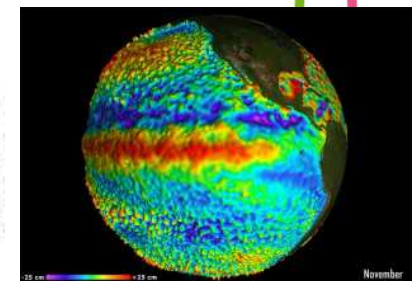
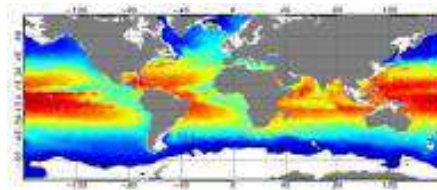
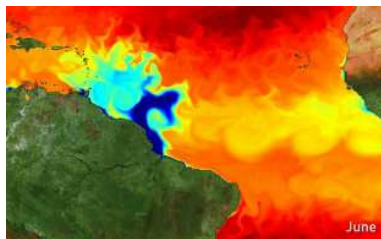
*Analyses, prévisions (quotidiennes ou hebdomadaires),
et ré-analyses des paramètres océaniques*

- En surface et en profondeur
 - Température
 - Salinité
 - Courants
- En surface
 - Glace de mer
 - Niveau de la mer
 - Vent
 - Biogéochimie



Sur l'Océan global

et les mers régionales européennes



Coordonné par Mercator - Océan

<http://marine.copernicus.eu/>

Service de surveillance de l'atmosphère

Analyse et prévisions en temps réel, réanalyses des composants chimiques de l'atmosphère

❑ **Composante globale :**

Composition atmosphérique globale

GES, gaz réactifs, aérosols, O₃ stratosphérique

Forçages climatiques

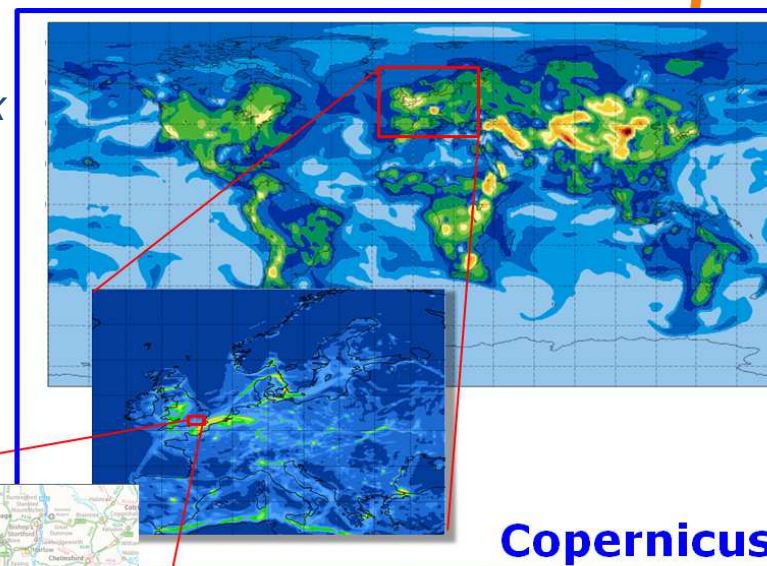
CO₂, CH₄, surveillance et réanalyses des flux

Rayonnement solaire UV

❑ **Composante régionale :**

**Qualité de l'air à l'échelle régionale (Europe)
combinant plusieurs modèles existants**

O₃, NO, NO₂, CO, SO₂, PM₁₀, PM_{2.5}

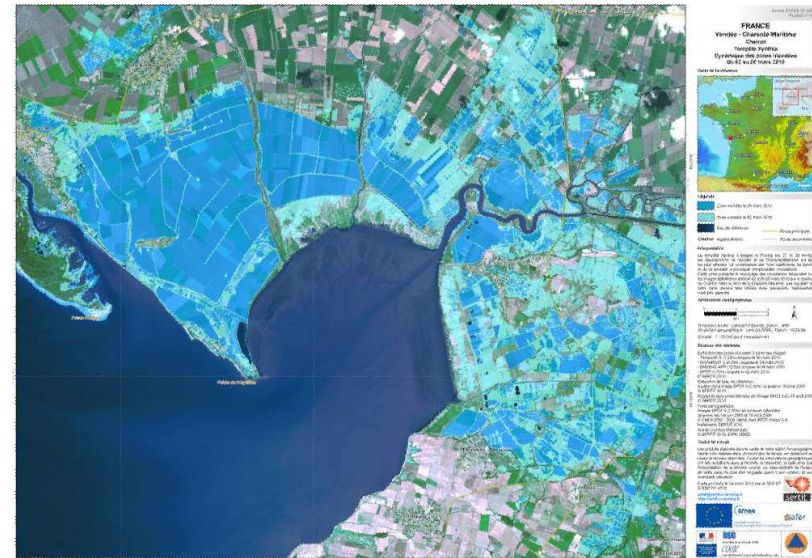


Service d'aide à la gestion des urgences

- ❑ **Fourniture d'imagerie et de cartes d'aléas et de dégâts pour des situations d'urgence suite à des catastrophes naturelles ou industrielles (à la demande des sécurités civiles nationales ou des autorités européennes)**

Pendant, avant et après la crise

- Pour inondations,
- feux de forêts,
- tempêtes,
- tremblements de terre,
- glissements de terrain,
- éruptions volcaniques,
- accidents technologiques

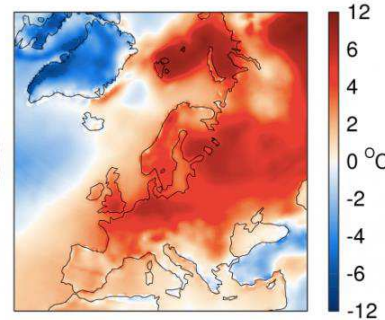
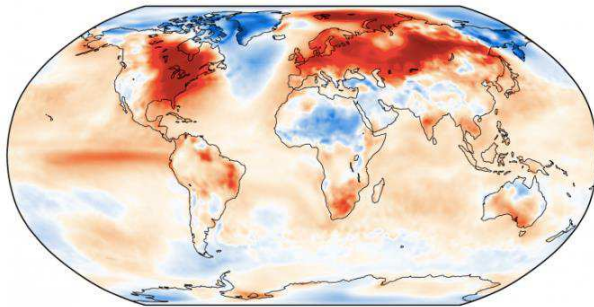


- ❑ **Système de pré-alerte inondations européen (EFAS)**
 - **Système prévision de risques de crues, destiné aux autorités en charge des alertes nationales,**
- ❑ **Système d'information sur les feux de forêts européen (EFFIS)**
 - **Risques de feux et suivi des zones brûlées**
- ❑ **Etude sur l'utilisation de drones, lancée en 2015**

Service Changement Climatique

Actuellement en développement en vue d'une 2^{ème} phase opérationnelle en 2018

+ ~0.44°C



Surface air temperature anomaly for December 2015 relative to the December average for the period 1981-2010. Source: ERA-Interim.

➤ Devenir un service européen de référence sur le climat s'appuyant sur l'observation et la modélisation

❑ Développer une **base de données consolidée sur le climat** à partir d'observations de variables climatiques essentielles (ECV), de ré-analyses et de projections climatiques modélisées

❑ Développer un **système d'information sectorielle** pour de grands domaines d'activités impactées par le changement climatique ; 7 preuves de concept en cours sur l'eau, l'énergie, l'agriculture et les villes

Copernicus Climate Change (C3) service Indicative road map Stage II & III

Consistent Climate Data Store - ~ 33 ECVs & indicators -
Observed, re-analyzed and model projected products

ATMOSPHERE

Surface Air Temperature
Surface Precipitation
Water Vapor
Surface Radiation Budget
Earth Radiation Budget
Carbon Dioxide & Methane
Ozone & Aerosols
Cloud properties
Wind Speed & Direction
Upper Air Temperature
Other Long-Lived GHGs

OCEAN

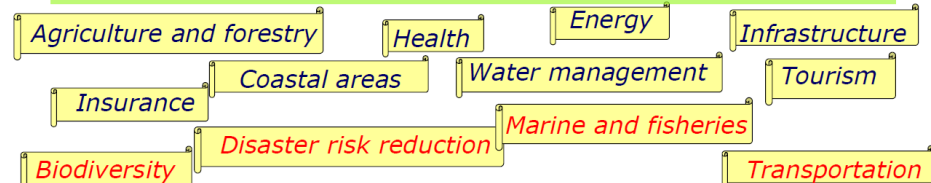
Ocean Color
Sea Ice
Sea Level
Sea Surface Temperature
Global Ocean Heat Content

CO2 partial pressure
Ocean Activity
Sea Surface Salinity
Current Salinity

LAND

Snow Cover
Glaciers & Ice Caps
Albedo
FAPAR
Fire Disturbances
Ice Sheets
Lakes
Permafrost
Land Cover
Leaf Area Index
Soil Moisture

Sectoral Information System - ~ 8-10 sectors



Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer

Coordonné par le CEPMMT

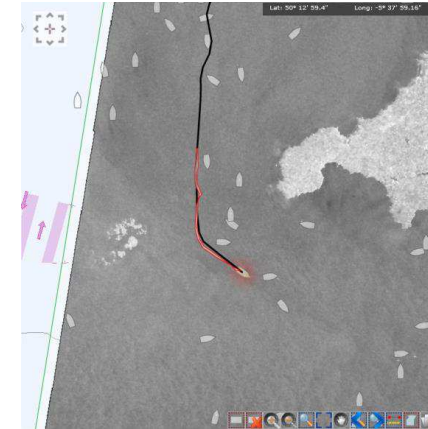
<http://climate.copernicus.eu/>

10

10

Service Sécurité

Passé d'une phase de conception à une phase de développement et de mise en œuvre



- ❑ **Composante surveillance maritime (EMSA)**
 - Sécurité maritime, surveillance dégazages, pêches illégales
- ❑ **Composante surveillance aux frontières européennes (FRONTEX)**
 - immigration illégale, contrebande,...
- ❑ **Composante soutien au Service européen pour l'action extérieure (EU Satellite Center (SatCen))**
 - Crises internationales
 - Outils de surveillance globale: ressources naturelles, agricoles, installations nucléaires, cultures illicites, ...



Coordonné par l'EMSA, FRONTEX et bientôt le SatCen

<http://www.copernicus.eu/main/security>

Les enjeux: accès aux données

- Politique d'accès ouvert, libre et gratuit pour les données Sentinelles et les produits des services de base financés par CE, mais ..;

- Possibilités de restrictions si

- Accès dégradé pour utilisateurs européens |
- Problèmes sécurité |
- Révision en 2017 |

NON ACTIVEES A CE JOUR

- Volume des données Sentinelles (4 To/jour)

- 2 défis:

- Accès rapide aux données Sentinelles
- Compléter les produits des services de base

- Développement d'un segment sol intégré (Task Force chargée de préparer une Roadmap)



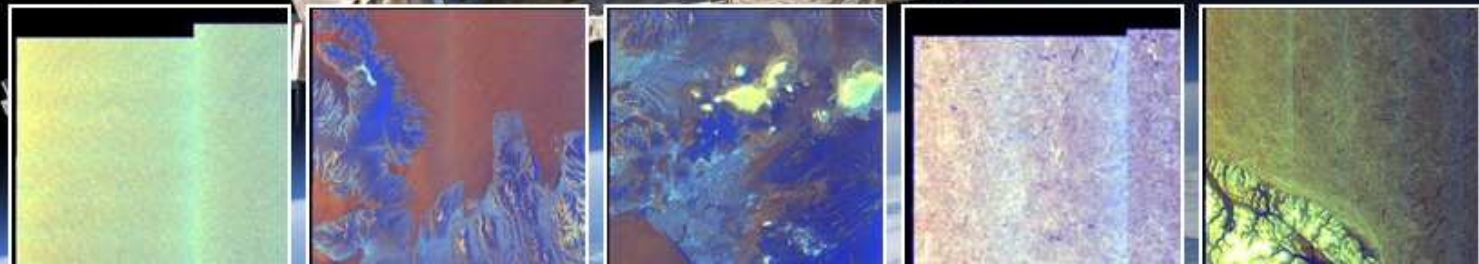


Plateforme d'Exploitation des Produits Sentinel

Chercher...



Dernières acquisitions



<https://peps.cnes.fr/>

Pour en savoir plus sur toutes les informations



un

« Forum national des utilisateurs Copernicus 2016 »

A été organisé le 18 avril 2016
au MEEM à Paris, La Défense
Auditorium de la Tour Séquoia

*le [programme](#) est en ligne
et les présentations le seront bientôt*

Contact : vincent.pircher@developpement-durable.gouv.fr

Merci de votre attention



Quatre Boosters confirmés par le Cospace en février 2016

Booster NOVA

- **Leader:** Pôle Aerospace Valley
- **Localisation :** Toulouse, Bordeaux et Montpellier
- **Domaines:** Croissance bleue, Energie, Smart Cities, Agriculture, Management espace et conditions de vie, Economies du sud



Booster PACA

- **Leader:** PôleSafe
- **Localisation :** PACA
- **Domaines:** Sécurité (urbaine, cotière, maritime), Technologies environnementales, Services mobilité, Smart cities (transports, energie, ville durable...)



Booster MORESPACE

- **Leader:** Pôle Mer Bretagne Atlantique
- **Localisation :** Bretagne
- **Domaines:** Océan & Maritime



Booster SEINE ESPACE

- **Leader:** Pôle ASTech
- **Localisation :** Axe Seine, Paris-Normandie
- **Domaines:** Ville et mobilité, Logistique, Energie, Climatologie, Environment, Loisirs, Education ...



QUATRE PÔLES DE DONNEES vers une infrastructure de recherche unique

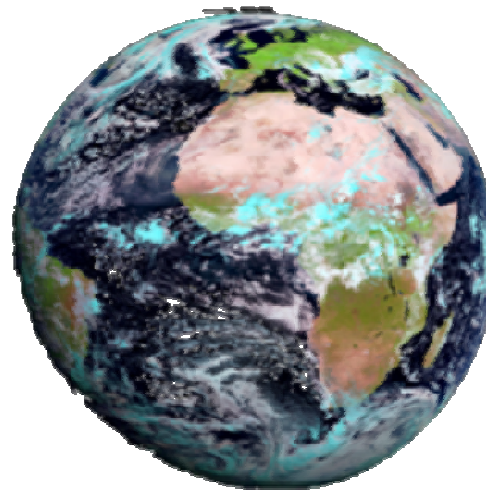
Michel Diament

diament@ipsl.jussieu.fr



Fabienne Gaillard

fabienne.gaillard@ifremer.fr



Nicole Papineau

nicole.papineau@ipsl.jussieu.fr



Nicolas Baghdadi

baghdadi@teledetection.fr



Conclusion

- **Montée en puissance des services Copernicus**
 - Plusieurs milliers d'utilisateurs des services matures (Atmosphère, Océan, Territoires, Urgences)
 - Développement et mise en œuvre opérationnelle des autres (Changement Climatique, Sécurité)
 - Ces services fournissent, chacun dans leur domaine, des **produits élaborés et consolidés de géo-information environnementale ou territoriale, bénéficiant de traitements au meilleur niveau de l'état de l'art des données satellitaires**, combinées suivant les besoins à des observations in-situ et s'appuyant sur la modélisation
- **Déploiement en cours de la constellation des Sentinelles**, démultipliant et pérennisant les capacités d'observation
- Le développement des applications aval reste à concrétiser et doit trouver son marché
- La dissémination libre et ouverte des données de même que la problématique Big Data constituent un levier et un enjeu important
- **Poursuivre la valorisation des services, des données spatiales et des données d'observation de la Terre collectées pour Copernicus, via des applications aval s'appuyant sur l'ensemble**