

Copernicus Atmosphere – Composante régionale Opérationnelle MF & l'INERIS

Comité de Suivi Prevair
Sylvie Guidotti, Météo-France
05/12/2016 – La Défense

Copernicus Atmosphere

1. Copernicus ; Présentation Générale et Service Atmosphère
2. Production régionale : fonctionnement & performances
3. Produits, usages et applications

Copernicus



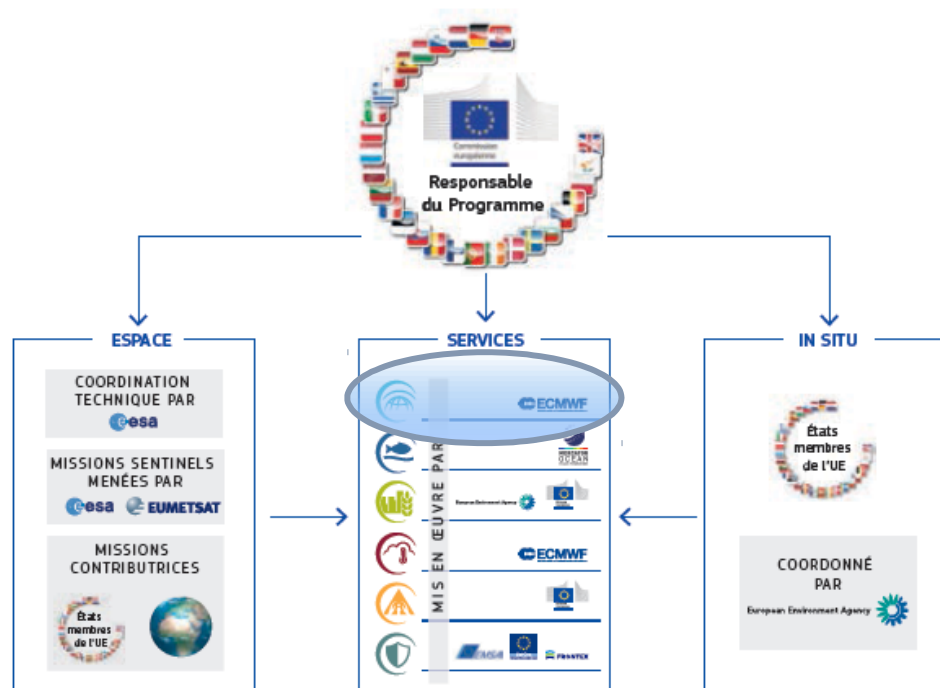
Source : <http://www.copernicus.eu/>

« Copernicus va fournir un volume sans précédent de données gratuites, proposer de nouveaux services opérationnels, ouvrir de nouvelles perspectives commerciales et favoriser la création d'emplois. »

Elzbieta Bienkowska

Commissaire européenne pour le marché intérieur, l'Industrie, l'entrepreneuriat et les PME

Copernicus



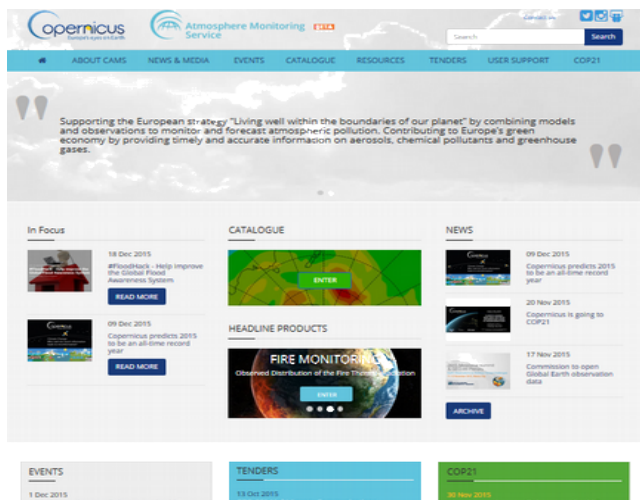
Une constellation d'acteurs

Ces activités à valeur ajoutée sont regroupées au sein de six familles de services 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.

The Copernicus Atmosphere Monitoring Service (CAMS)





280 millions d'observations prises en compte toutes les 12h

70 instruments satellitaires différents utilisés

500 sites de surface NRT

4 catégories de produits: global, régional (Europe), supplémentaires, émissions

121 utilisateurs des cartes de flux de gaz à effet de serre

788 utilisateurs des services quotidiens

2256 utilisateurs des produits de la ré-analyse globale

14000 cartes mises en ligne chaque jour

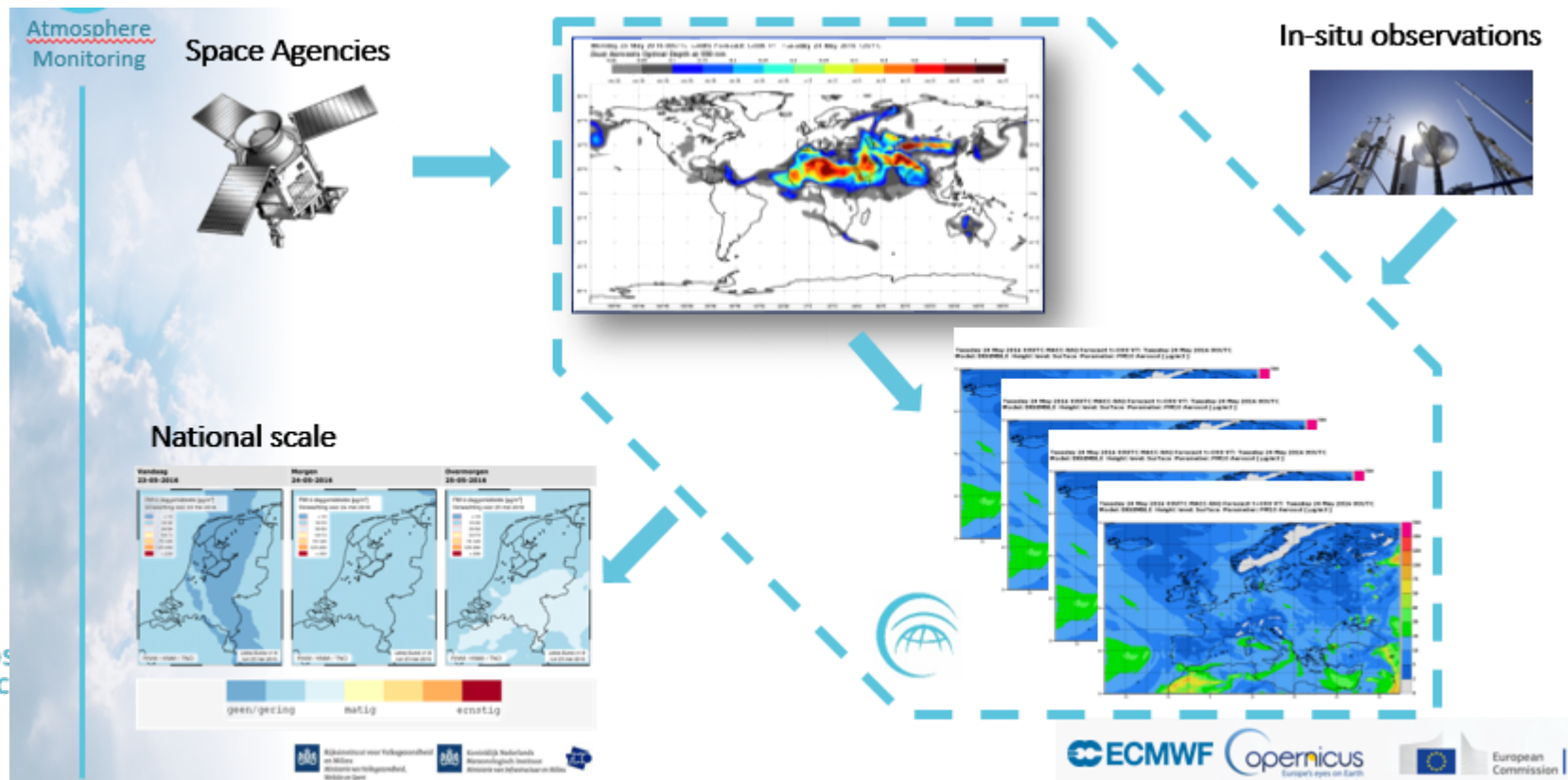
8705 visiteurs du site web en Février 2016

70 personnes de plus chaque mois suivent Copernicus ECMWF sur twitter (base avril 2016)

Services atmosphère CAMS délégués au Centre de Prévision Européen (ECMWF)

• 13 projets en cours (selon le domaine d'action ou la thématique abordée)

- Description de la composition chimique de l'atmosphère de l'échelle globale à l'échelle européenne
- Intégration de tous types de données disponibles : réseaux de mesure in-situ, observations satellites, résultats de modélisation





COPERNICUS IS THE EUROPEAN UNION'S EARTH OBSERVATION PROGRAMME

Environmental information is of crucial importance. It helps to understand how our planet and its climate are changing, the role played by human activities in these changes and how these will influence our daily lives.

The well-being and security of future generations are more than ever dependent on everyone's actions and on the decisions being made today on environmental policies.

To take the right actions, decision makers, businesses and citizens must be provided with reliable and up-to-date information on how our planet and its climate are changing.

The Copernicus programme, previously known as GMES (Global Monitoring for Environment and Security), provides this.

Copernicus consists of a complex set of systems which collect data from multiple sources: earth observation satellites and in situ sensors such as ground stations, airborne and sea-borne sensors. It processes these data and provides users with reliable and up-to-date information through a set of services related to environmental and security issues.

The services address six thematic areas:



They support a wide range of applications, including environment protection, management of urban areas, regional and local planning, agriculture, forestry, fisheries, health, transport, climate change, sustainable development, civil protection and tourism.

THE MAIN USERS OF COPERNICUS SERVICES ARE POLICYMAKERS AND PUBLIC AUTHORITIES WHO NEED THE INFORMATION TO DEVELOP ENVIRONMENTAL LEGISLATION AND POLICIES OR TO TAKE CRITICAL DECISIONS IN THE EVENT OF AN EMERGENCY, SUCH AS A NATURAL DISASTER OR A HUMANITARIAN CRISIS.

Based on the Copernicus services and on the data collected through the Sentinels and the contributing missions, many value-added services will be created and tailored to specific public or commercial needs, resulting in new business opportunities. In fact, several economic studies have already demonstrated a huge potential for job creation, innovation and growth.



- WHAT IS COPERNICUS?
- WHAT IS CAMS USED FOR?
 - AIR QUALITY & COMPOSITION
 - CLIMATE FORCING
 - OZONE LAYER & UV
 - SOLAR RADIATION
 - EMISSIONS AND SURFACE FLUXES
- PROVIDERS

SERVICE THEMES

AIR QUALITY & ATMOSPHERIC COMPOSITION
CLIMATE FORCING
OZONE LAYER & UV
SOLAR RADIATION
EMISSIONS AND SURFACE FLUXES

ANALYSES

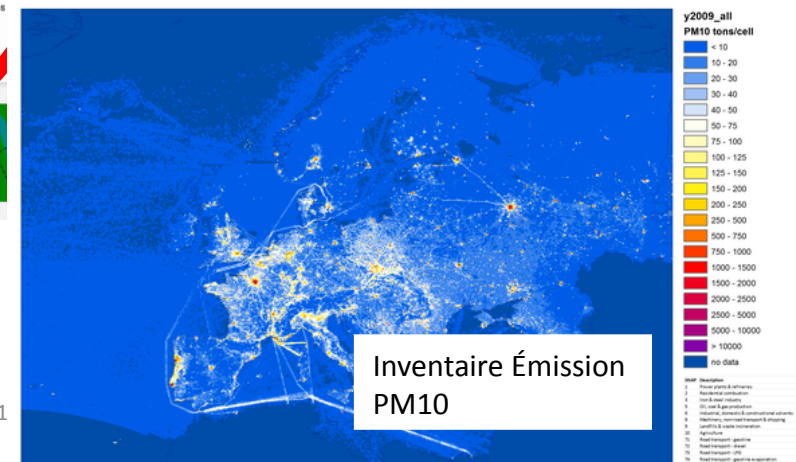
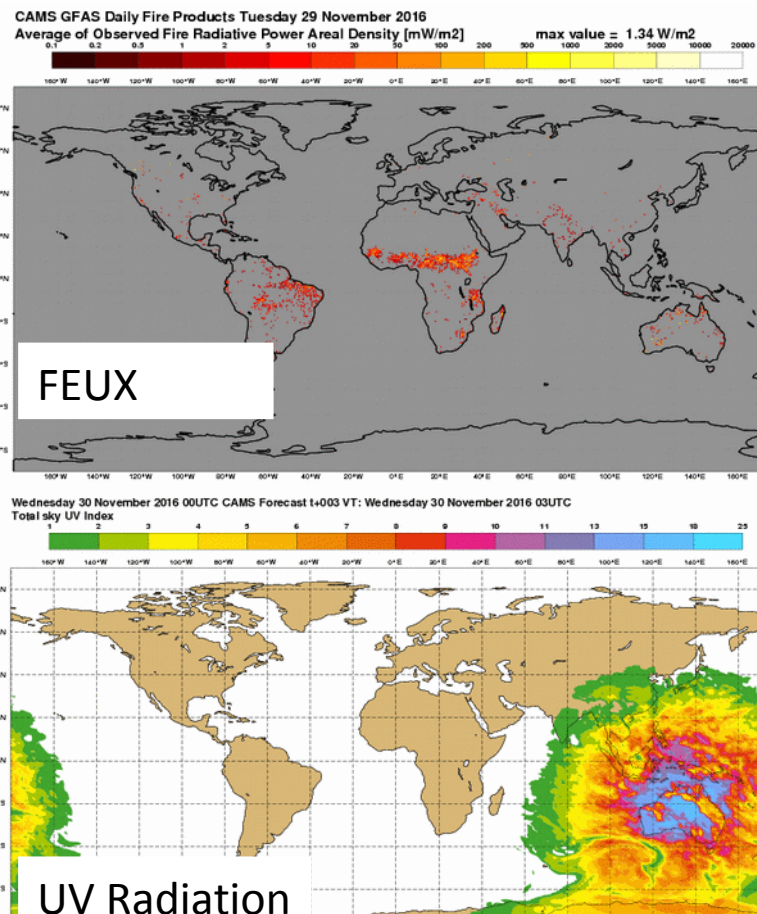
European Air Quality
Fire Monitoring
Reactive Gases
Aerosols

FORECASTS

Reactive Gases
Aerosols
European Air Quality
Ozone Layer
CO₂

CATALOGUE

ENTER



Service régional Copernicus Atmosphere (CAMS50)

- Contrat de 3 ans avec ECMWF, par délégation de l'Union Européenne
- Objet : Fourniture **opérationnelle** de **services** autour d'un ensemble multi-modèle de qualité de l'air sur le domaine régional (Europe)
- 9 équipes européennes parmi les meilleures d'Europe réunies sous la coordination de Météo-France pour fournir quotidiennement des prévisions et analyses haute-résolution (10 km) de la qualité de l'air en Europe

INERIS (CHIMERE)		UKMET (AQUM)	
METNorway (EMEP)		Aarhus University (DEHM)	
RIUUK (EURAD IM)		WUT (GEM AQ)	
KNMI/TNO (LOTOS-EUROS)			
SMHI (MATCH)			
FMI (SILAM)			
Météo-France (MOCAGE)			

Service régional Copernicus Atmosphere (CAMS50)

- Adossées à la production opérationnelle, des activités de **Recherche et Développement** dans chaque institut pour :
 - ajouter des nouveaux produits, en fonction des besoins exprimés par les utilisateurs,
 - poursuivre l'amélioration des produits, en fonction des performances mesurées en continu.
- En fin de contrat, Exercice d'évaluation complet pour les 10 modèles .

INERIS (CHIMERE)



METNorway (EMEP)



RIUUK (EURAD IM)



KNMI/TNO (LOTOS-EUROS)



SMHI (MATCH)



FMI (SILAM)



Météo-France (MOCAGE)



UKMET (AQUM)



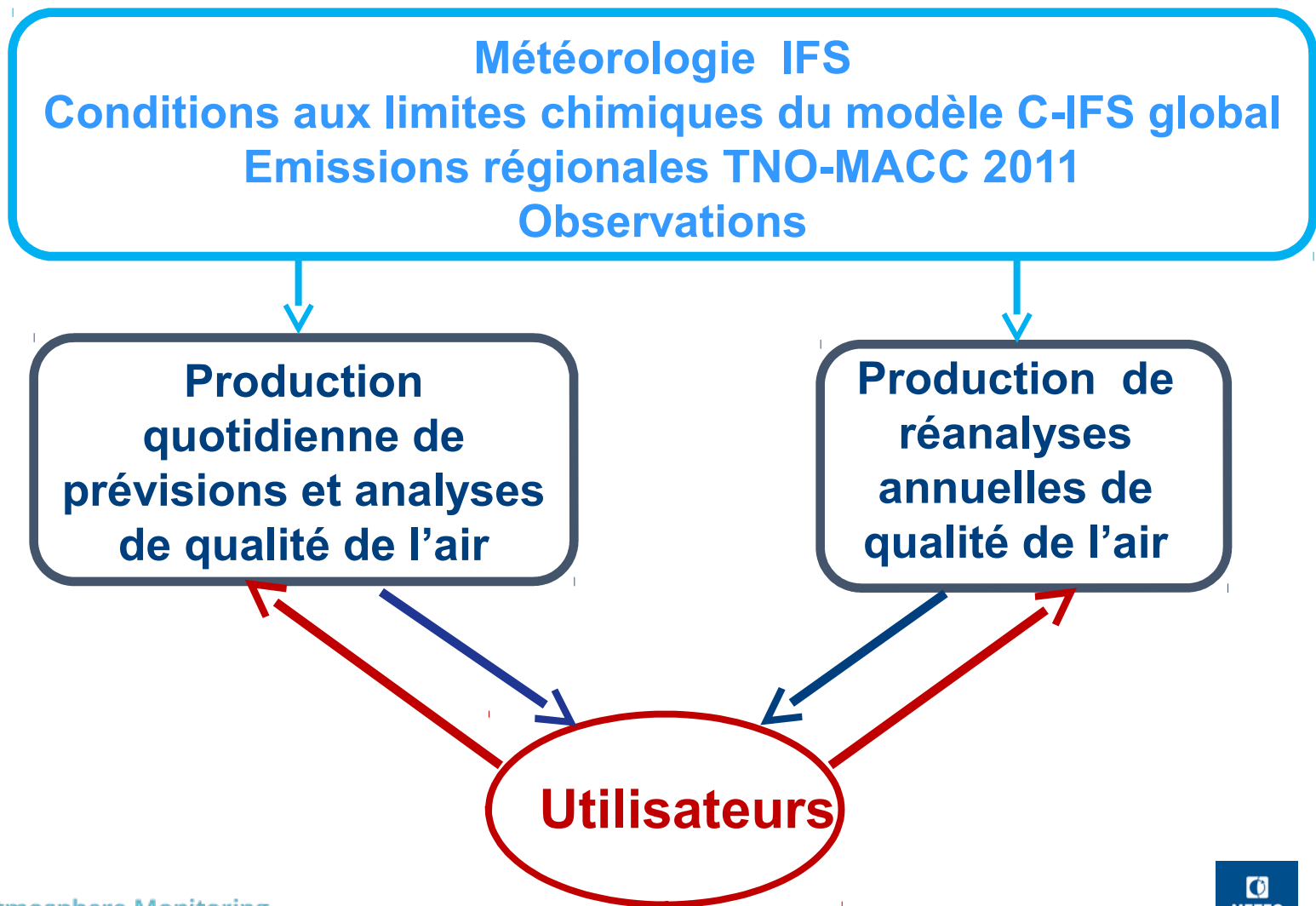
Aarhus University (DEHM)



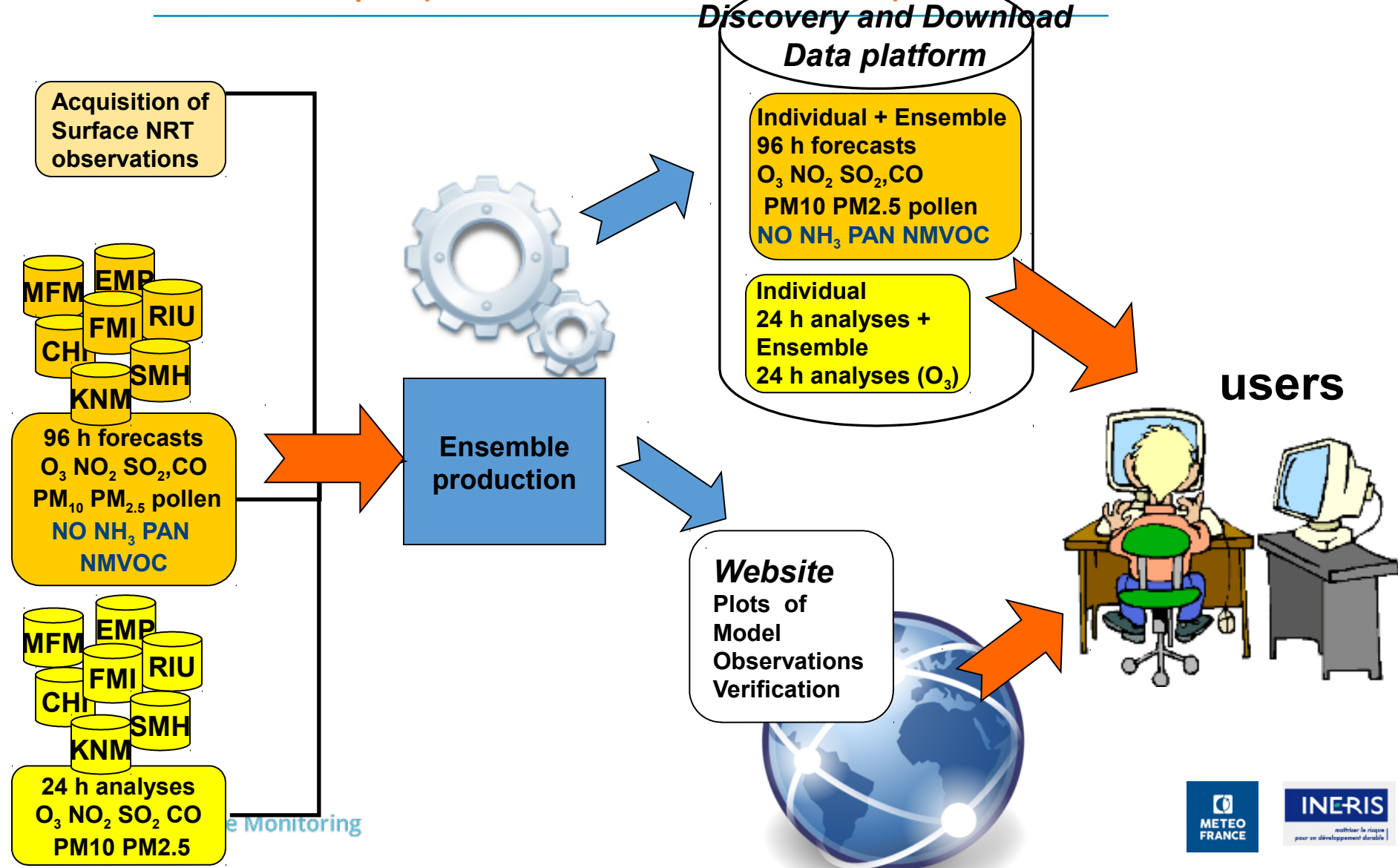
WUT (GEM AQ)



Composante régionale CAMS50 : 2 chaines de production complémentaires



Production quotidienne de prévisions et d'analyses sur l'Europe (Rôle de Météo France)

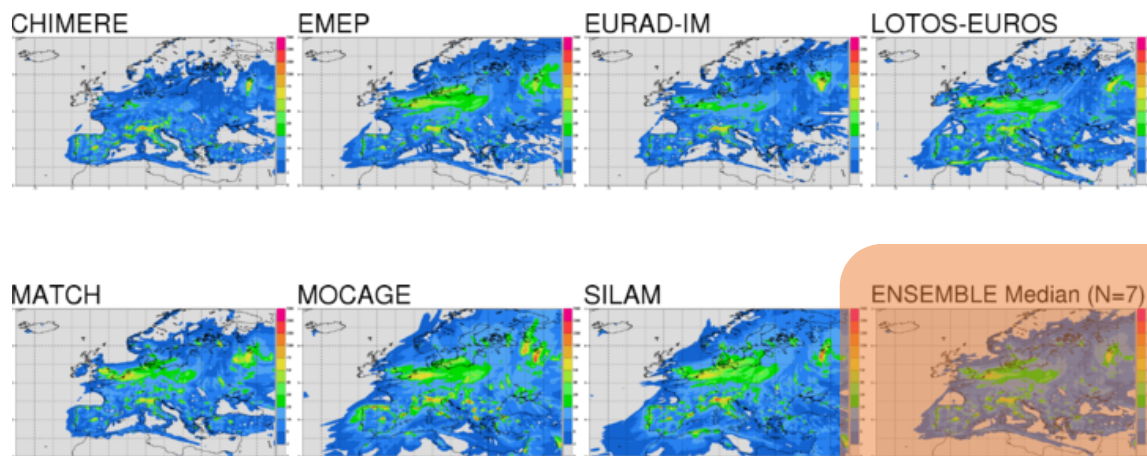


<http://www.regional.atmosphere.copernicus.eu/>

CAMS50 – Produits « temps réel »

- **Analyses** et **prévisions** de concentrations des polluants : **O3**, **NO2**, **SO2**, **CO**, **PM10**, **PM2.5**, **NO**, **NH3**, **PANS**, **NMVO**C et **pollens** de Bouleau (Graminées et Olivier prévus pour 2017).
- Prévisions horaires à 96 heures d'échéance.
- Sur 8 niveaux verticaux (de la surface à 5000 m)

Wednesday 16 November 2016 00UTC CAMS FORECAST D+0
Surface Nitrogen Dioxide Daily Maximum [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]



+ Importance **fiabilité** de la production Ensemble, indicateur +99% de fourniture à **l'heure**
+ services **opérationnels**, surveillance H24, 7j/7

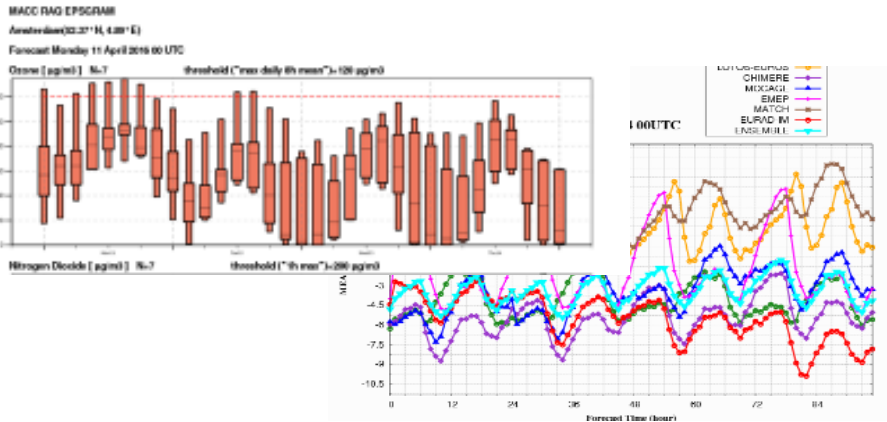
= **Médiane** des 7 modèles
+ robuste aux outliers
+ temps de calcul réduit permettant une mise à disposition avant 10h

Service régional Copernicus Atmosphere (CAMS50)

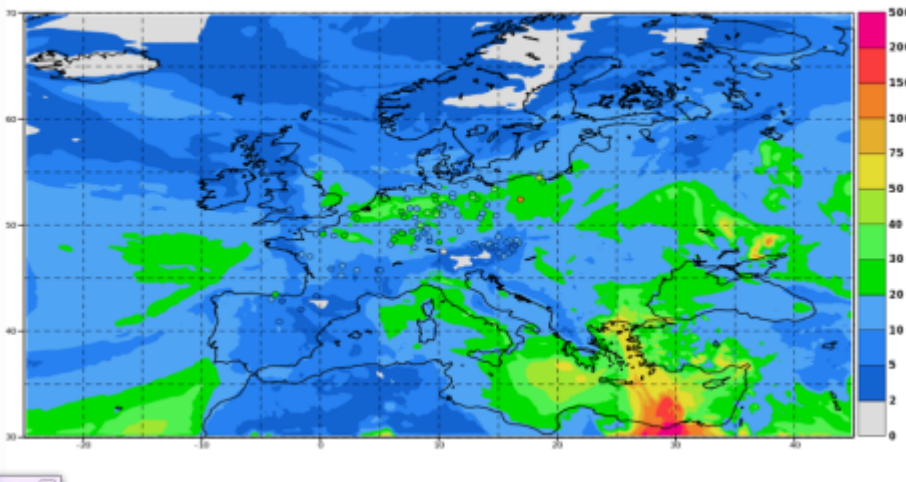
- <http://www.regional.atmosphere.copernicus.eu/>

≈800 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 : O_3 , NO_2 , CO, SO_2 , PM10, PM2.5, NO, NH_3 , pollen (bouleau), Composés Organiques Volatiles, PANs,
- En ligne : Scores et confrontation aux observations de surface

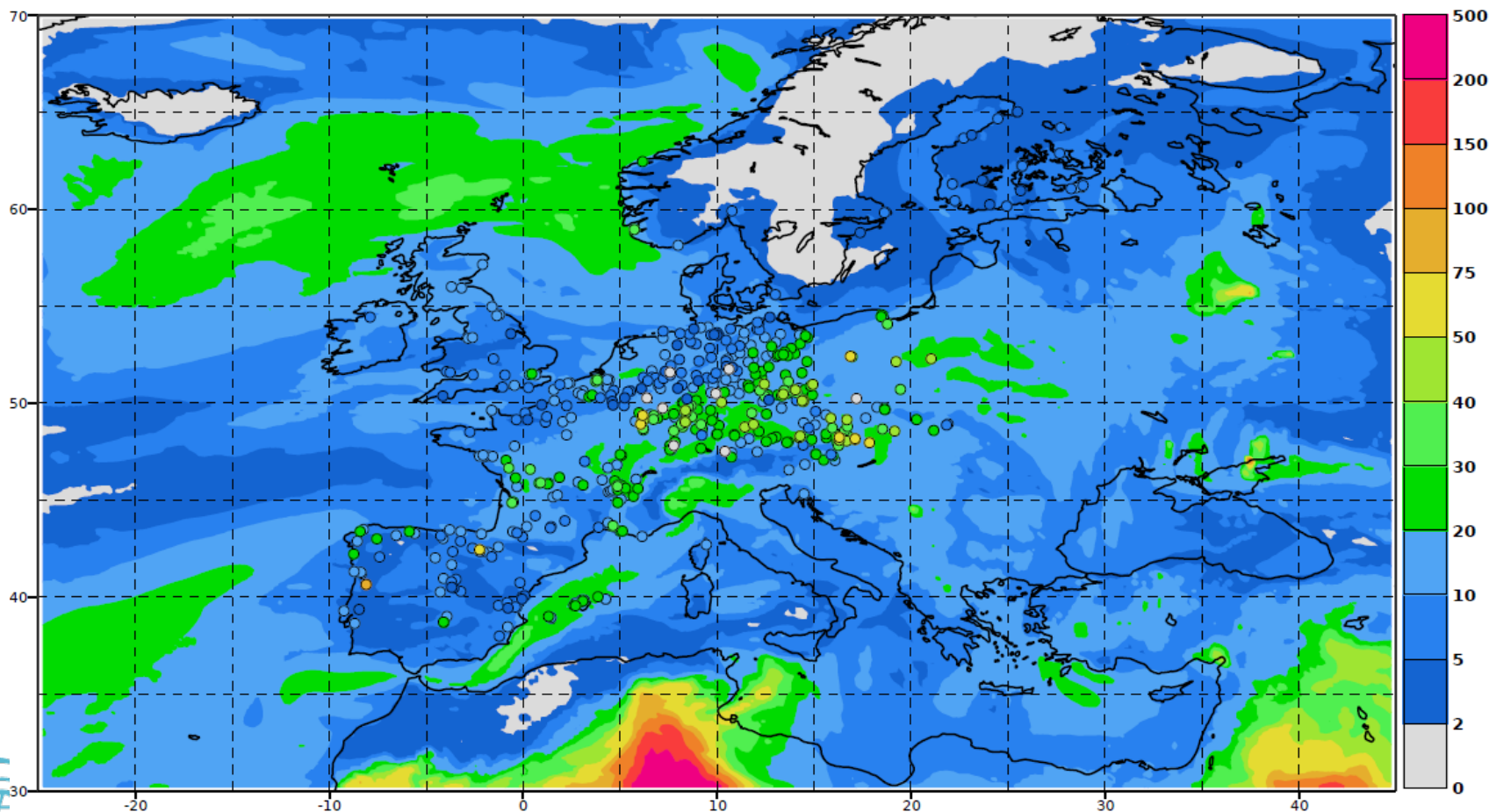


Sunday 10 April 2016 00UTC MACC-RAQ Verification t-024 VT: Saturday 09 April 2016 00UTC
Model: ENSEMBLE Median Height level: Surface Parameter: PM10 Aerosol [$\mu g/m^3$]



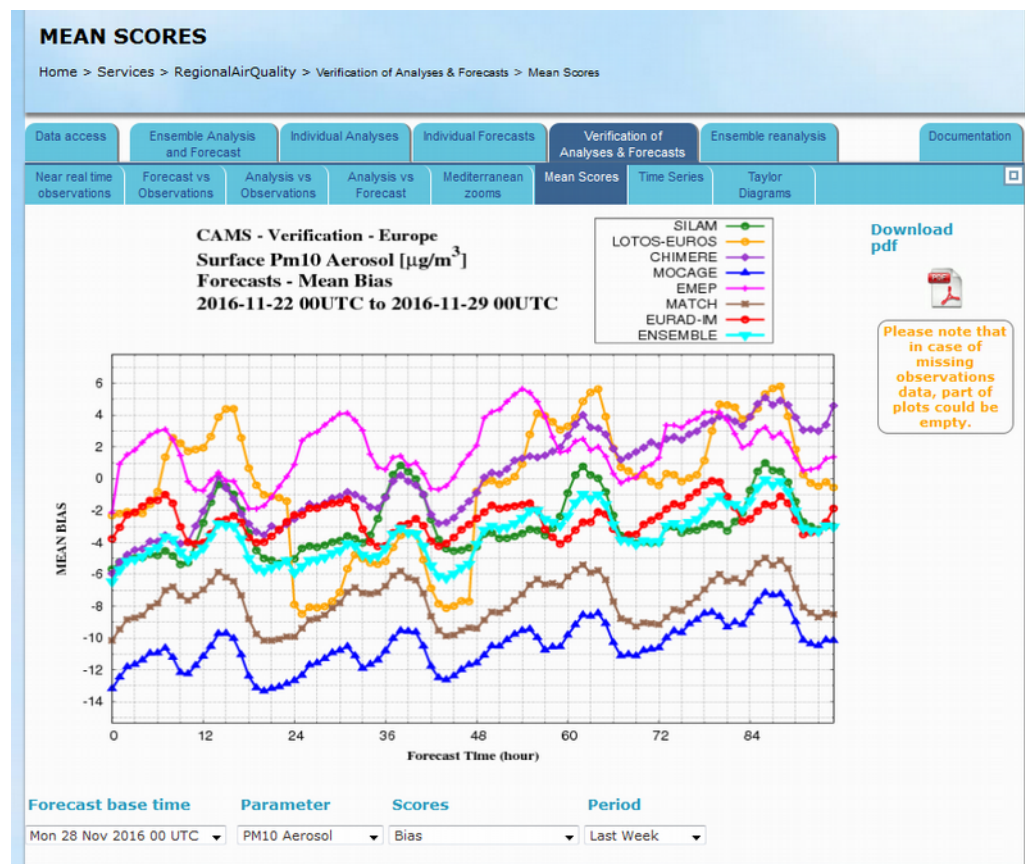
CAMS50 – Temps réel : confrontation aux observations de surface

Tuesday 15 November 2016 00UTC CAMS Verification t+012 VT: Tuesday 15 November 2016 12UTC
Model: ENSEMBLE Median Height level: Surface Parameter: PM10 Aerosol [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

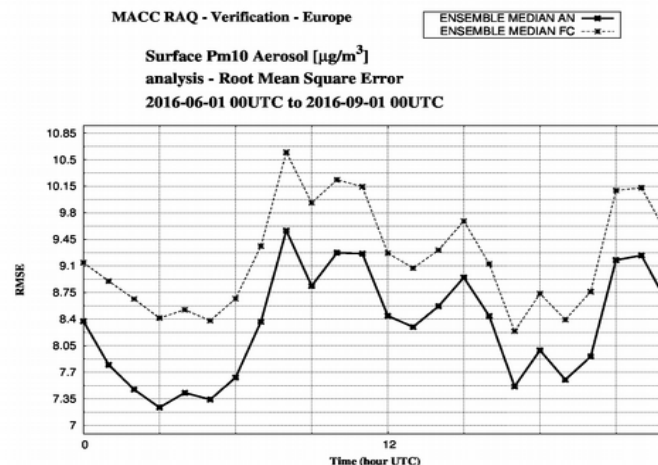
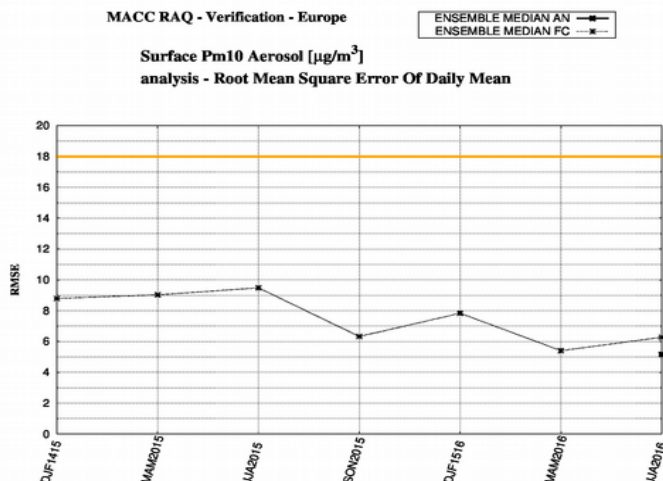


CAMS50 — Temps réel : confrontation aux observations de surface

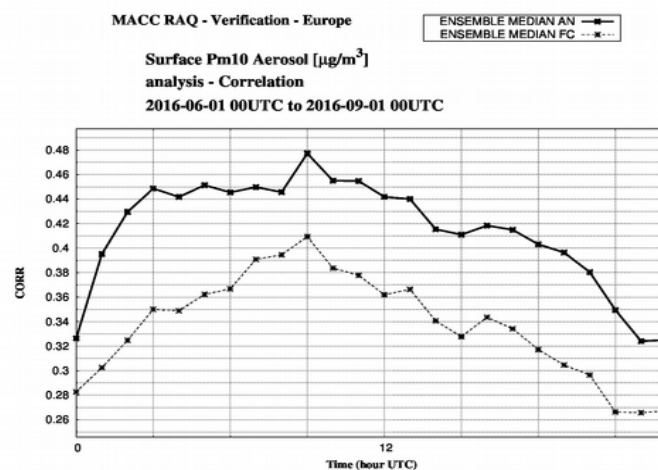
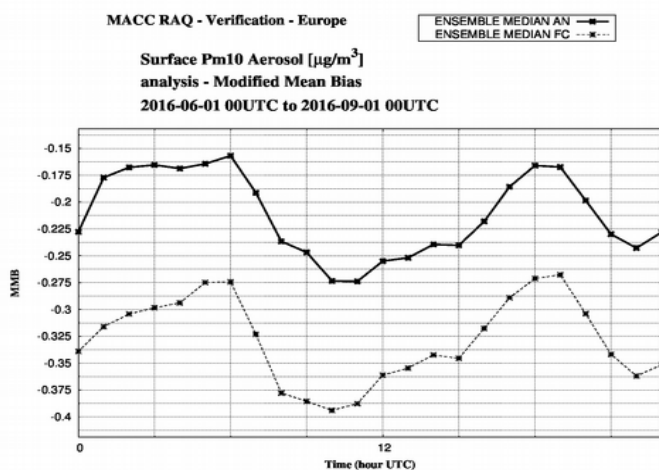
- Vérifications prévisions/observations : rapports trimestriels publics
 - <http://atmosphere.copernicus.eu/documentation-regional-systems> : pour l'Ensemble et les modèles individuels
 - Section dédiée du site web
- Sur 1 semaine ou 3 mois, pour l'ensemble des espèces O₃, NO₂, SO₂, CO, PM₁₀ & PM_{2,5} :
 - Biais moyen
 - Mean Modified Bias
 - Erreur Quadratique Moyenne
 - Fractional Gross Error
 - Correlation
- Diagramme de Taylor



CAMS50 – Rapport: confrontation aux observations de surface



Pour exemple : Ensemble, PM10, sur la période JJA

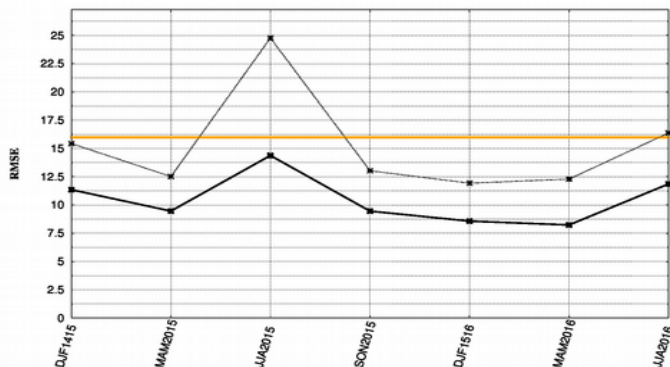


CAMS50 – Rapport: confrontation aux observations de surface

MACC RAQ - Verification - Europe

ENSEMBLE MEDIAN AN —●—
ENSEMBLE MEDIAN FC - - - x - - -

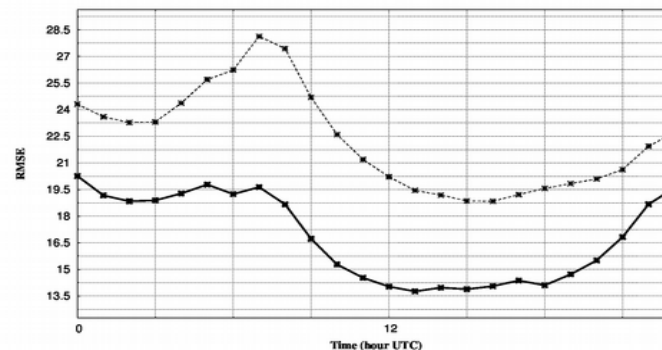
Surface Ozone [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
analysis - Root Mean Square Error Of Daily Maximum



MACC RAQ - Verification - Europe

ENSEMBLE MEDIAN AN —●—
ENSEMBLE MEDIAN FC - - - x - - -

Surface Ozone [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
analysis - Root Mean Square Error
2016-06-01 00UTC to 2016-09-01 00UTC

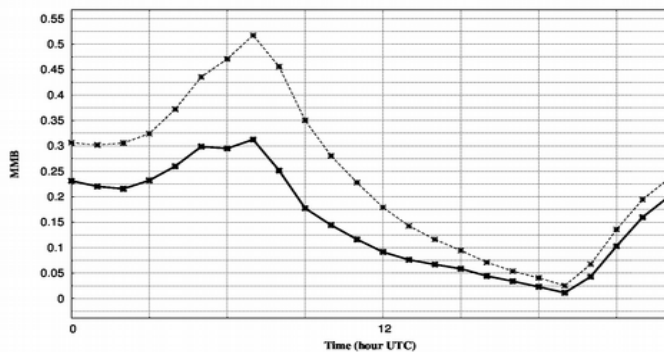


Pour exemple : Ensemble, O3, sur la période JJA

MACC RAQ - Verification - Europe

ENSEMBLE MEDIAN AN —●—
ENSEMBLE MEDIAN FC - - - x - - -

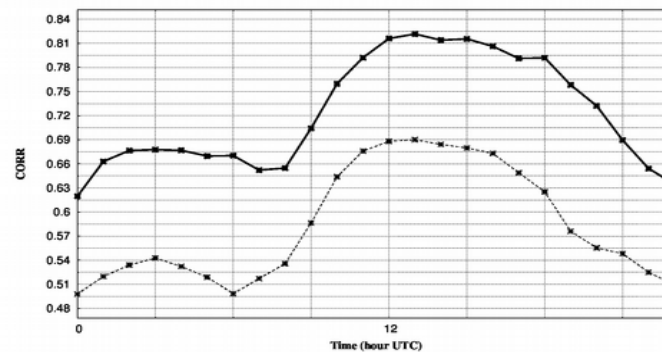
Surface Ozone [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
analysis - Modified Mean Bias
2016-06-01 00UTC to 2016-09-01 00UTC



MACC RAQ - Verification - Europe

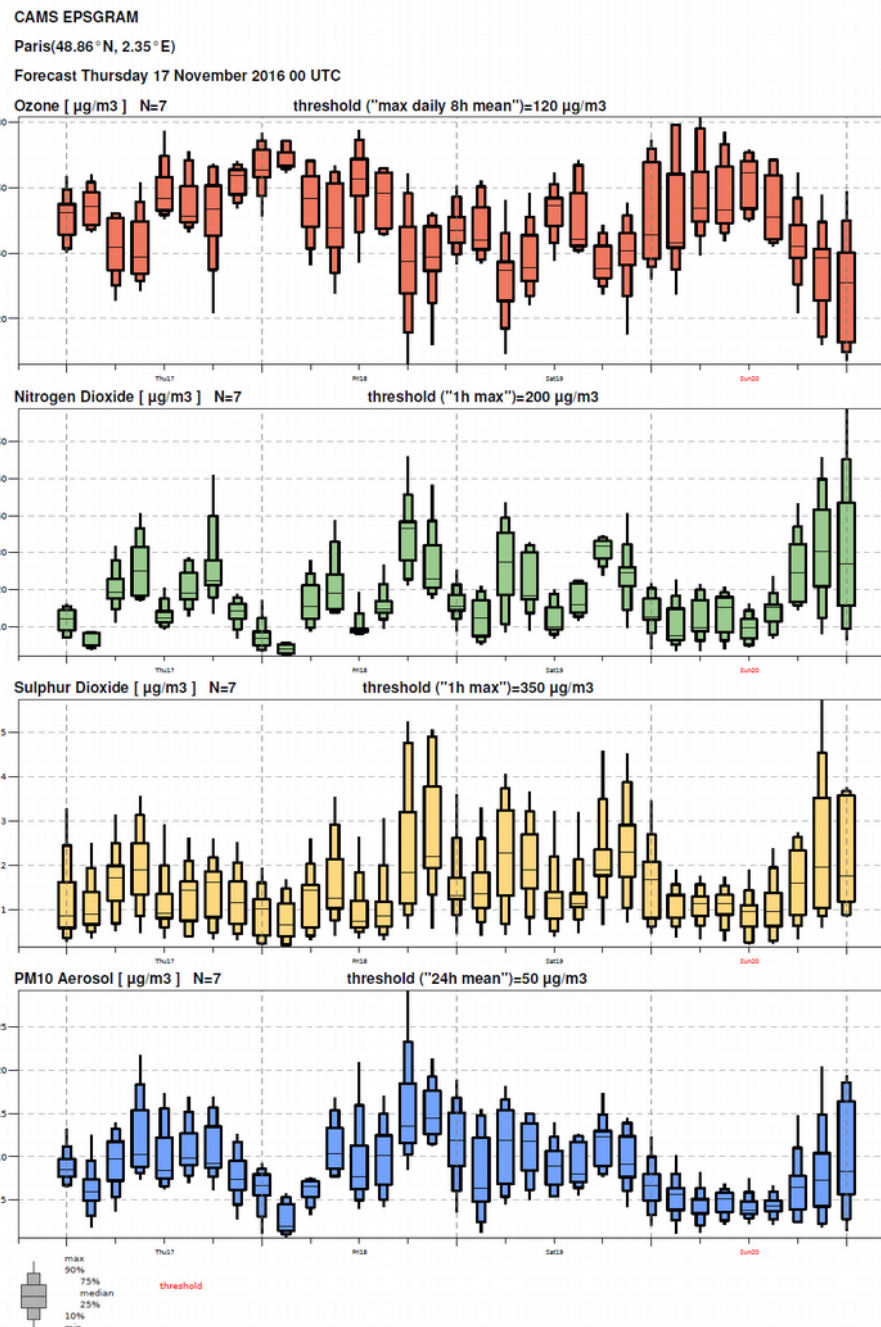
ENSEMBLE MEDIAN AN —●—
ENSEMBLE MEDIAN FC - - - x - - -

Surface Ozone [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
analysis - Correlation
2016-06-01 00UTC to 2016-09-01 00UTC

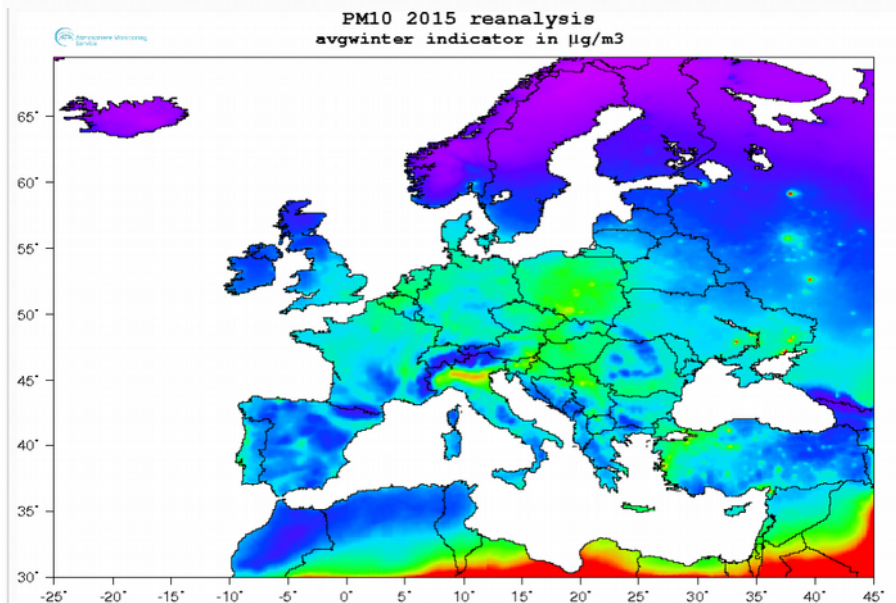
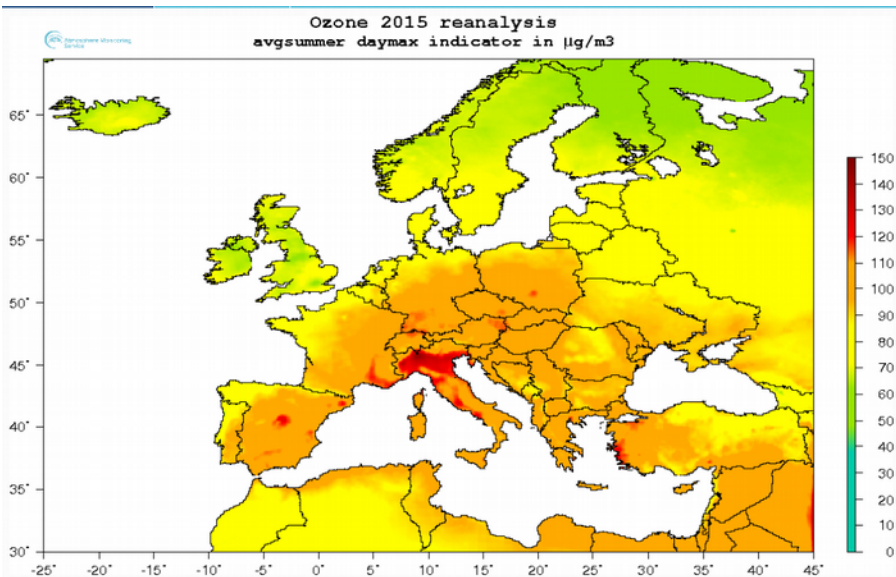


CAMS50 – Exemple d

- **EPSGRAMS sur 41 capitales européennes :**
- EPSGRAM sur **Paris** Prévisions des évolutions des concentrations de O₃, NO₂, SO₂ et PM₁₀ à partir du 17 novembre sur Paris.
- Indication de la dispersion de la prévision entre les modèles.

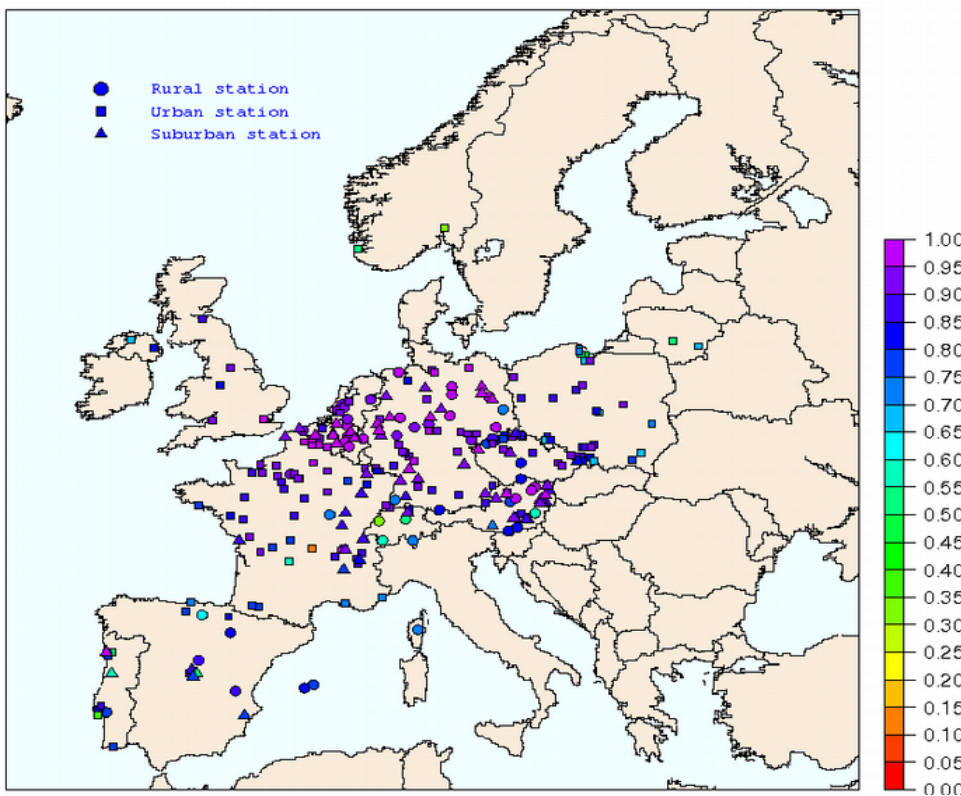


CAMS50 – Les produits des ré-analyses



- Ré-analyses : interim (année N-1), validées (année N-2, sur la base des données d'observations validées)
- 7 modèles et un ensemble: surface, O_3 , NO_2 , $\text{PM}_{2.5}$ et PM_{10} , CO et SO_2
- Scores des ré-analyses

CAMS50 – Les produits des ré-analyses



Réanalyses interim
2015 , correlation
coefficient of PM10 daily
concentrations

Perspectives

- Maintien en conditions opérationnelles (fiabilité, disponibilité, pérennité du système)
- Evolutions techniques : formats interopérables (WMS & WCS), extractions de sous-domaines possibles, granularité plus fine dans le choix des produits ...
- Amélioration des modèles, nouveaux pollens (ambroisie,..)

Below is a user interface helping for the building of your WCS & WMS requests

WCS-WMS helper for requesting via API :

Select for each category a value in the dropdown:

Service
ENSEMBLE-FORECAST

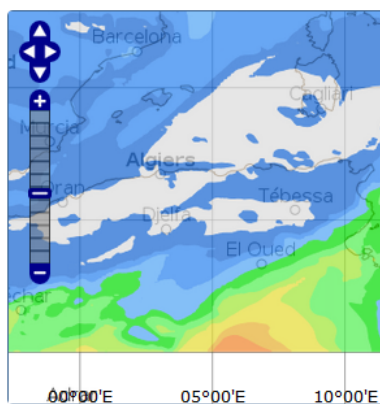
Species
PM2.5

Run base time
2016-11-15T00:00:00Z

Validity time
2016-11-15T00:00:00Z

Level
0m

Geographical area
Input your domain of interest
Select a bounding box on map



Below is a user interface helping for the building of your WCS & WMS requests

WCS-WMS helper for requesting via API :

Select for each category a value in the dropdown:

Service
ENSEMBLE-FORECAST

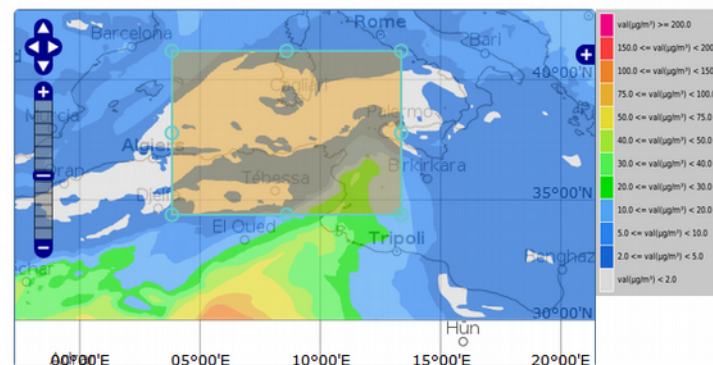
Species
PM2.5

Run base time
2016-11-15T00:00:00Z

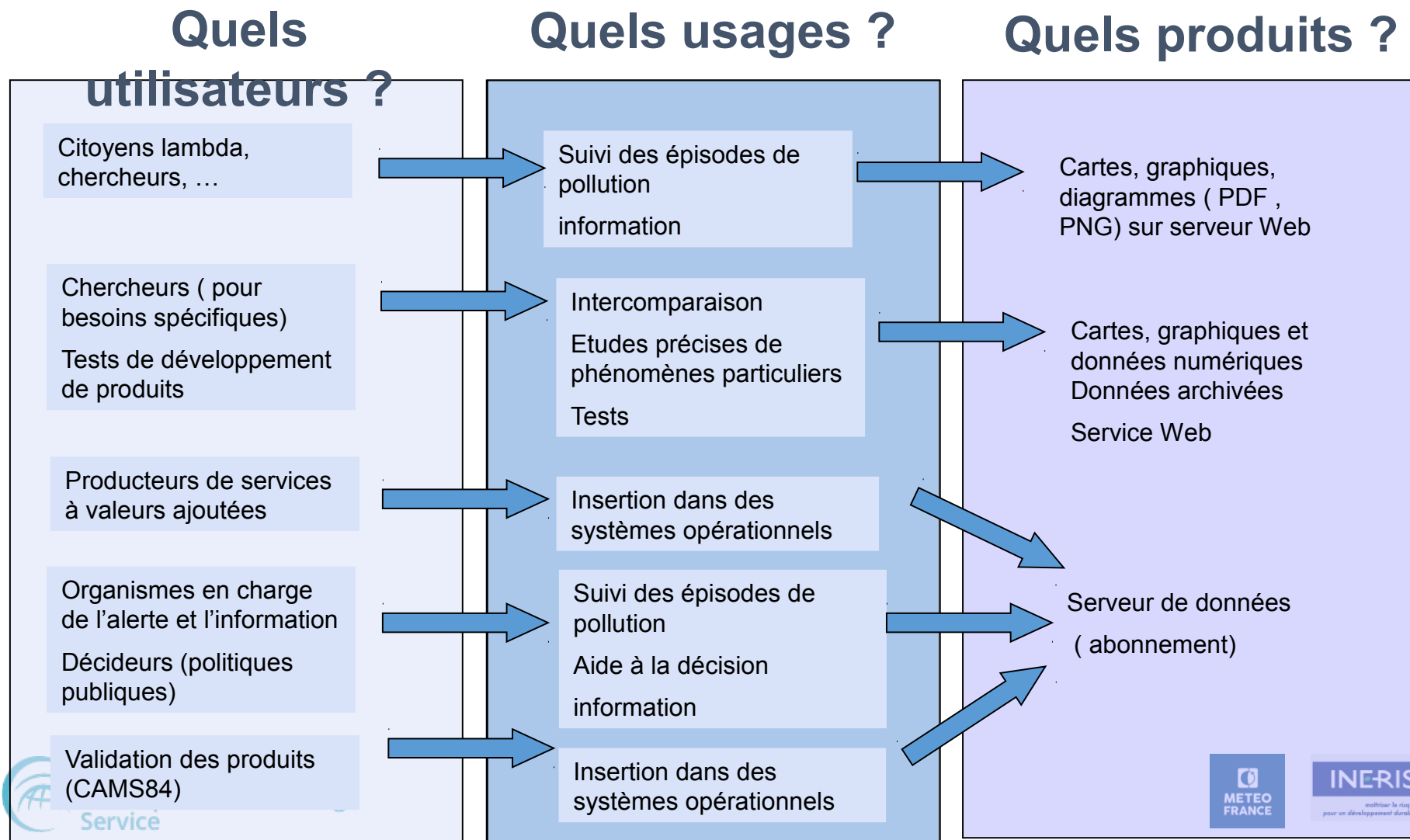
Validity time
2016-11-15T00:00:00Z

Level
0m

Geographical area
Input your domain of interest
Select a bounding box on map



Utilisations possibles



Utilisations

- **Réponses en fonction des types de besoins identifiés mais interface unique pour l'utilisateur :**
 - Visualisation des cartes issues des modèles et de l'Ensemble
→ Mise en place d'un **portail Web** de visualisation
 - Accès aux **données** numériques en format GRIB2 et Netcdf
→ Mise en place d'une **plateforme de découverte et de téléchargement** des données
→ abonnement possible.
 - Accès aux données archivées en ligne
→ Au travers **du portail Web**

Application

- Utilisation des données pour forcer des modèles de qualité de l'air à échelle plus fine
- Information sur la qualité de l'air hors de la France, support/conseil, création de valeur ajoutée possible en tout point d'Europe

Application – Prevair

Surveiller le transport de poussières naturelles (« dusts »)

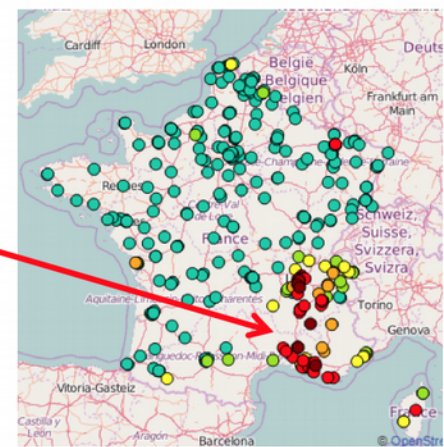
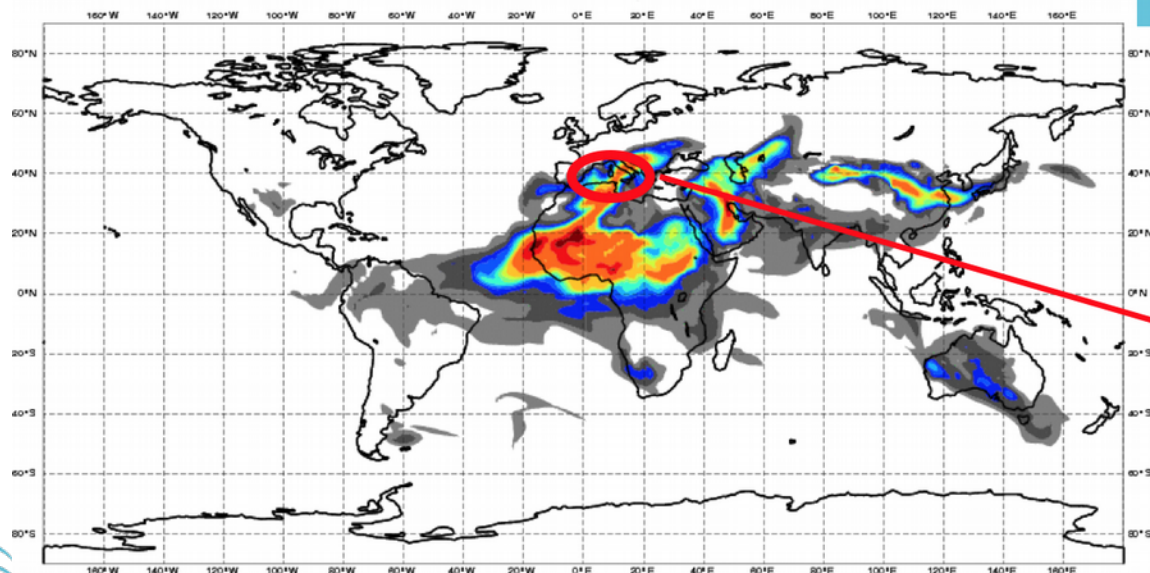
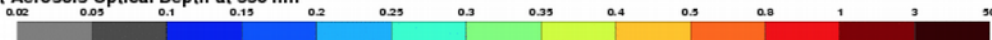
Des phénomènes typiques du transport à longue distance



Copernicus
Atmosphere Monitoring Service

Monday 22 February 2016 00UTC CAMS Forecast t+036 VT: Tuesday 23 February 2016 12UTC

Dust Aerosols Optical Depth at 550 nm

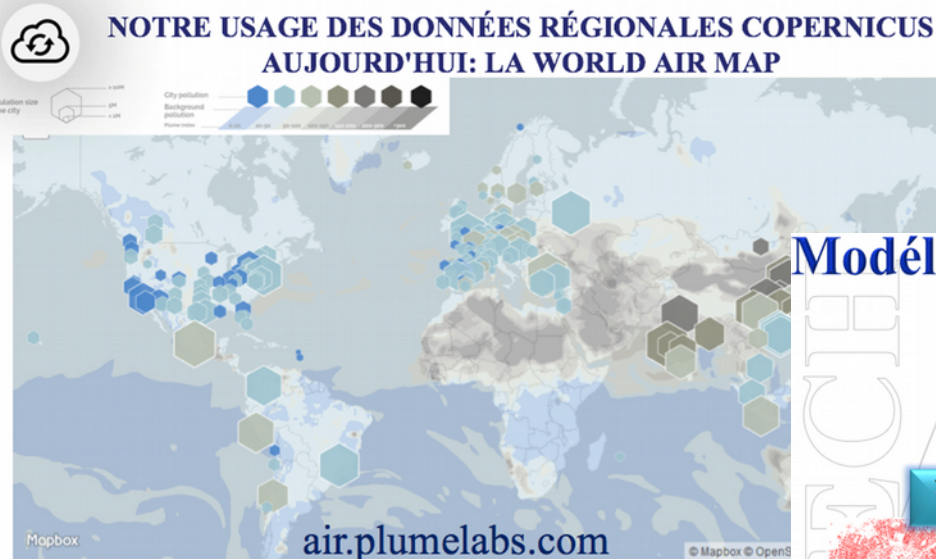


maîtriser le risque
pour un développement durable



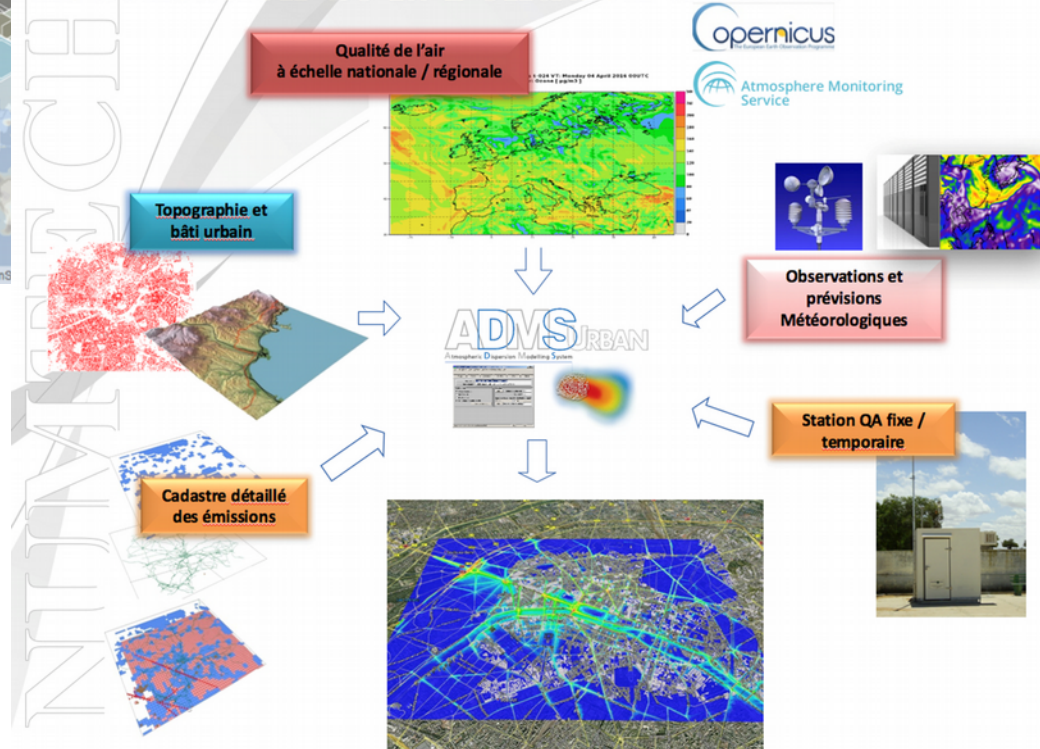
maîtriser le risque
pour un développement durable

Exemples d'utilisateurs

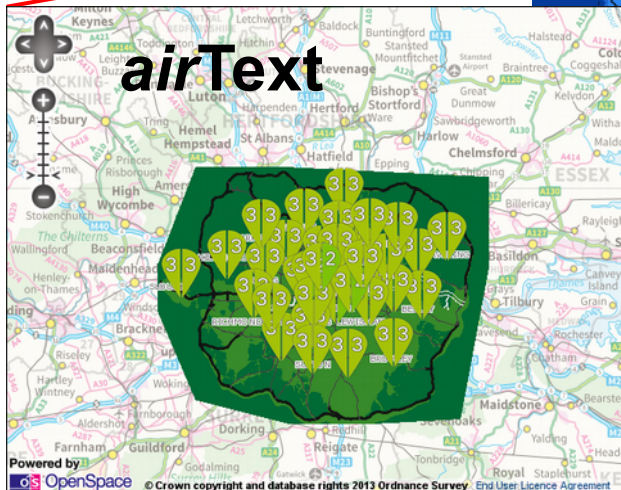
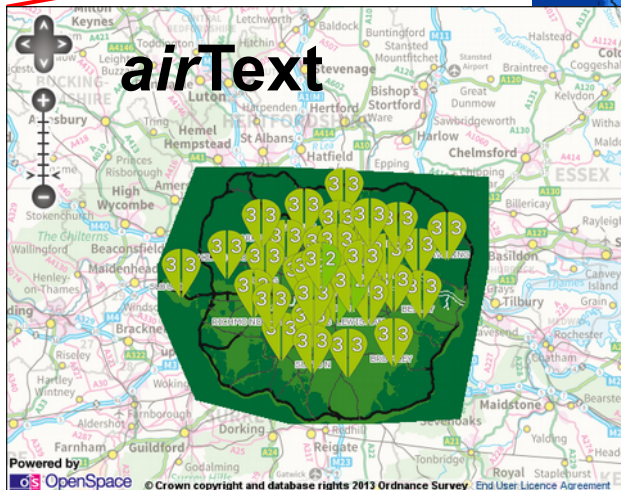
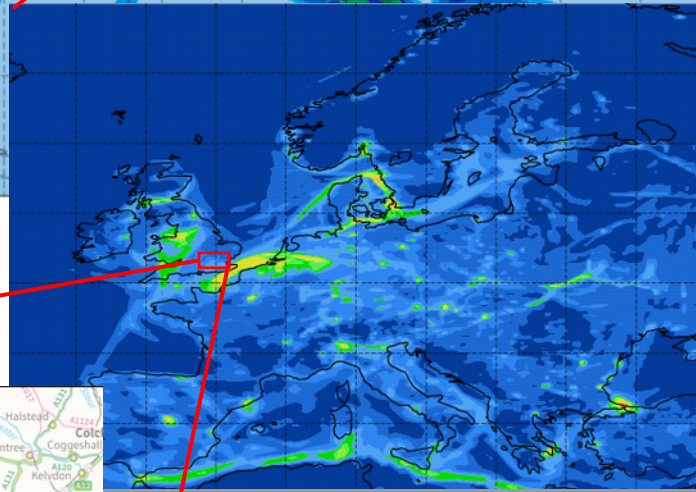
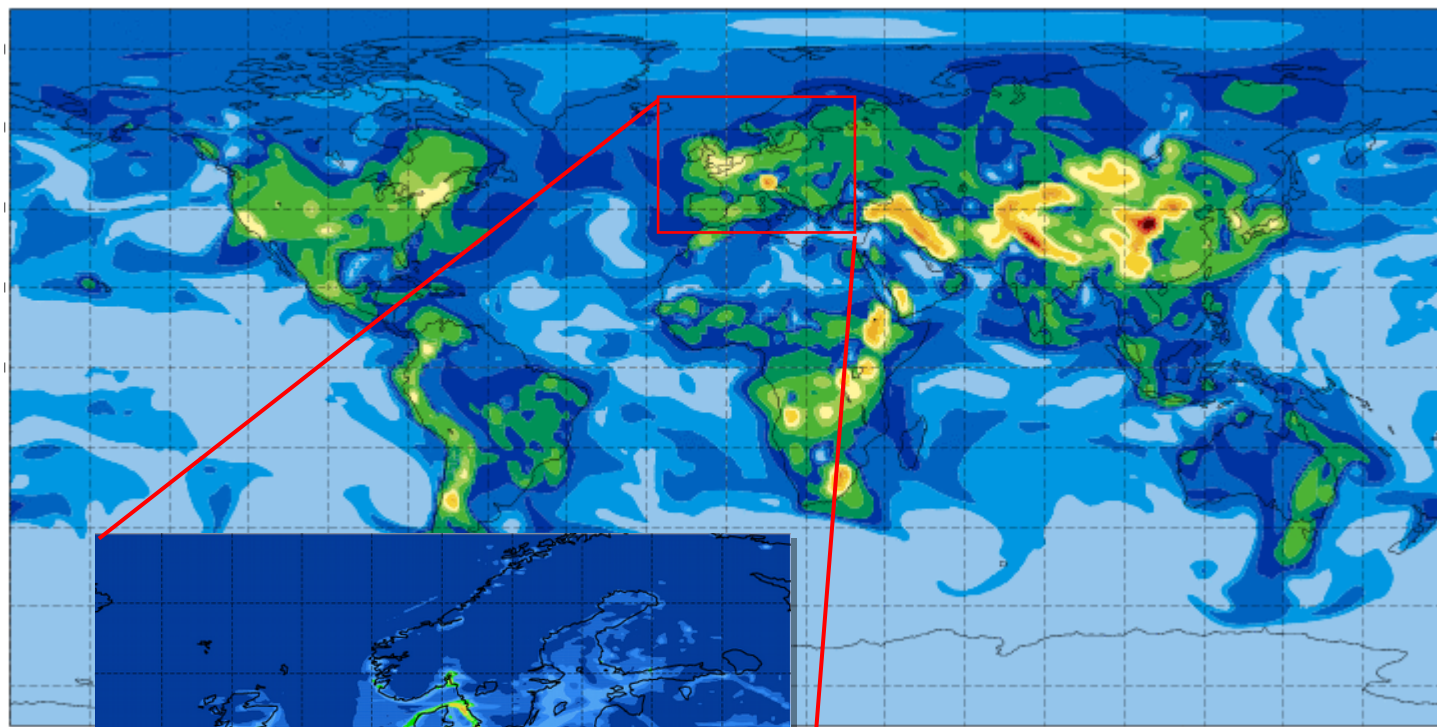


Plumelabs

Modélisation de la Pollution urbaine



NUMTECH



Etablir des chaînes de production avec des utilisateurs à chaque niveau – depuis le transport de grande échelle jusqu'à la pollution de l'air à l'échelle locale.

Conclusion : où trouver l'information?

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

Copernicus
Europe's eyes on Earth

Atmosphere Monitoring Service

Twitter Instagram Facebook

Contact us

Search

Search

ABOUT CAMS NEWS & MEDIA EVENTS CATALOGUE RESOURCES TENDERS USER SUPPORT

Air Quality & Atmospheric Composition

- European Air Quality
- Access to Product Catalogue
- Validation & verification
- Documentation

- Global Atmospheric Composition
- Access to Product Catalogue
- Validation & verification
- Documentation

Additional resources

- Scientific field campaign support
- European Policy support

Atmosphere Monitoring Service

METEO FRANCE

INERIS
multiriser le risque
pour un développement durable

Conclusion : où trouver l'information?

- Support via :
 - FAQ , tutoriel, descriptions
 - Help desk :
<https://software.ecmwf.int/issues/servicedesk/customer/portal/1>
- Liste mail utilisateurs :
<http://atmosphere.copernicus.eu/mailing-lists>

The screenshot shows the 'USER GUIDE' page of the CAMS Regional Air Quality web site. The page has a blue header with the title 'USER GUIDE' and a breadcrumb trail: 'Home > Services > RegionalAirQuality > Documentation > User guide'. Below the header is a navigation bar with tabs: 'Data access', 'Ensemble Analysis and Forecast', 'Individual Analyses', 'Individual Forecasts', 'Verification of Analyses & Forecasts', 'Ensemble reanalysis', and 'Documentation'. The 'User guide' tab is selected. The main content area starts with a sub-header 'Description of Products' and a text block: 'Here you will find a brief user guide on the use of the CAMS Regional Air Quality web site.' Below this is a 'Category selection' section with a text block: 'Air quality forecasts and analyses products (maps or charts) are divided into categories, available by clicking on one of the top central tabs:'. This is followed by a row of tabs: 'Data access', 'Ensemble Analysis and Forecast', 'Individual Analyses', 'Individual Forecasts', 'Verification of Analyses & Forecasts', 'Other data', and 'Documentation'. The 'Ensemble Analysis and Forecast' and 'Other data' tabs are highlighted with red boxes. Below the tabs is a text block: 'By clicking on one of these tabs the site will provide you with the category index page : the sub ensembles of products contained by the category (could be one single sub ensemble)'. This is followed by a 'Sub ensemble' section with a text block: 'Here is a screen shot of the Ensemble Analysis and Forecast category index:'. Below this is another row of tabs, similar to the first one, with the 'Ensemble Analysis and Forecast' tab highlighted. Below the tabs is a section titled 'Hourly Ensemble Maps' with a text block: 'Maps over Europe of the concentration of O₃, NO₂, SO₂, CO, PM₁₀, PM_{2.5} and birch pollen (during Spring) issued from the Multi Model Ensemble. Forecasts are up to 4-days term and analyses (only O₃ yet) are for the day before at a hourly step.'

Subscribe to a mailing list

CAMS uses email mailing lists to inform users about changes to its near-real-time products, such as system upgrades and potential changes to the timing of the product availability. If you would like to stay informed, you can subscribe to the relevant mailing list below.

List name	Description
NRT global notification	This list is used for announcements about upcoming CAMS near-real-time (NRT) global service changes
NRT regional notification	This list is used for announcements about upcoming CAMS near-real-time (NRT) regional service changes
E-mail Newsletter	This list is used to distribute our CAMS e-mail Newsletter

Review your subscriptions

If you would like to review your existing subscriptions, search the archives or request a password reminder please visit this page:

[Mailing list manager](#)