

Le programme européen



Etat des lieux, perspectives, usages

(suite)

Vincent Pircher

CGDD/DRI/SR

Chargé de mission Copernicus
Observation de la Terre



Crédit photo : Arnaud Bouissou/MEDDE

- Les Services Copernicus
- Les relations avec les utilisateurs de Copernicus
- Le soutien à l'innovation et au développement d'applications



INFORMATION

Copernicus services

SECURITY 

CLIMATE CHANGE 

ATMOSPHERE MONITORING 

EMERGENCY MANAGEMENT 

MARINE MONITORING 

LAND MONITORING 

FROM EARTH OBSERVATION
TO END USERS



Service de surveillance des terres

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

☐ *Composante globale (CCR)*

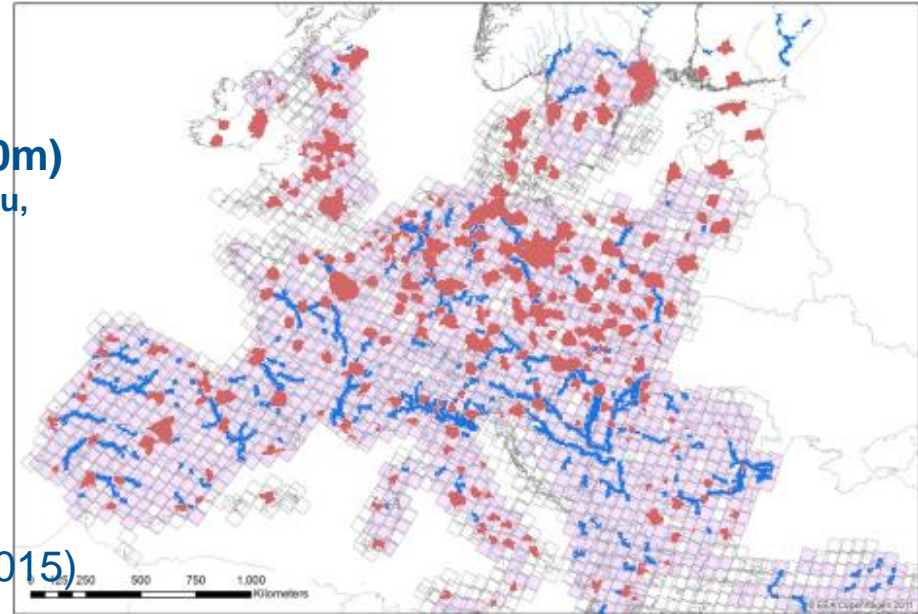
- **Tous les 10 jours, 9 variables biogéophysiques** (BA, DMP, LST, NDVI, LAI, SWI, ...)

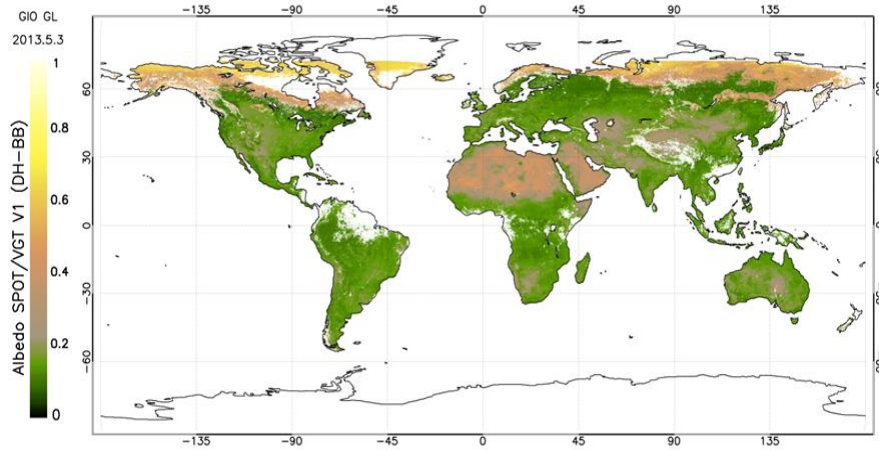
☐ *Composante pan-européenne (AEE)*

- **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)



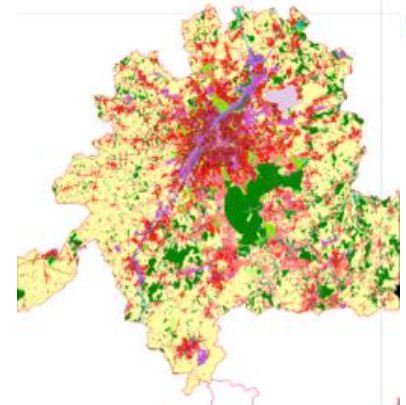


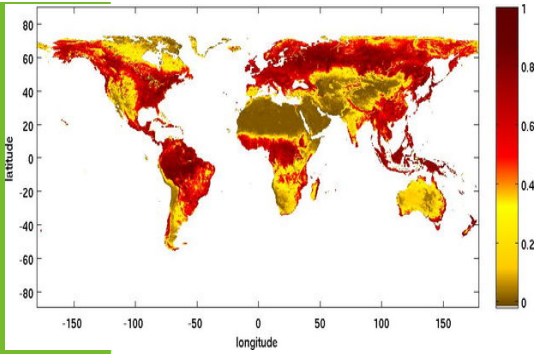
From global...

...to pan-European...

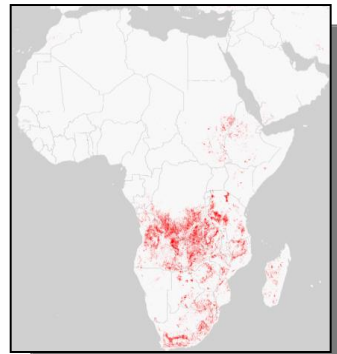


...to local

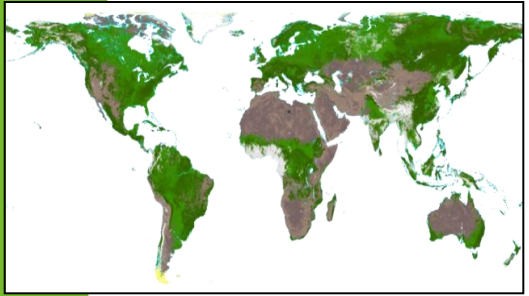




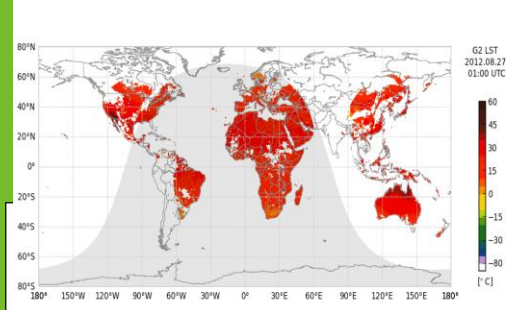
FaPAR



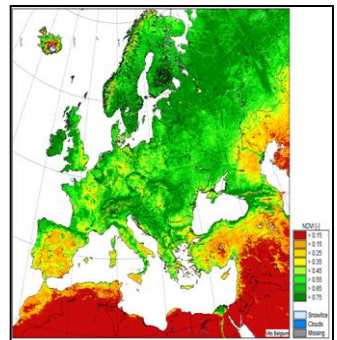
Burnt Areas



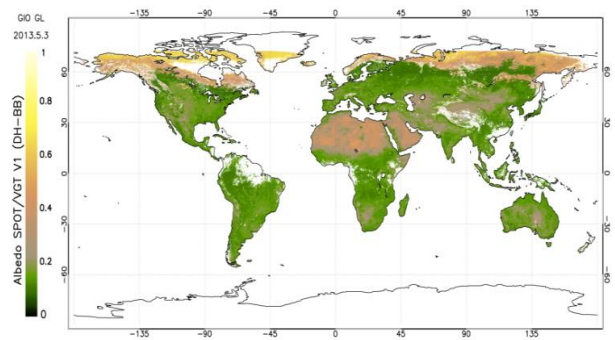
Water bodies v2



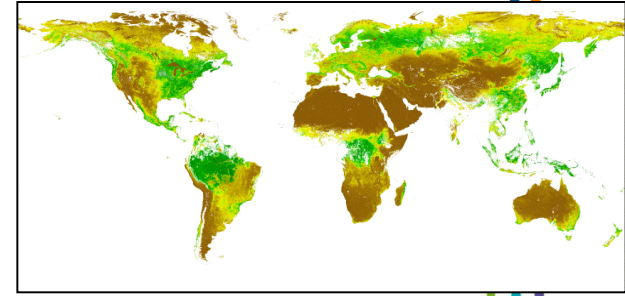
Land Surface Temperature



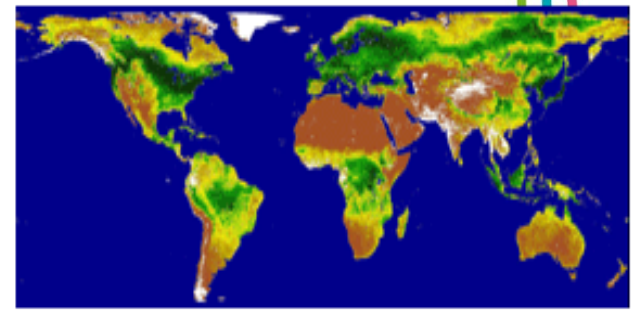
Vegetation Index



Albedo



LAI



Dry Matter Productivity

A story map

Image mosaics (VHR12) | Corine Land Cover (2012)

Copernicus
Copernicus at a glance
Pan-European
 The pan-European provides with describe the products with

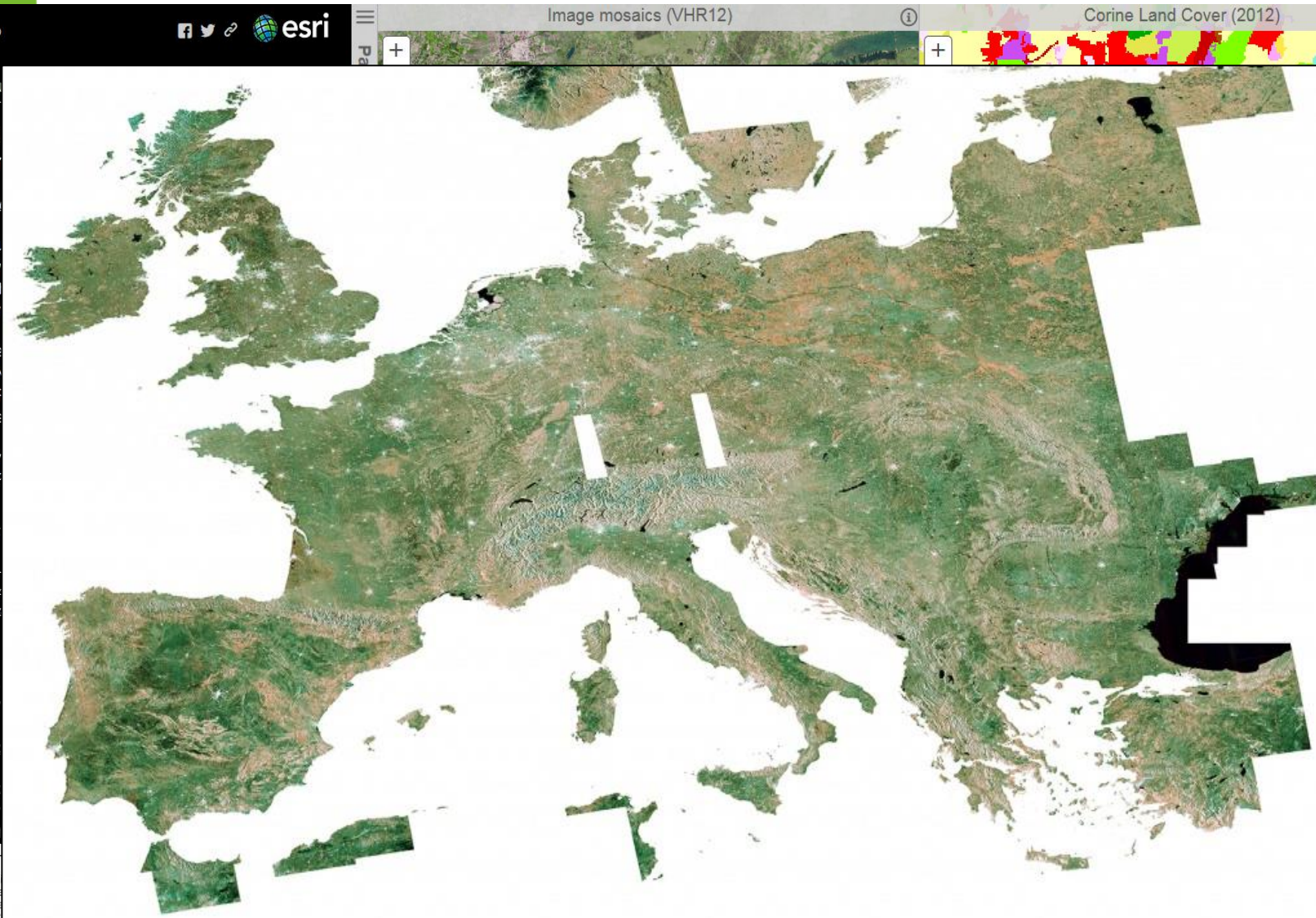
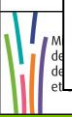
- Image
- CORIN
- High F
- Relate

The application component from Germany.

**Zoom in and*

**Source: Copernicus
<http://land.copernicus.eu>*

Copernicus at a glance
Local component
 This component complements the component

Urban Atlas

Find address or place

1. Urban Atlas

Local component products

Local component products

Local component products

1. Urban Atlas

2. Riparian Zones

2.1 Land Cover/ Land Use product

2.2 Delineation of Riparian Zones product

2.3 Green Linear Elements product

3. Natura 2000

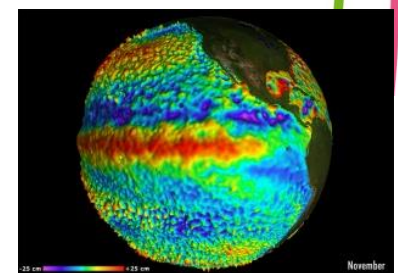
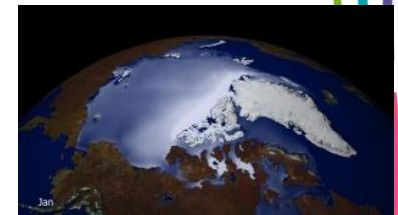
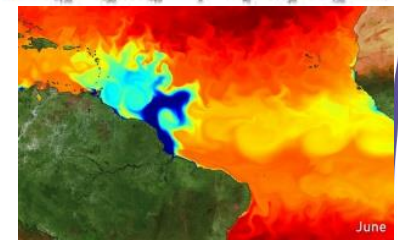
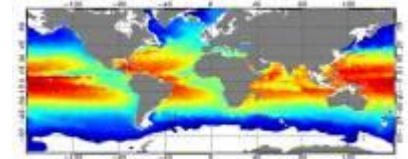
Natura 2000 is an EU-wide network of nature protection areas established in 1992 under the Habitats Directive. Its goal is to assure the long-term survival of Europe's most valuable natural heritage.



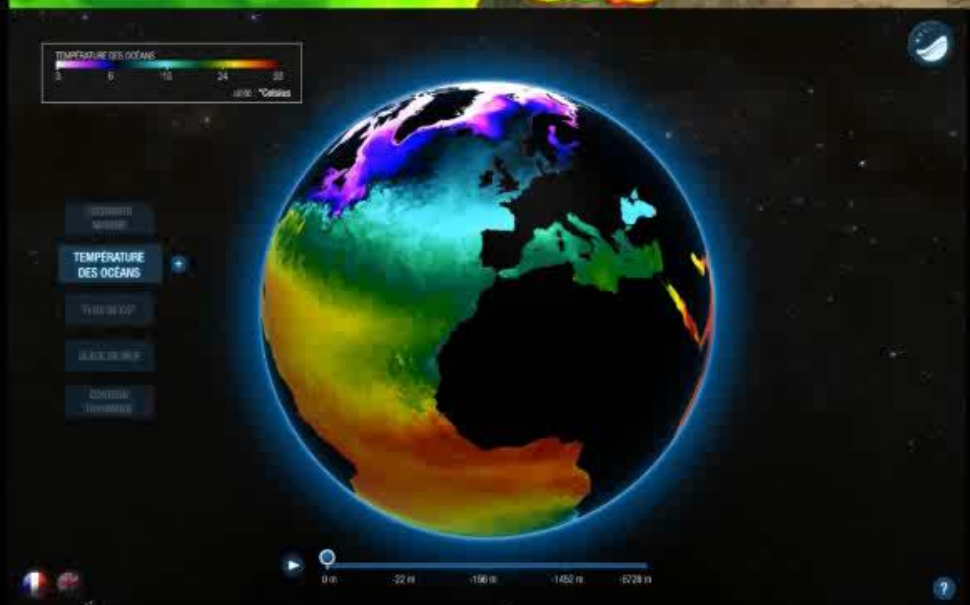
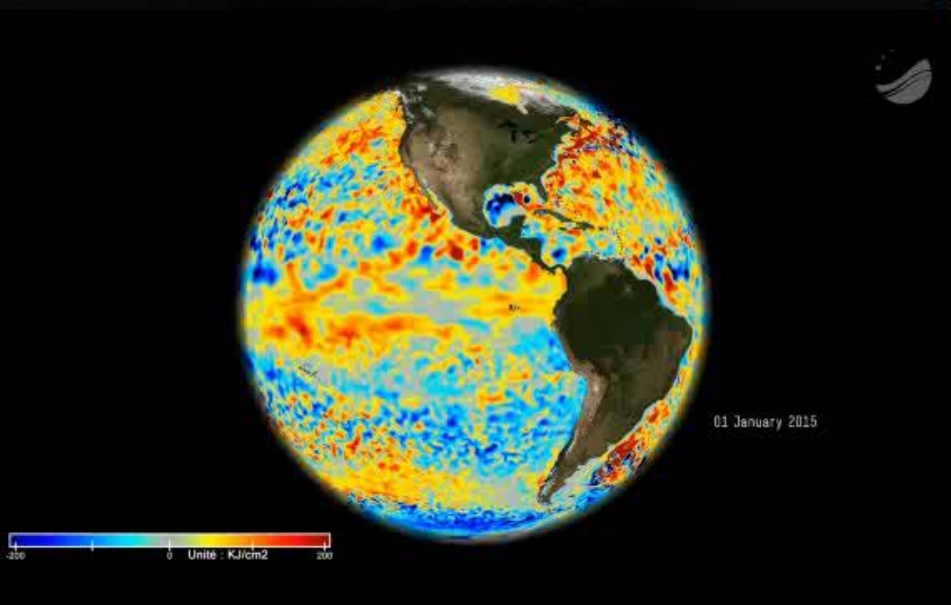
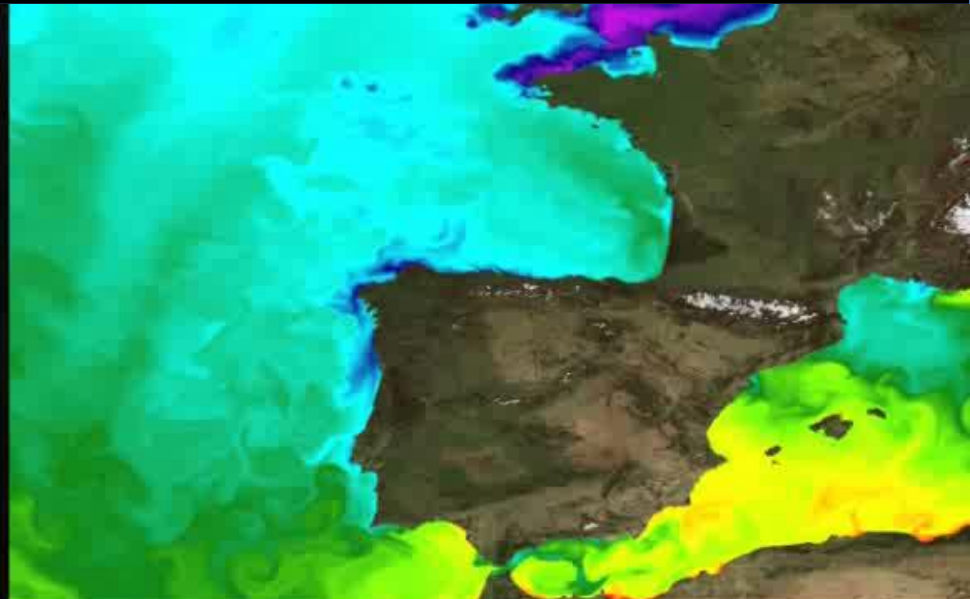
Service Océan (CMEMS)

Analyse, prévision et ré-analyses des paramètres océaniques

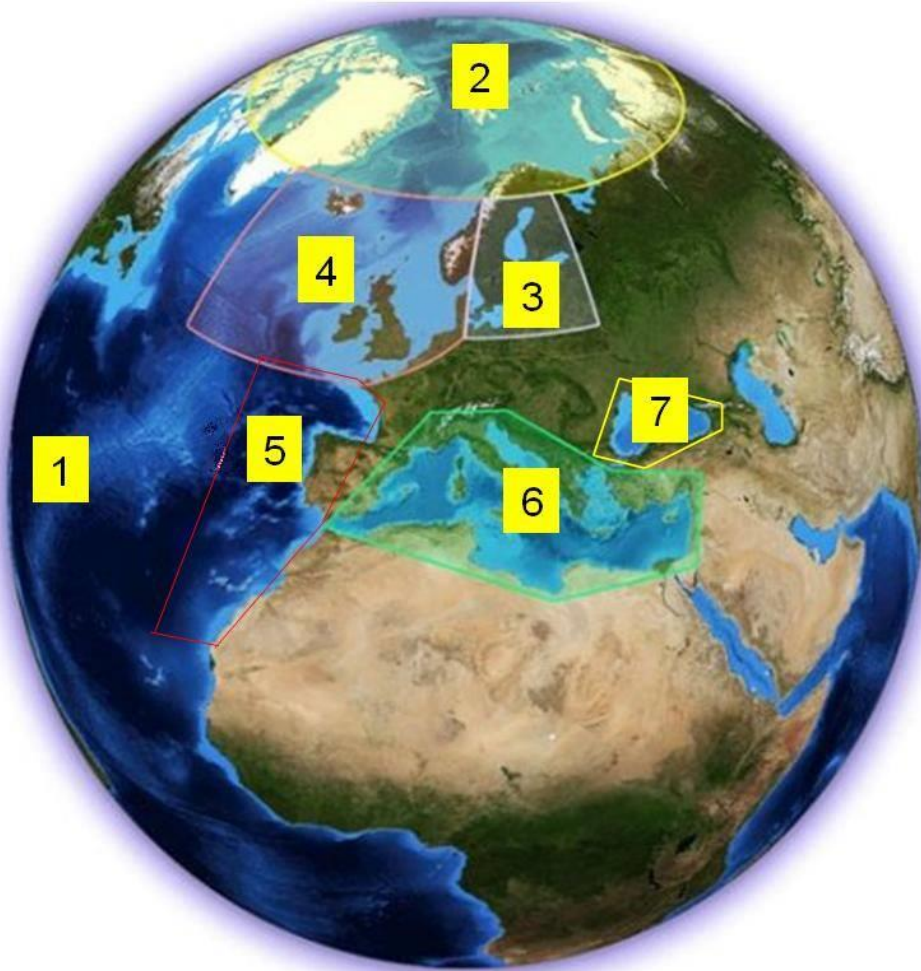
- Température
- Salinité
- Courants
- Glace de mer
- Niveau
- Vent
- Biochimie



Surveiller et décrire l'océan en temps réel, en tendances, en surface, en profondeur, en 3D, à différentes échelles, pour différentes variables, ...



Mers couvertes dans CMEMS



- 1 **Global Ocean** (1/12 °)
- 2 **Arctic Ocean**
- 3 **Baltic Sea**
- 4 **Atlantic North-West Shelves (NWS)**
- 5 **Atlantic Irish-Biscay-Iberic (IBI) area** (1/36 °)
- 6 **Mediterranean Sea** (1/16 °)
- 7 **Black Sea**

Le Service Marin de Copernicus

Observations
et Modèles

REANALYSES
10 to 45 years



REAL-TIME
Daily, hourly

FORECAST
2 to 10 days

ESSENTIAL OCEAN VARIABLES



- 1 Global
- 2 Arctic
- 3 Baltic
- 4 NWS
- 5 IBI
- 6 Med Sea
- 7 Black Sea

DISCOVER

VIEW

DOWNLOAD

Open & Free



Copernicus Marine Service

2) une interface unique pour accéder aux produits

marine.copernicus.eu

The screenshot shows the homepage of the Copernicus Marine Environment Monitoring Service. At the top, there is the European Commission logo and the service name. A search bar is located in the top right corner. Below the header, there is a navigation menu with categories like 'ABOUT US', 'BENEFITS', 'NEWS', 'SCIENCE & LEARNING', 'TRAINING', and 'SERVICES PORTFOLIO'. The main content area is divided into several sections: 'ACCESS TO PRODUCTS' with a 'FIRST VISIT?' button, a 'Select your' section for 'AREA', 'PARAMETERS', 'TIME COVERAGE', and 'OBSERVATIONS/MODELS', and a list of regions including 'GLOBAL OCEAN', 'ARCTIC OCEAN', 'BALTIC SEA', 'EUROPEAN NORTH WEST SHELF SEAS', 'IBERIA-BISCAY-IRELAND REGIONAL SEAS', 'MEDITERRANEAN SEA', and 'BLACK SEA'. There are also buttons for 'PDF CATALOGUE', 'OBSERVATIONS OVERVIEW', 'ONLINE CATALOGUE', and 'MODELS OVERVIEW'. A 'SHORT-CUT TO SERVICES' sidebar on the right includes links for 'REGISTER NOW', 'VALIDATION STATISTICS', 'ONLINE TUTORIALS', and 'COLLABORATIVE FORUM'. Below this, there is a 'LATEST NEWS FLASH' section with a news item about 'SEACE_ARC_SEACE_L4_NRT_C production canceled in progress'. The bottom section features 'EVENTS AGENDA' with a '28' icon, 'PARTNERS AND STAKEHOLDERS', 'FOCUS ON', and 'TRAINING AGENDA'. A 'NEXT TRAINING SESSIONS 2015 : MED AND IBI' section provides details about regional user and training workshops in fall 2015, specifically for the Mediterranean Sea and the IBI Region. There are also four image-based tiles for 'MARITIME SAFETY', 'MARINE RESOURCES', 'COASTAL AND MARINE ENVIRONMENT', and 'WEATHER, SEASONAL FORECASTING AND CLIMATE'. The footer contains the 'Funded by the European Union Copernicus' logo, navigation links, and a 'ANY QUESTION?' button with a 'Service Desk' icon.

Les applications du Service Marin de Copernicus



Changement climatique

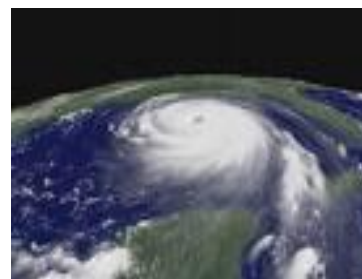
Pêche et gestion des stocks



Industrie offshore



Sécurité maritime et suivi des pollutions



Météorologie et événements extrêmes



Applications militaires

Recherche



Applications côtières : qualité des eaux, aquaculture, énergies marines, tourisme,...

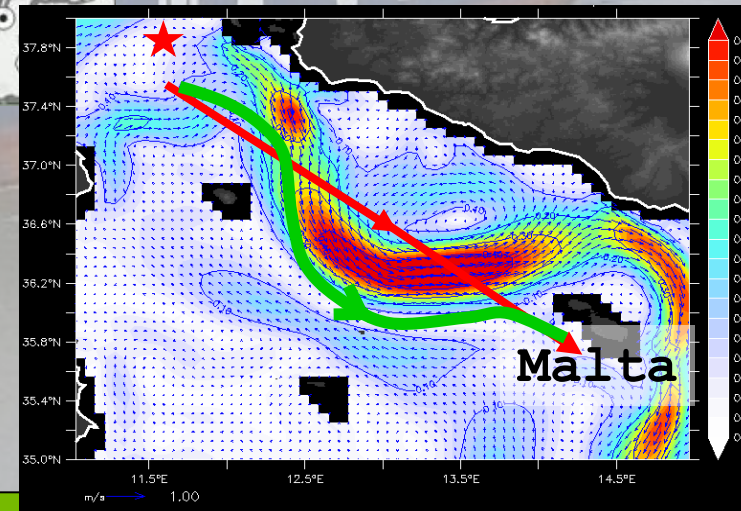
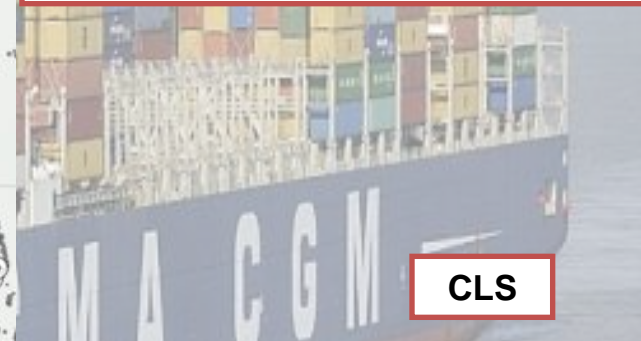
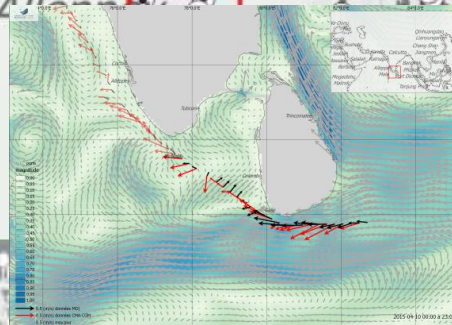
Surveillance environnementale et réglementations (DCSMM)

Routage de bateaux

CMA-CGM

Objectif: économiser du fuel
→ optimiser la route en fonction des courants

CLS



→ Route déconseillée
→ Route conseillée



Service Atmosphère

(CAMS)

Analyse et prévisions en temps réel, réanalyses composants chimiques atm.

- *Composante globale :*

Composition atmosphérique globale

GES, gaz réactifs, aérosols, O₃ stratosphérique

Forçages Climatiques

CO₂, CH₄, surveillance et réanalyses des flux

Energie Solaire, UV

- *Composante régionale :*

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

O₃, NO, NO₂, CO, SO₂, PM₁₀, PM_{2.5}

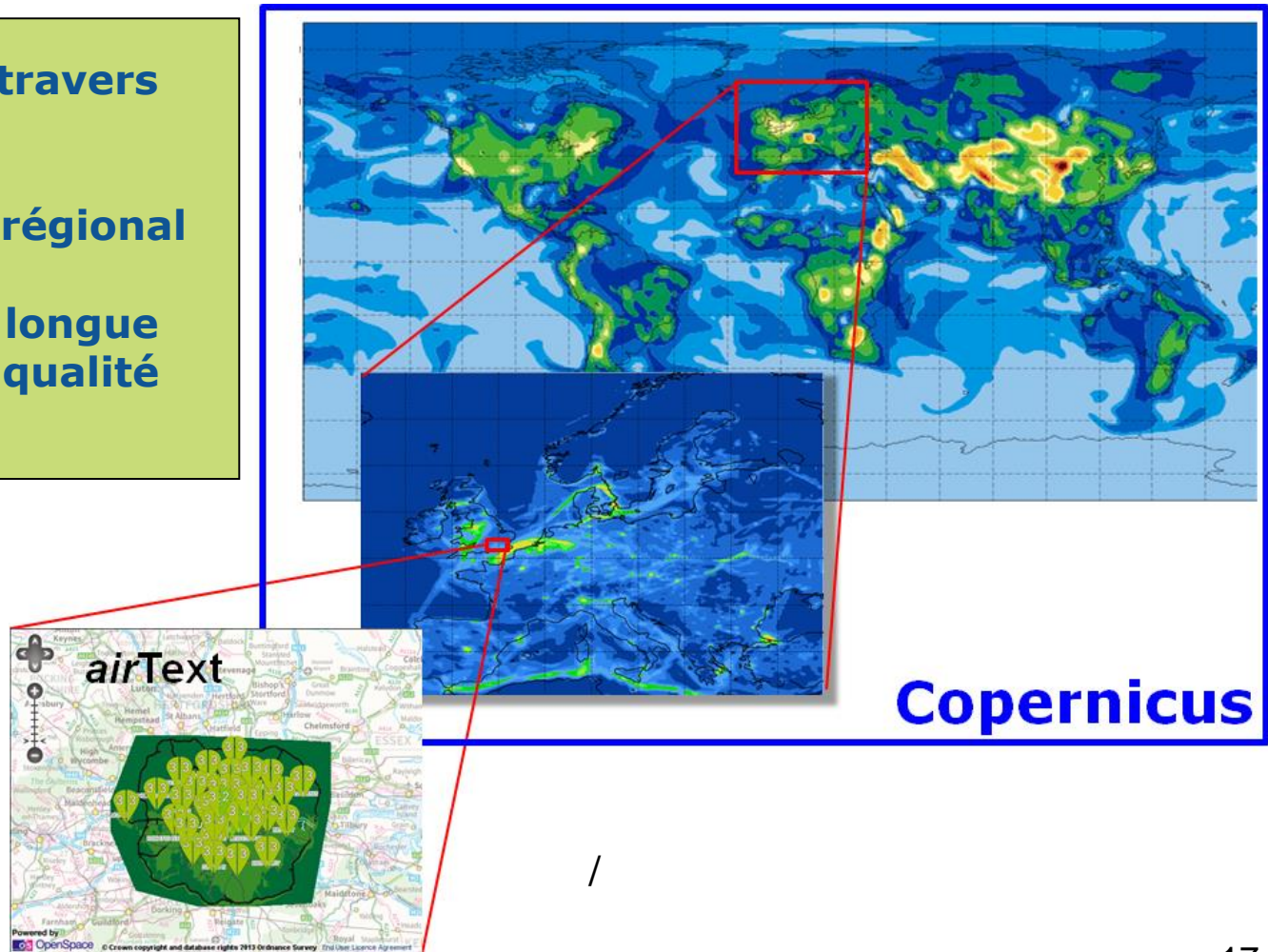


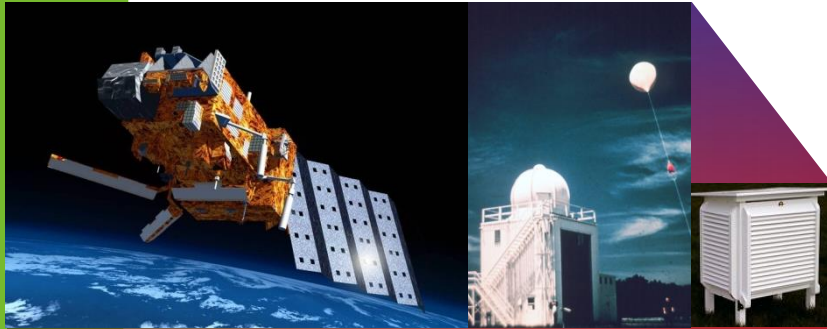
Coordonné par le CEPMMT

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

Actuellement opérationnel

- ✓ Cohérence à travers les échelles
- ✓ Du global au régional
- ✓ Du transport longue distance à la qualité de l'air

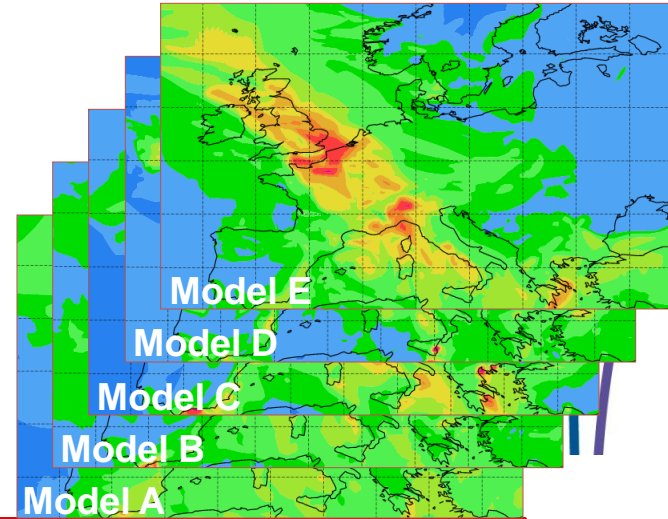




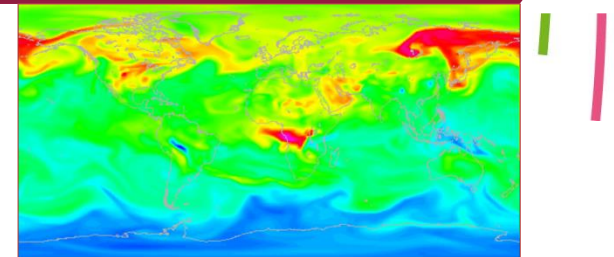
Données d'entrée

Modèle

Assimilation de données

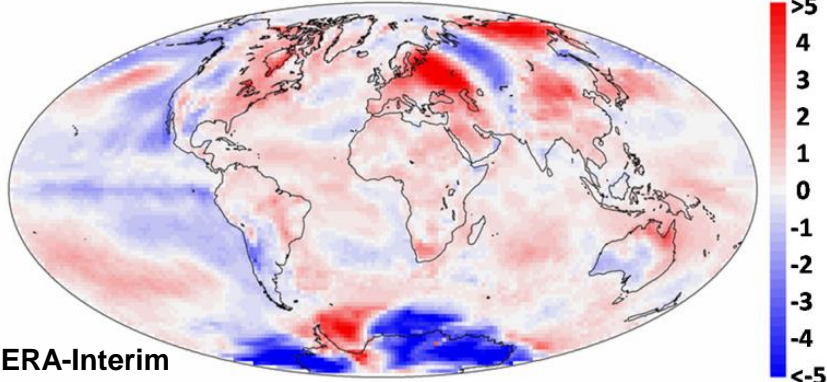


Prévision

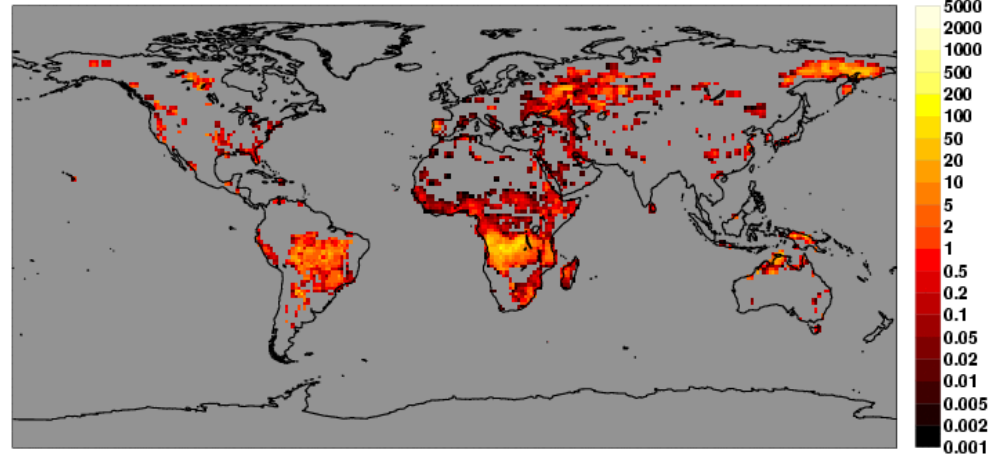


Incendies en Russie (2010)

2m temperature anomaly (C) for July 2010

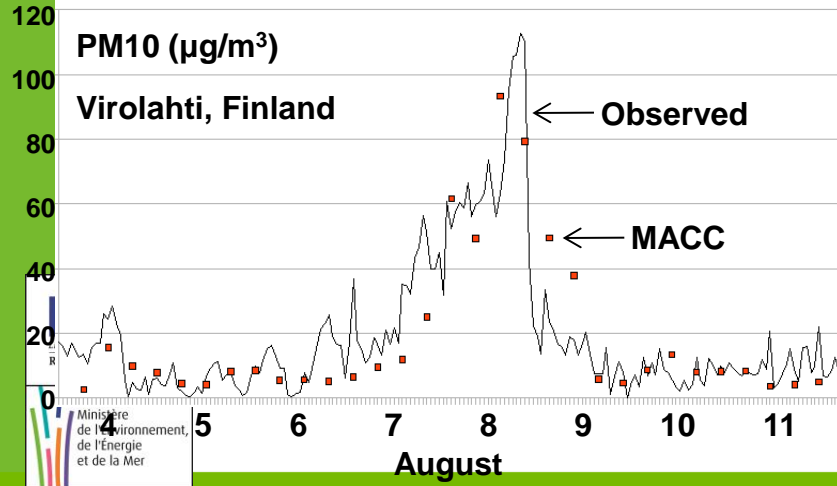
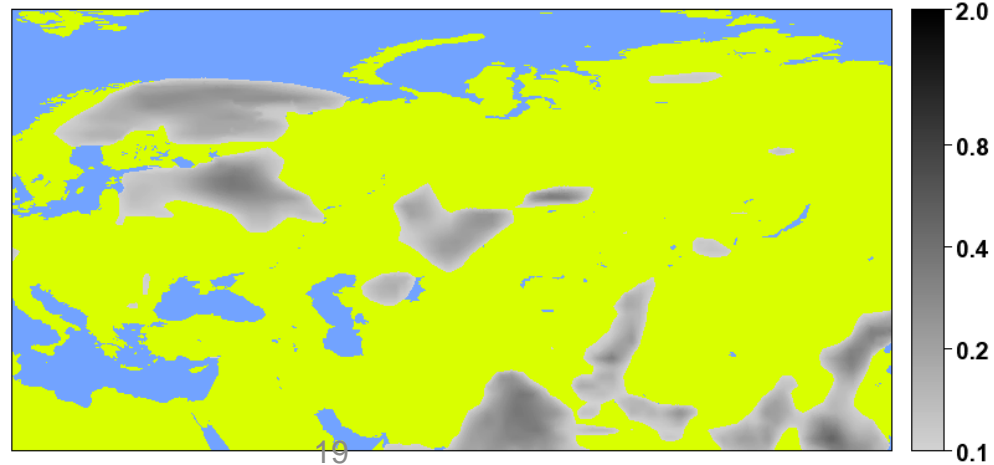


Fire Radiative Power (Wm^{-2}) from SEVIRI and MODIS



2010072603

Aerosol optical depth due to black carbon and organic matter



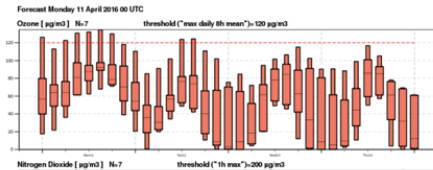
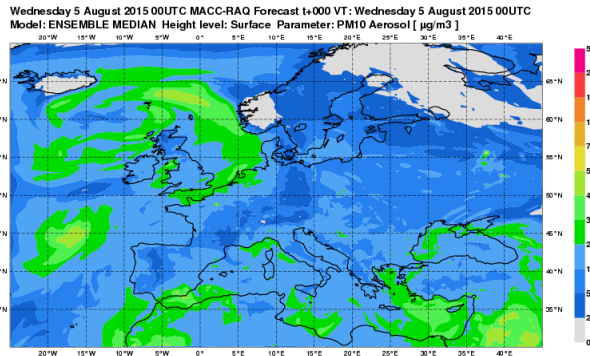
Produits quotidiens

-Prévision (0-96h) et analyses (J-1) pour 7 modèles et un ensemble, à l'échelle européenne

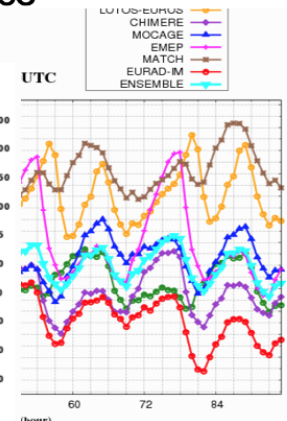
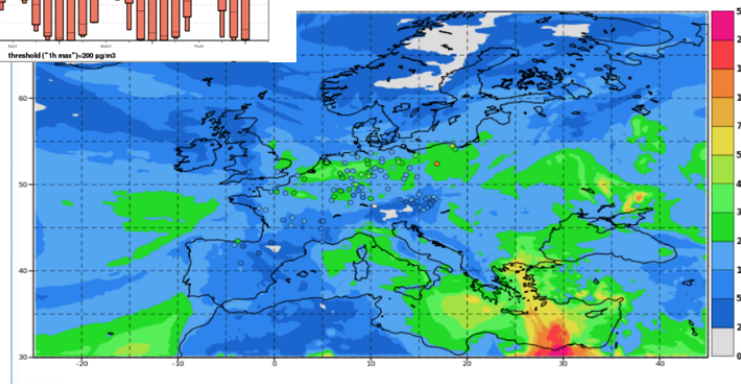
- 8 niveaux entre la surface et 5000m

-Espèces : O₃, NO₂, CO, SO₂, PM10, PM2.5, NO, NH₃, pollen (bouleau), Composés Organiques Volatiles, PANs,

- Scores et confrontation aux observations de surface



Surface Pm10 Aerosol [µg/m³]
forecasts - Mean Bias
Verification t-024 VT: Saturday 09 April 2016 00UTC
Surface Parameter: PM10 Aerosol [µg/m3]

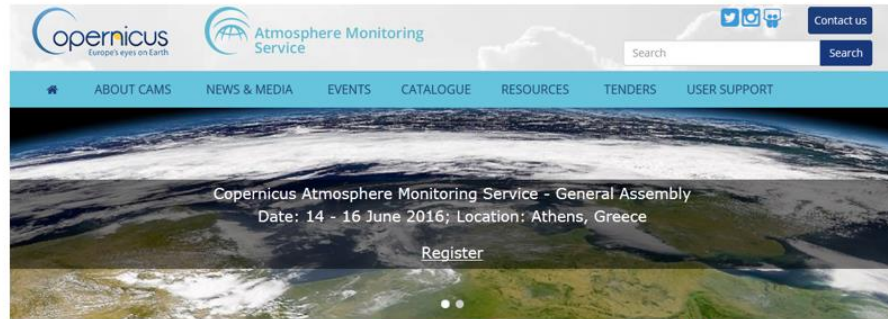


- CHIMERE 
- INERIS
- EMEP 
- Met Norway
- EURAD 
- RIUUK
- L-EUROS 
- TNO, KNMI
- MATCH 
- SMHI
- MOCAGE 
- MF
- SILAM 
- FMI

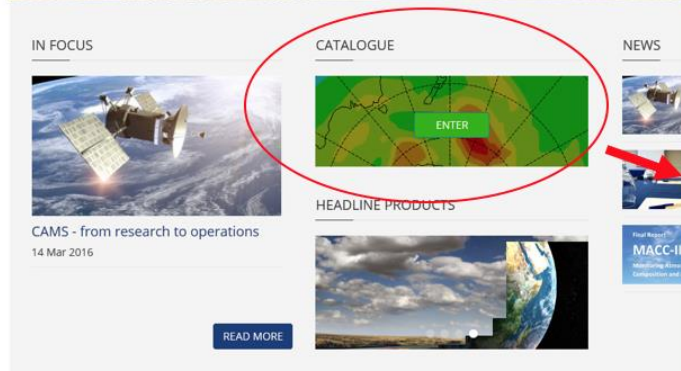
Matthieu Plu (Météo-France)

Site Copernicus Atmosphere

http://atmosphere.copernicus.eu/



- site de référence vers l'ensemble des services
- communication, livrables, documentation, droits d'usages et lien vers les sites spécialisés



Product	Name	Service Type	Product Family	Parameter
Air quality and atmospheric compc	MACC-IFS analysis of global dust aerosol concentration (3 bins)	Air quality and atmospheric composition	Aerosol	Dust concentration
Analysis	C-IFS-TM5 NRT analyses of global reactive nitrogen dioxide	Air quality and atmospheric composition	Reactive gas	NO2
Global (-180, 180, -90, 90)	C-IFS-TM5 NRT analyses of global formaldehyde	Air quality and atmospheric composition	Reactive gas	HCHO
	C-IFS-TM5 NRT analyses of global carbon monoxide	Air quality and atmospheric composition	Reactive gas	CO
	C-IFS-TM5 NRT analyses of global ozone	Ozone and Ultraviolet radiation, Air quality and atmospheric composition	Reactive gas, Greenhouse gas	O3
	C-IFS-TM5 NRT analyses of global sulphur dioxide	Air quality and atmospheric composition	Reactive gas	SO2
	MACC-IFS analysis of global black carbon aerosol concentration	Air quality and atmospheric composition	Aerosol	Black carbon concentration
	MACC-IFS analysis of global organic carbon aerosol concentration	Air quality and atmospheric composition	Aerosol	Organic carbon concentration

1-8 of 10

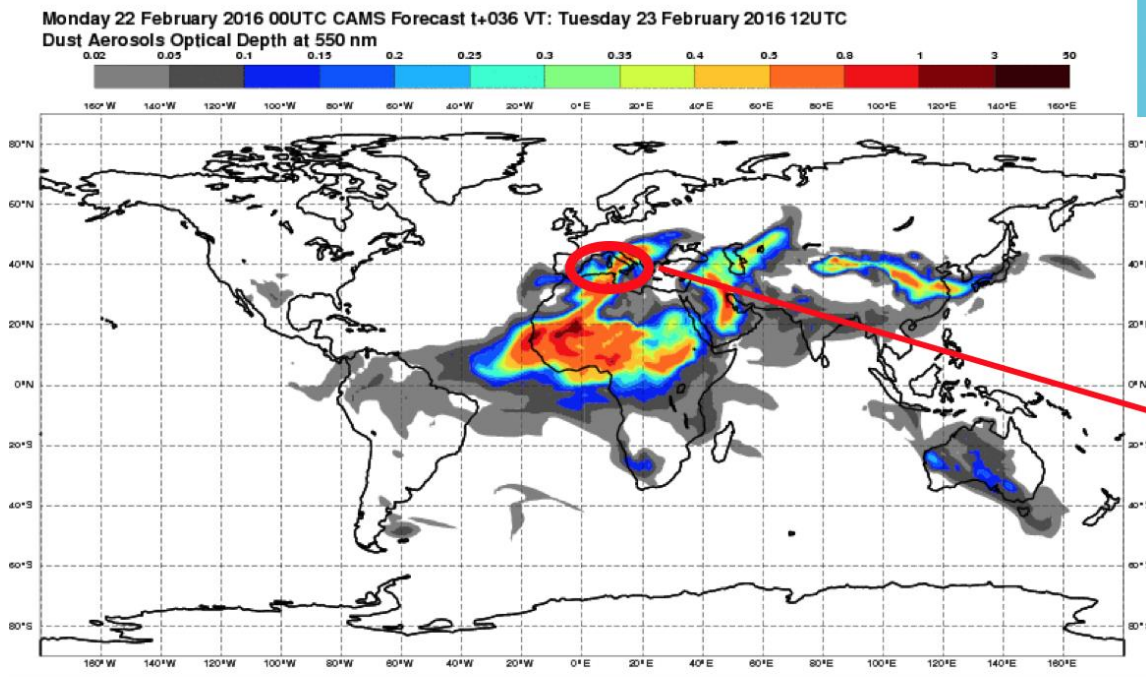
Please use the search criteria on the left to filter products. Once you get a list of products, you may check details by clicking on it. You can also type one or more keywords to search the catalogue.

Explanation of Service Status levels.

Sylvie Guidotti (Météo-France)

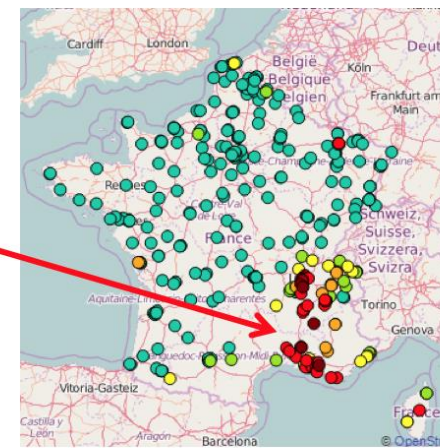
Surveiller le transport de poussières naturelles (« dusts »)

Des phénomènes typiques du transport à longue distance



Copernicus

Copernicus
Atmosphere Monitoring Service



INERIS

maitriser le risque
pour un développement durable

Laurence Rouil (INERIS)

Service d'aide à la gestion des urgences (CEMS)

- ❑ **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



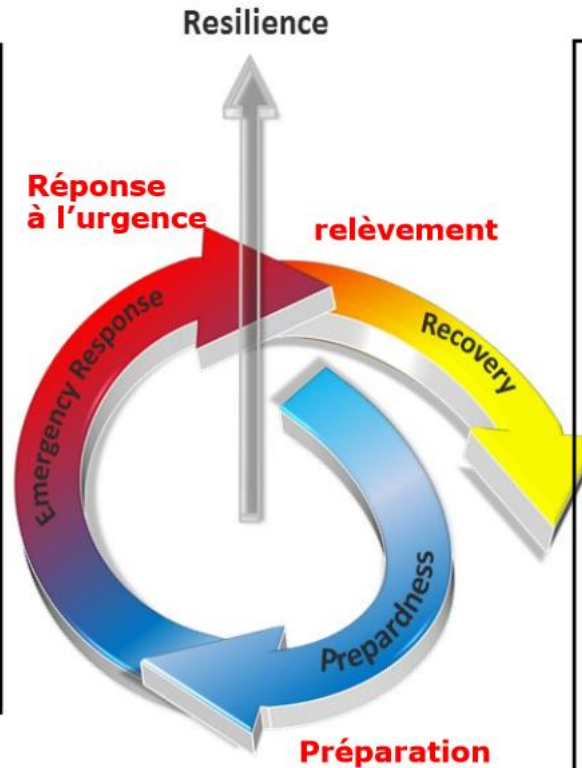
- ❑ **Système de pré-alerte inondations européen (EFAS)**
 - **Système prévision de risques de crues, destiné aux autorités en charge des alertes nationales,**
- ❑ **Système d'information sur les feux de forêts européen (EFFIS)**
 - **Risques de feux et suivi des zones brûlées**
- ❑ **Etude sur l'utilisation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

Le service Copernicus offre

Mode "Rush"

- À la demande
- Standardisé
- Heures-jours

Cartes de référence
Cartes de réponse aux
désastres



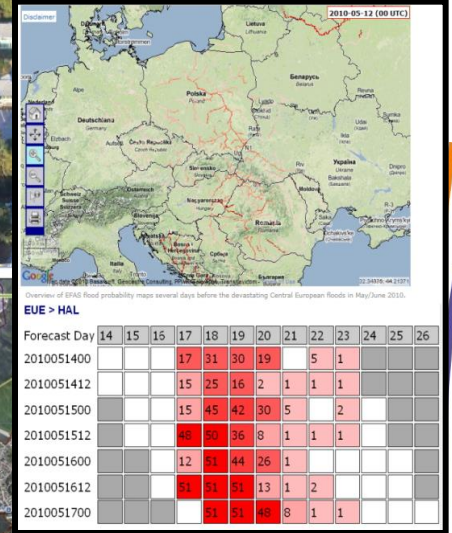
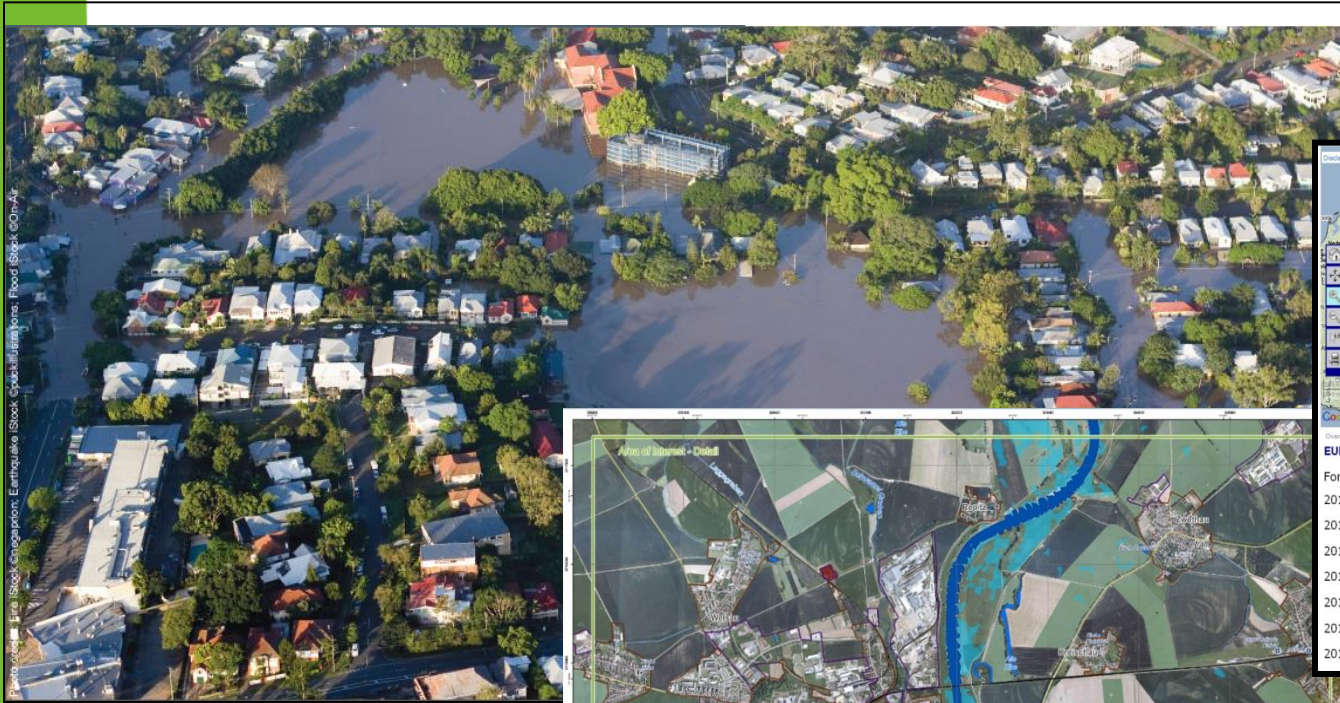
Mode "Non-rush"

- À la demande
- Standardisé et largement adaptable aux besoins des utilisateurs
- Semaines-mois

Cartes de référence
Cartes de situation pre-désastre
Cartes de situation post-désastres

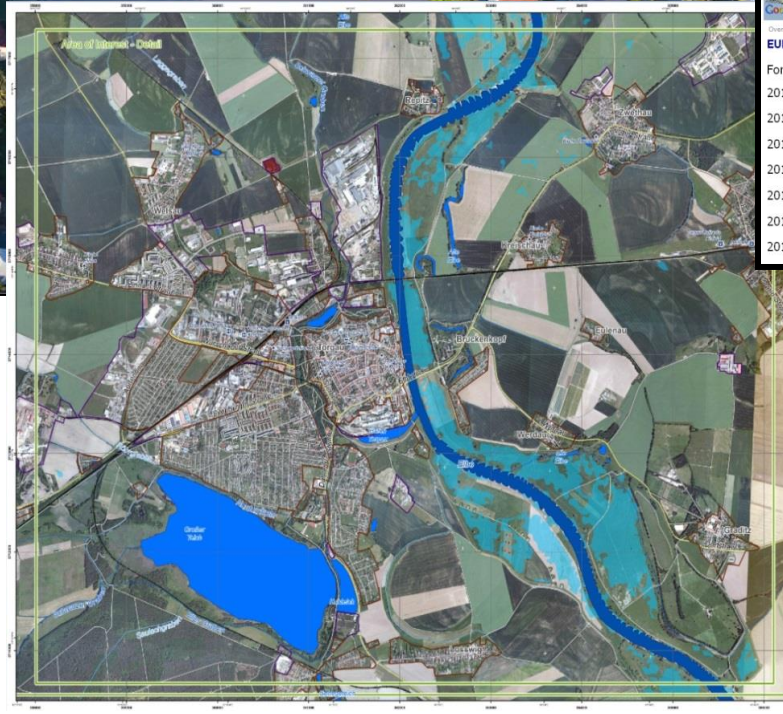
Validation

Flood and forest fire risk forecasts

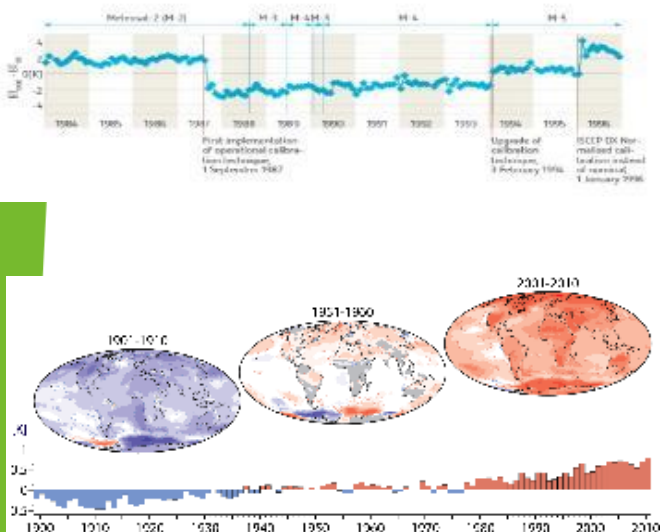


Providing support to emergency response services

Situation maps, reference information



Le service changement climatique répond à trois questions principales



Comment le climat change t'il?

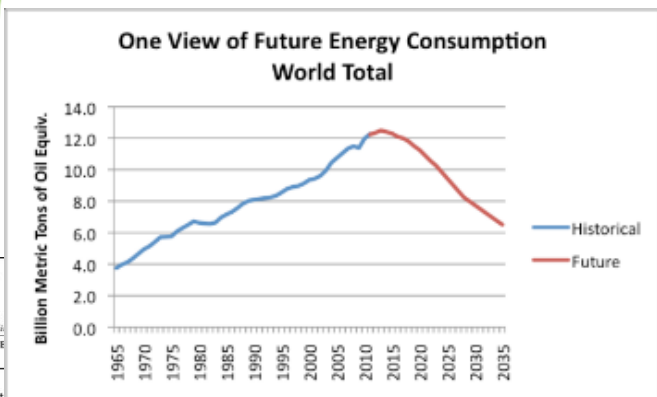
- Observations de la terre
- enregistrements climatologiques
- Réanalyses

Comment le climat changera t'il dans le futur?

- Prévisions
- Projections

Quel en sera l'impact sur la société?

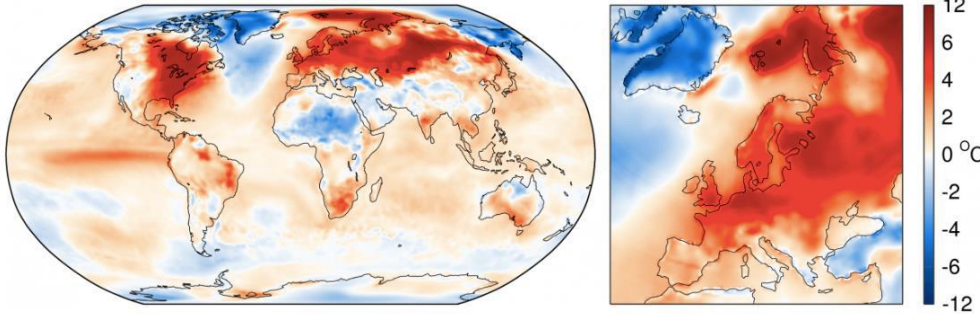
- Indicateurs climatiques
- Information Sectorielle



Service Changement Climatique (C3S)

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

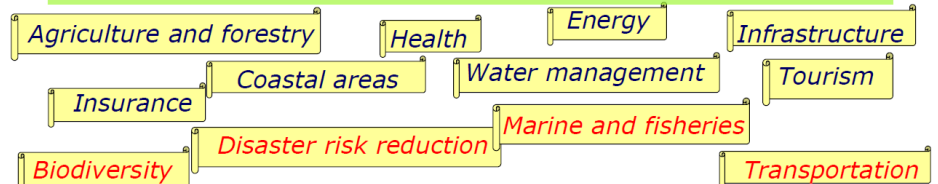
Ocean Color
Sea Ice
Sea Level
Sea Surface Temperature
Global Ocean Heat Content

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



Coordonné par le CEPMMT

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

Variables climatiques essentielles (ECVs)

ECV roadmap



Copernicus Climate Change Service



ECV roadmap for C3S

Work in progress

1 Feb 2016

		2016	Q2	Q3	Q4	2017	Q2	Q3	Q4	CAMS	CMEMS	CLMS	SAFS	GCOS Status Report		
		Services in development				Operational data services										
		Data access via ECMWF/providers				Data access via CDS										
C3S Phase 1	Atmosphere	Surface Air Temperature	ERA5												4.3.1	
		Surface Precipitation	ERA5											✓	4.3.5	
		Surface Humidity	ERA5												4.3.3	
		Surface Radiation Budget	ERA5											✓	4.3.6	
		Earth Radiation Budget	ERA5											✓	4.5.5	
		Carbon Dioxide		C3S_312(a)								✓			4.7.1	
		Methane		C3S_312(a)								✓			4.7.2	
		Ozone		C3S_312(a)								✓			4.7.4	
		Aerosol		C3S_312(a)								✓			4.7.5	
		Cloud Properties					C3S_312(b)							✓	4.5.4	
		Wind Speed and Direction	ERA5													4.3.2
	Ocean	Ocean Colour					C3S_312(b)					✓			5.3.7	
		Sea Ice		C3S_312(a)									✓		✓	5.3.5
		Sea Level		C3S_312(a)									✓			5.3.3
Sea-Surface Temperature			C3S_312(a)									✓			5.3.1	
Global Ocean Heat Content						ORA5								5.4.1		
Land	Snow Cover	ERA5												6.3.5		
	Glaciers and Ice Caps		C3S_312(a)											6.3.6		
	Albedo		C3S_312(a)										✓	6.3.9		
	FAPAR		C3S_312(a)											6.3.11		
	Fire Disturbance					C3S_312(b)								6.3.15		
	Ice Sheets					C3S_312(b)								6.3.7		
	C3S Phase 2	Atmosphere	Upper Air Temperature	ERA5												4.5.1
Other Long-Lived Greenhouse Gases							C3S_312(b) ?				✓				4.7.3	
Ocean		Carbon Dioxide Partial Pressure					C3S_311(a) ?								5.3.8	
		Ocean Acidity					C3S_311(a) ?								5.4.6	
		Ocean Currents					ORA5					✓			5.3.6	
		Ocean Salinity					ORA5					✓			5.4.2	
		Lakes					C3S_312(b) ?								6.3.4	
Land		Permafrost and seasonally frozen ground					C3S_312(b) ?								6.3.8	
		Land Cover (including Vegetation Type)					C3S_312(b)							✓	6.3.10	
	Leaf Area Index (LAI)		C3S_312(a)												6.3.12	
	Soil Moisture		C3S_312(a)										✓		6.3.16	

C3S est articulé autour de quatre piliers principaux



- ECVs passées, présentes et futures
- Observées, réanalysées and simulées
- Indicateurs climatiques dérivés
- Outils en support des actions d'adaptation et d'atténuation (au niveau global et Européen)

- Evalue la qualité des produits et services C3S
- Garantit que C3S fournit une information climatiques de référence aux usagers
- Identifie les manques en terme de fourniture de services
- Assure le lien entre C3S et les besoins recherche amont en Europe (e.g. H2020, projects de recherche nationaux)

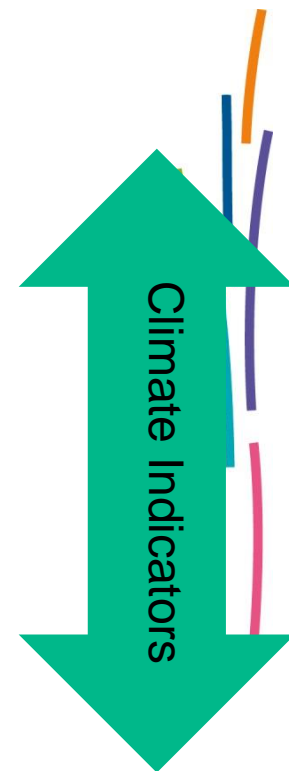
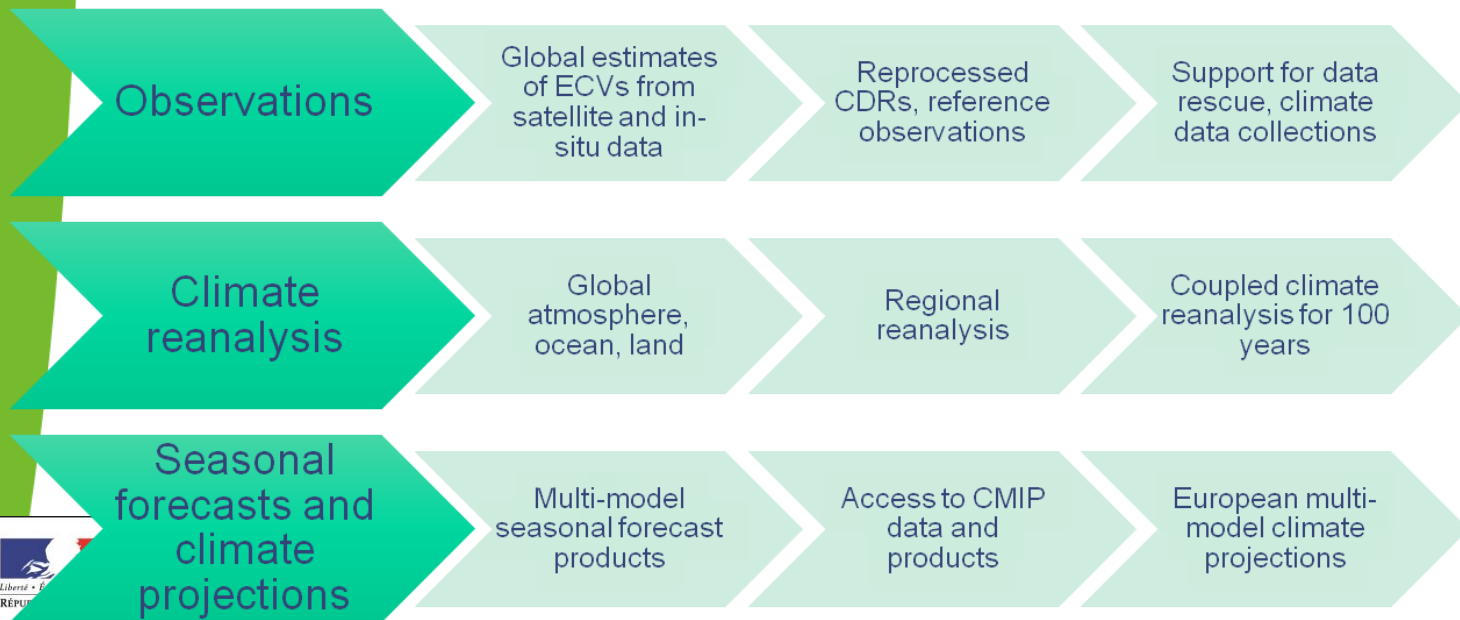
- Contenu WEB
- Sensibilisation publique
- Communication
- Coordination avec instances nationales de com.
- Lien avec les pouvoirs publics
- Conférences, séminaires
- Formation et éducation

Contenu du CDS

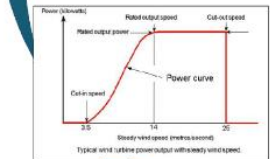
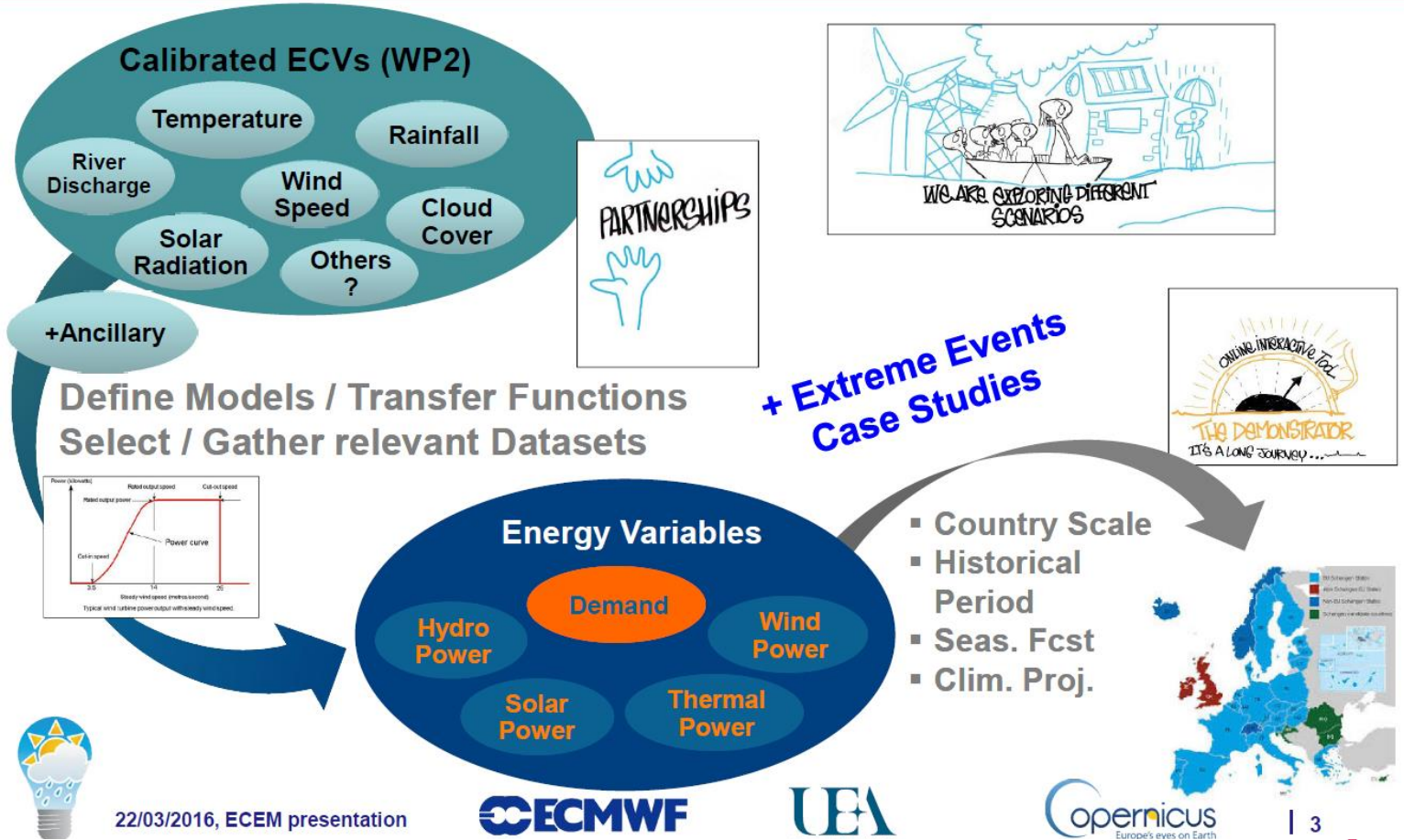


Scientific basis:

- Essential Climate Variables as defined by GCOS
- GCOS Status Report (GCOS-195)
- IPCC, CMIP



ECEM: From Climate variables to Energy systems



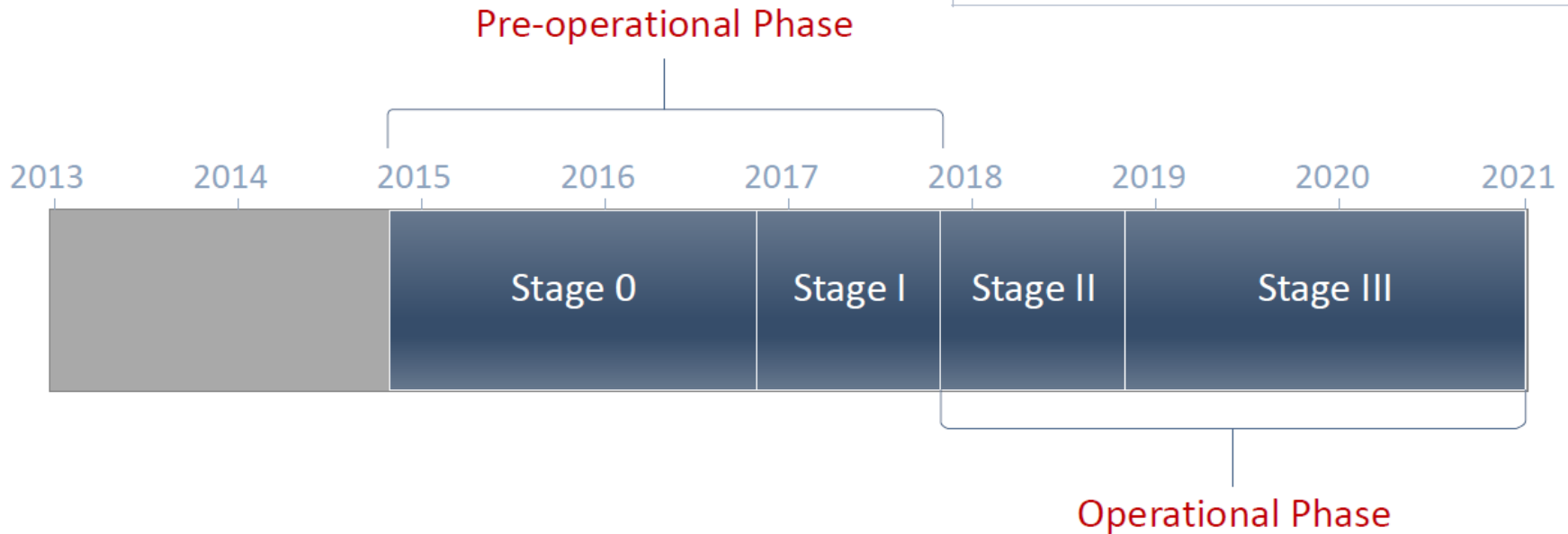


Stage 0 - Proof of Concept

Stage I - Pre-Operational

Stage II - Operational ~20 ECVs, ~5 Sectors

Stage III - Operational ~33 ECVs, ~9 Sectors



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

Copernicus - Security Implementation Plan



2
0
1
4



2
0
1
5

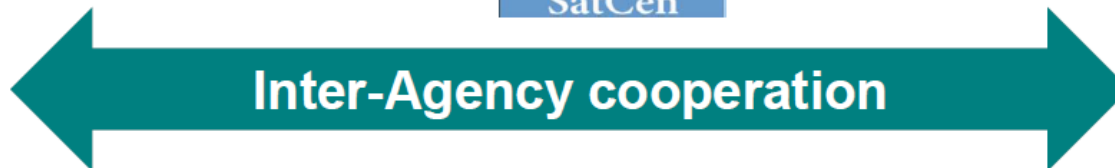


2
0
1
4

DELEGATION

DIRECT MANAGEMENT

DELEGATION

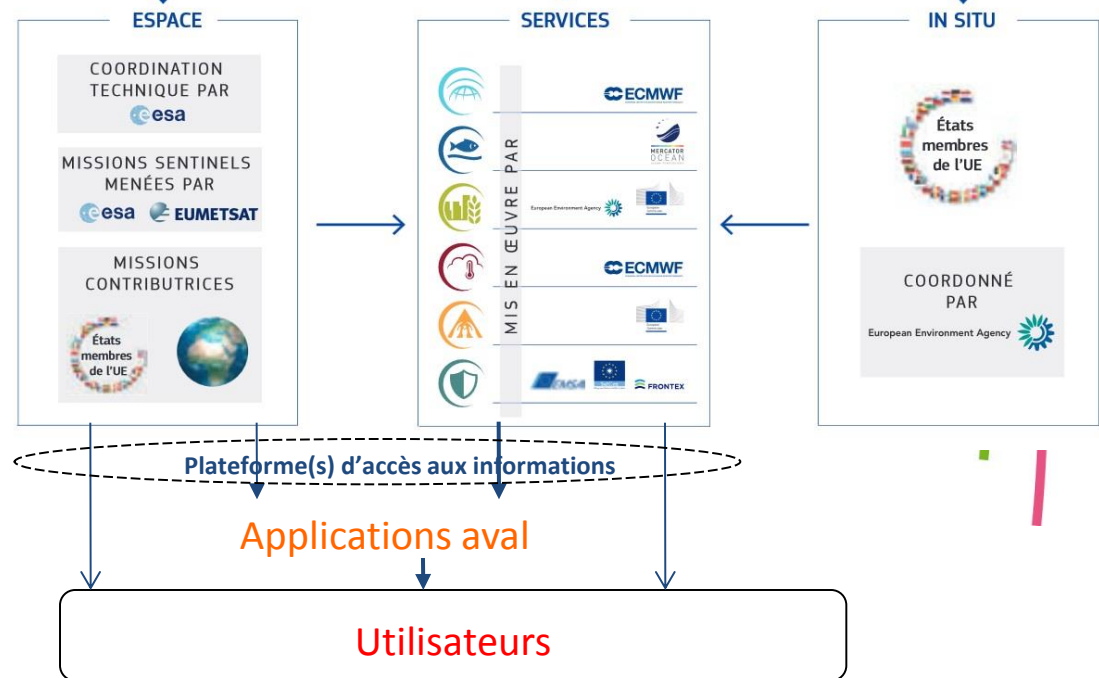


Industrial Base

Le 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

Les relations avec les utilisateurs Copernicus

- Les forums utilisateurs :
 - Européen (User Forum = GT du Comité Copernicus = enceinte de concertation entre la Commission et les représentants des utilisateurs désignés par les Etats membres; se réunit environ 4 fois par an, avec à chaque fois une réunion préparatoire nationale organisée par le MEEM)
 - National (forum national des utilisateurs Copernicus ; 6 organisés depuis 2009 par le MEEM)
 - Par Service Copernicus (ateliers utilisateurs organisés par certains Services)
 - Initiatives diverses (événements régionaux ou autour de thématiques professionnelles)
- Les ateliers adossés au User Forum, organisés par la Commission
 - Sur certains Services ou parties de Service (changement climatique..)
 - Sur des thématiques nouvelles susceptibles de motiver des évolutions de Services (neige et zones polaires, agriculture et forêts, matières premières..)

Les relations avec les utilisateurs Copernicus : nouvelles initiatives en 2017

- Réseau des relais et académies Copernicus
 - 7 relais et 14 académies en France
- Préparation d'un accord cadre de partenariat entre la Commission et un consortium d'Etats membres sur les actions à mener auprès des utilisateurs
 - Actions nationales
 - Actions transfrontières
 - Actions à l'international
 - Développement d'applications aval et soutien à l'innovation

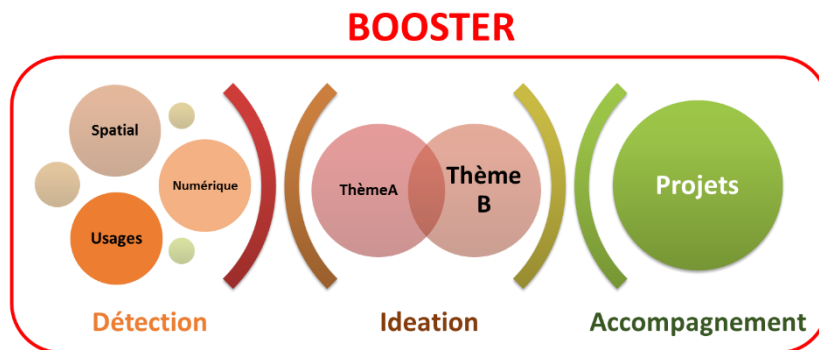
Le soutien à l'innovation et au développement d'applications

- En France, 4 Boosters labellisés par le COSPACE (comité de concertation entre l'Etat et les industriels du spatial) :
 - Nova (Aerospace Valley), Morespace, Seine-Espace, PACA
 - Financement des projets via le PIA-VE applications spatiales
- En Europe, plusieurs appels en cours via Copernicus ou COSME de soutien au développement d'applications aval :
 - Incubateur Copernicus, appel pour sélectionner un opérateur (date limite 19/04/2017)
 - Soutien à l'internationalisation des entreprises (Ready2Go)
 - Développement de clusters internationaux (via COSME)

Définition Booster

Un Booster

- Est un consortium **porté par un pôle de compétitivité**
- Qui regroupe des acteurs du **spatial**, du **numérique** et des **domaines applicatifs** (mer, agriculture, mobilité, santé, énergie...)
- Et qui a pour missions de :
 1. Créer un **environnement favorable** au décloisonnement des filières et aux rencontres multi-secteurs,
 2. Susciter des **projets innovants valorisant les données spatiales** seules ou combinées à d'autres moyens,
 3. **Accompagner les entreprises** qui développent et commercialisent ces nouveaux services.



Pour favoriser la réussite des projets, les Boosters bénéficient de manière privilégiée (en phase pré-commerciale) de différents moyens mis à disposition par des membres du COSPACE: suites de logiciels, prestations d'expertises, images satellitaires provenant d'archives ou de programmations...

Les Boosters labellisés

Booster NOVA

- **Porteur:** Pôle Aerospace Valley
- **Thématiques:** Croissance bleue, Energie, Smart City, Agriculture, Maitrise de l'espace et du cadre de vie, Economies du Sud



Booster PACA

- **Porteur:** Pôle Safe
- **Thématiques:** sécurité (villes, côtes, mers), écotechnologies, services mobiles liés à la géolocalisation, les smart cities (transport intelligents, énergie, villes durables ...)



Booster MORESPACE

- **Porteur:** Pôle Mer Bretagne Atlantique
- **Thématique:** Océan & Maritime

MORESPACE



Booster SEINE ESPACE

- **Porteur:** Pôle ASTech
- **Thématiques:** ville et mobilité, logistique, gestion intelligente de l'énergie, climatologie, environnement, loisirs, éducation, etc...





Venise
Sentinel 2A

Merci de votre attention

Questions ?