



Distribution **et services** pour la production et la diffusion des produits de la télédétection Spatiale – Focus sur l'atmosphère par le centre de pôle de donnée AERIS

Sébastien Payan – AERIS et Data Terra

Transfert Radiatif dans les ATmosphères Terrestres pour les ObseRvations spatIAles - 26-28 mai 2025 - Rennes, France

# Access to data and services by themes



## PORTAILS DE DONNÉES ET DE SERVICES



ATMOSPHERE

SOLID EARTH

OcéAN

LAND SURFACES

BIODIVERSIT  
Y

SATELLITE  
IMAGES

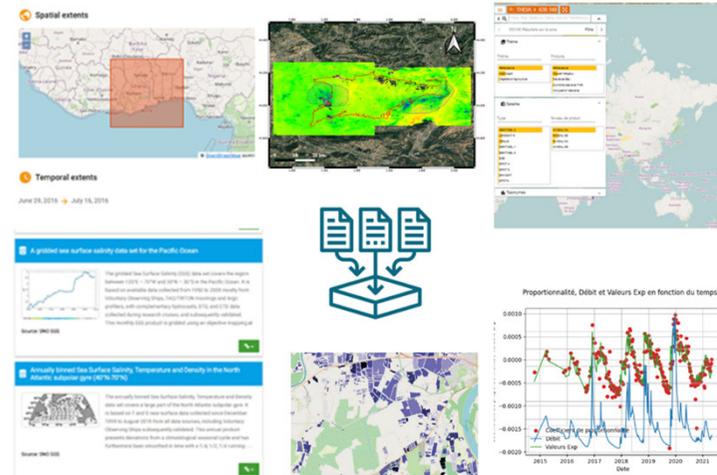
Long-tail national  
data warehouse  
operated by BRGM

## CATALOGS

Multi-source scientific data: spatial, in-situ, ground, airborne (balloons, planes), drones

## RELATED SERVICES

- Services for data producers
- Computing resources services
- Campaign support
- Software services and thematic tools
- Calls for projects
- Newsletters and thematic workshops



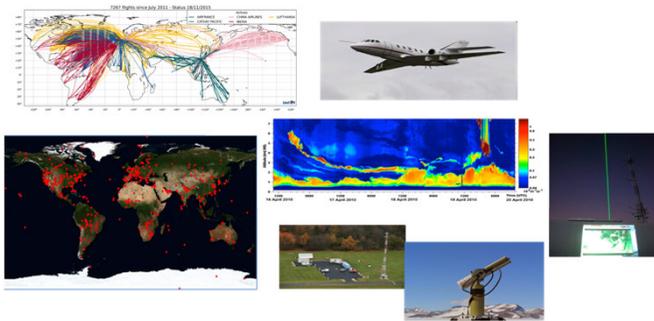
# Périmètre du Pôle AERIS

- Composante technique
  - 4 CDS issus d'un historique riche et ancien
- Lien avec la communauté scientifique
  - Proposition de nouveaux produits/services/campagnes gérées par un « Appel à Projets » ouvert
  - Projets soumis à l'examen du Conseil Scientifique
  - Intérêt : s'ouvrir à une communauté scientifique plus large
  - Plus de 120 projets déposés depuis 6 ans

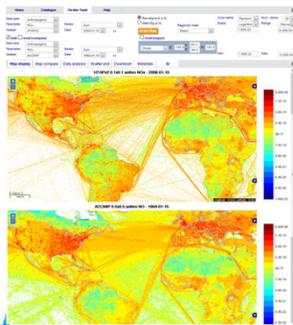


# AERIS: integrated data and services centres

## Ground and airborne data (planes, balloons)



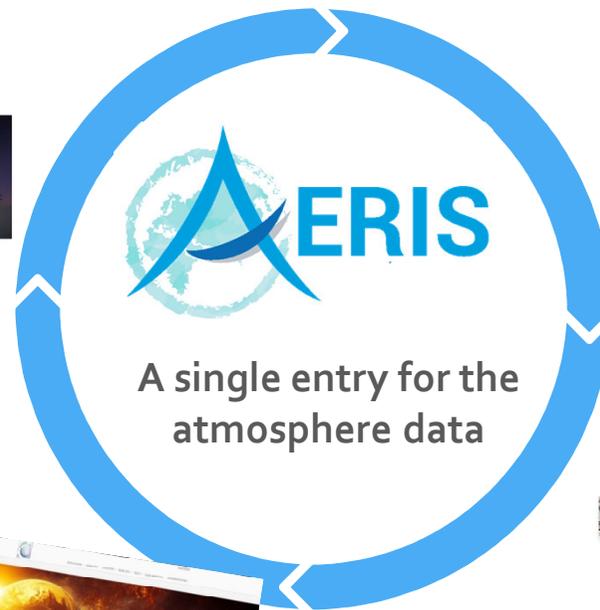
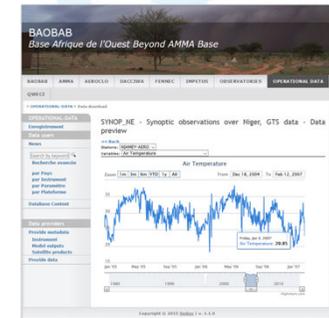
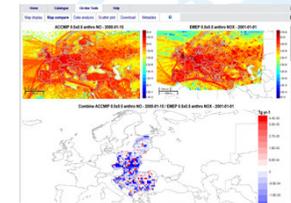
## Laboratory / Databases



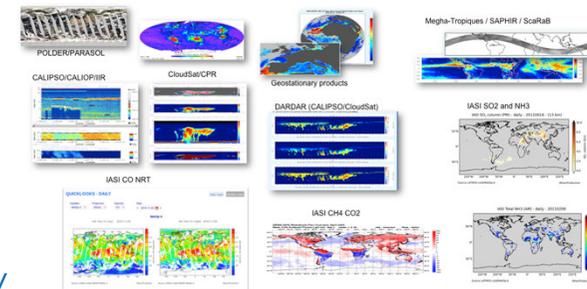
- ECCAD
- IUPAC
- GEISA

## Tools/Services

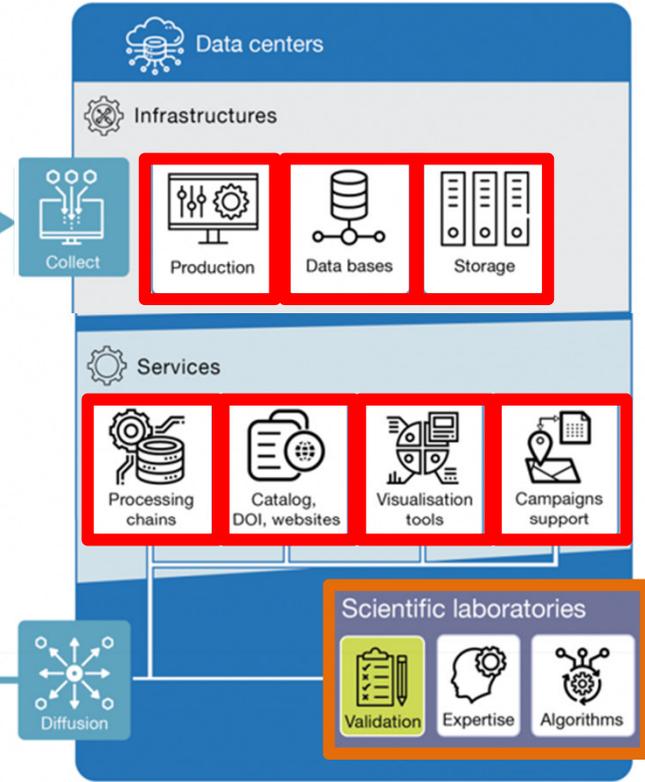
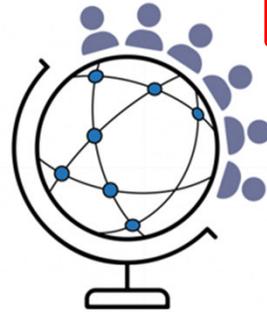
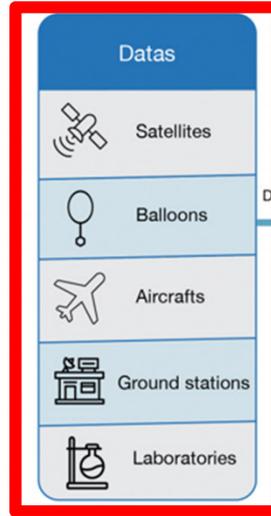
- Satellite-ground co-location
- Visualization
- Campaign support
- DMP
- FAIR



## Satellite data

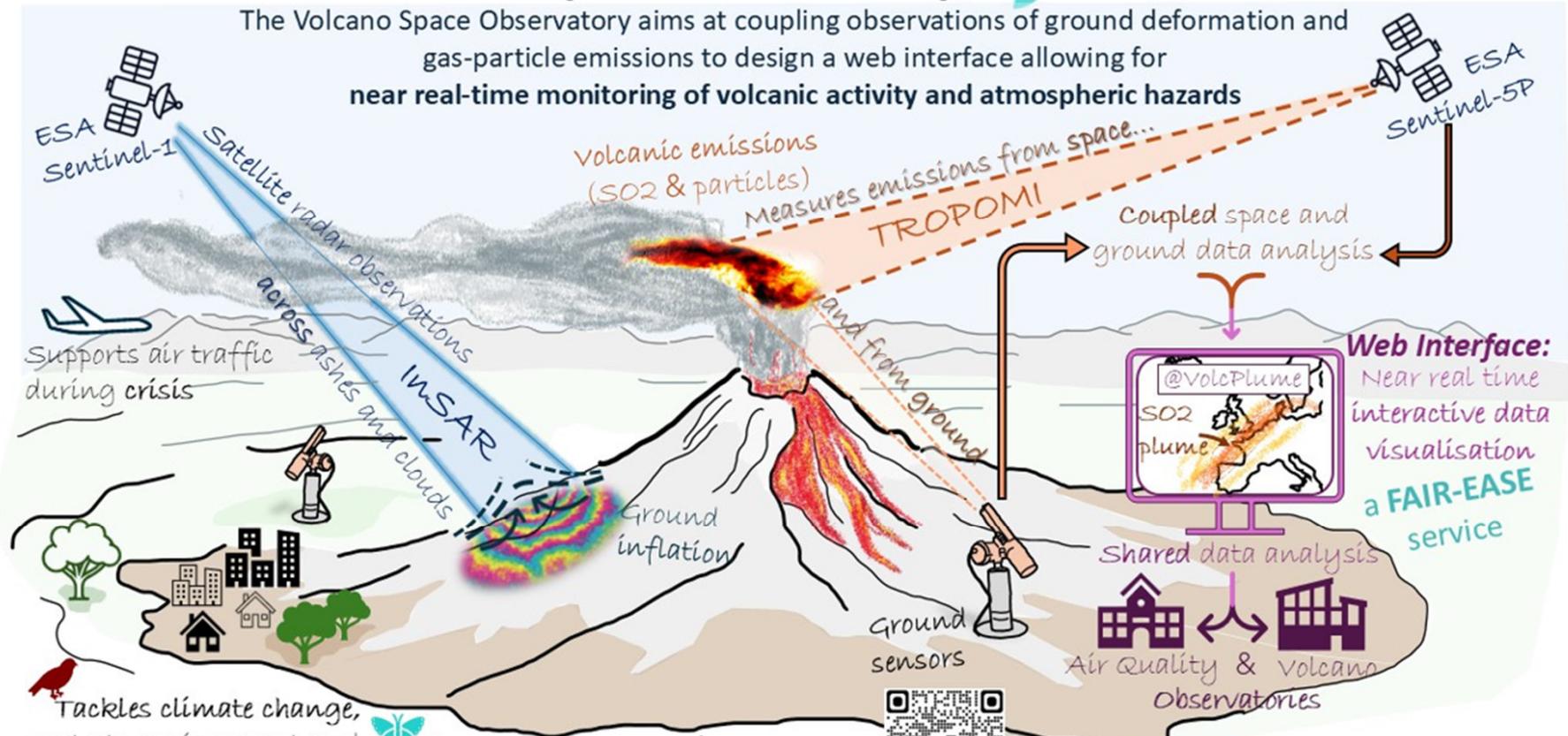


AERIS: a unique  
 hub for the  
 Atmosphere



# The Volcano Space Observatory, a FAIR-EASE Pilot

The Volcano Space Observatory aims at coupling observations of ground deformation and gas-particle emissions to design a web interface allowing for near real-time monitoring of volcanic activity and atmospheric hazards



Tackles climate change, protects environment and infrastructures

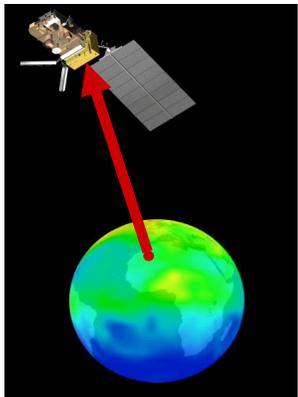
Learn more on the **eosc** FAIR-EASE website:

Grant agreement: 101058785  
Funded by the European Union  
Infographic concept and design: Gaël Lymer & Marie Boichu

# Satellite data : IASI/Metop-A/B/C

<https://iasi.aeris-data.fr>

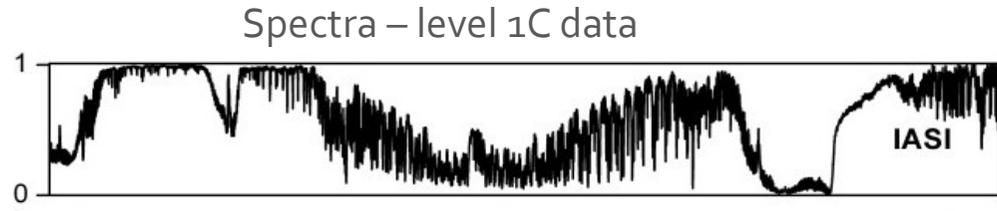
## Acquisition and Management of data from Eumetsat



Observation



Scan – orbite



Reception/Eumecast



Data Management

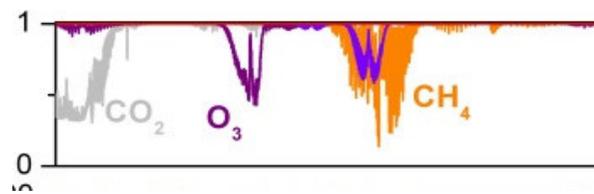
### Data recovery in NRT (+3H) and flow management (automatic)

- Level 1C data: radiances (Metop-A since 2007 and Metop-B since 2013, C since Sept. 2019)  
→ 50 To/an (MetopA data shutdown on October 15, 2021)
- Level 2 data: cloud parameters, T, Humidity, trace gases, CO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, Emissivity, O<sub>3</sub>, HNO<sub>3</sub>  
→ 1 To / an

# Satellite data : IASI/Metop-A/B/C

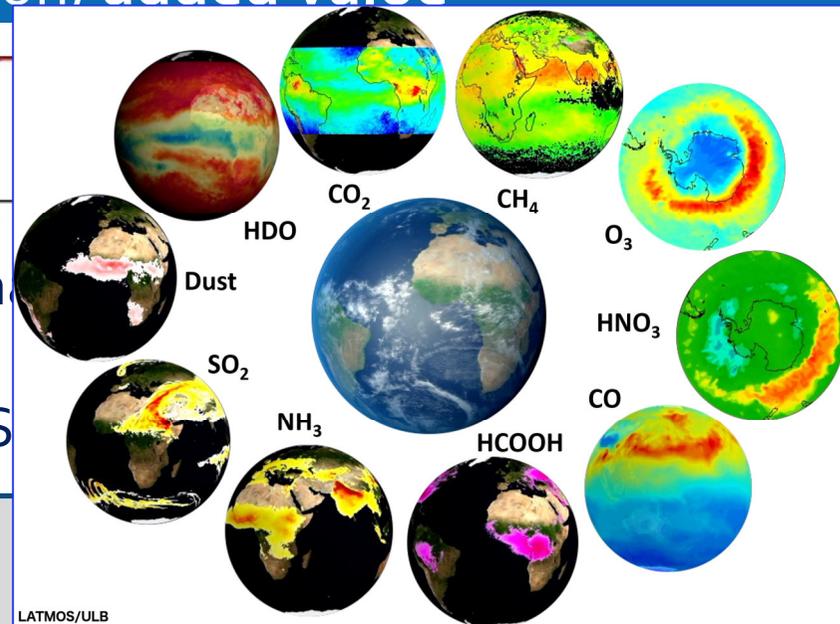
<https://iasi.aeris-data.fr>

## Production, distribution, added value



L2/L3 Production: 47 products currently made by AERIS

→ Laboratory products and AERIS



LATMOS/ULB : CO, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> (2), HDO  
LMD : CH<sub>4</sub>  
AERIS : Cloud, DUST, HCOOH, O<sub>3</sub> (IASI et IASI+GOME2)

+ set of quicklook associated with the different products

# MicroCarb

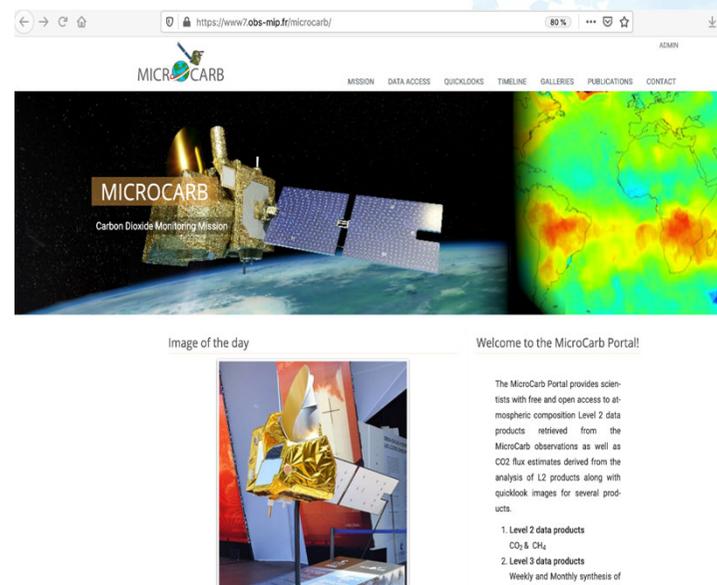
- **Participation in the development of the Microcarb ground segment:**

**AERIS** is contractually involved in the development of the ground segment, in the same way as **CNES** and **Eumetsat**

- CNES develops data processing software (levels 1 and 2)
- Eumetsat develops the operational processing chain which will integrate CNES software
- AERIS will receive the data from Eumetsat and will be responsible for distributing it

- **Provision of services and tools for data analysis :**

**AERIS** directly offers users to share workspaces, tools, databases, services to facilitate the analysis of Microcarb data and exchange results.





# Monitoring of Atmospheric composition and Greenhouse gases through multi-Instrument Campaigns

The MAGIC initiative: Established in 2017 (Crevoisier and Bès, 2018) <https://magic.aeris-data.fr>

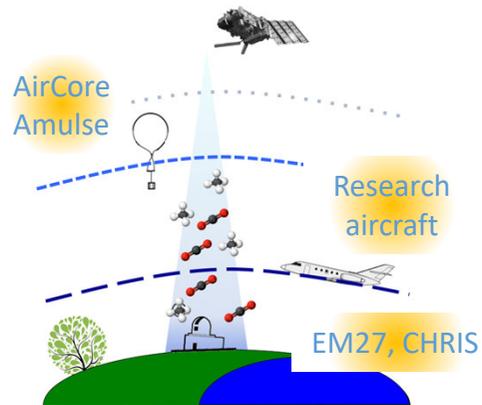
## Two main objectives:

- To better understand atmospheric distribution and emissions of CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub> and related variables
- To validate current space missions (e.g. OCO-2, GOSAT-2, S5P, IASI) and prepare future ones (e.g. Merlin, MicroCarb, IASI-NG)

## How?

- By organizing annual campaigns and network measurements and building numerical tools.
- By combining ground-based, airborne (aircraft, balloon) and satellite observations.
- By testing satellite airborne demonstrators.

### Annual multi-instrument campaigns



### Network for vertical profiling



### Consortium for total column measurements

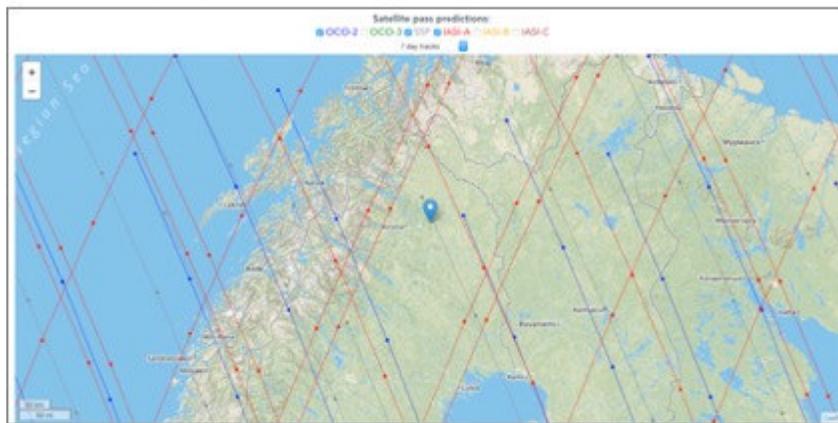


**AERIS** DONNÉES ET SERVICES POUR L'ATMOSPHÈRE  
 Funding: CNES, CNRS, + EUMETSAT, ESA + Univ. of Sorbonne, Reims-CA, UVSQ, CEA, E. Polytechnique

## A few tools... building on previous MAGIC campaigns with the help of AERIS

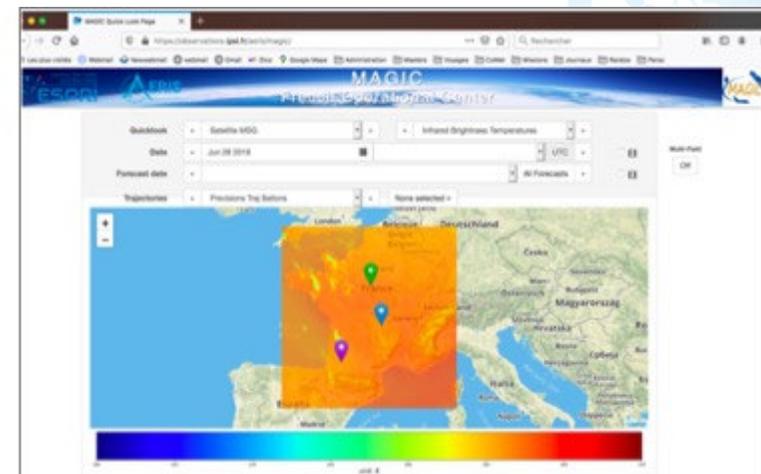


Forecast of satellite trajectories (with IXION)  
Used for selecting days/times of balloon launches  
(campaigns+ launches from AirCore-Fr network)



<https://data.ipsl.fr/magic/dist/>

Campaign planning



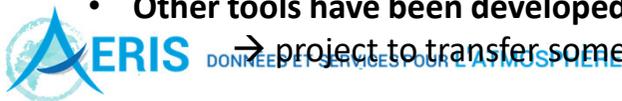
<https://observations.ipsl.fr/aeris/magic/>

- **Data Distribution:**

- via <https://magic.aeris-data.fr> → Access data ('catalogue' for previous MAGIC under construction).
- via <https://aircore.aeris-data.fr>

- **Other tools have been developed (comparison between several types of instruments and sat, co-location)**

→ project to transfer some of them to AERIS for operational purpose?



## Diapositive 11

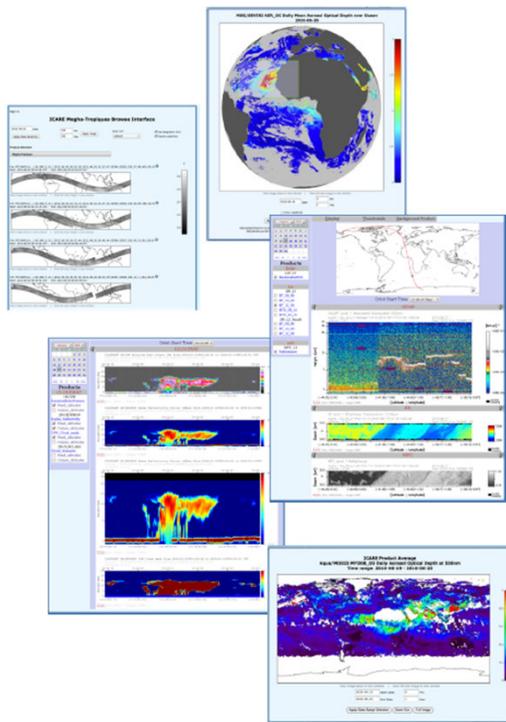
---

**SP1**

Sébastien Payan; 13/09/2022

# Integration of web services around the data

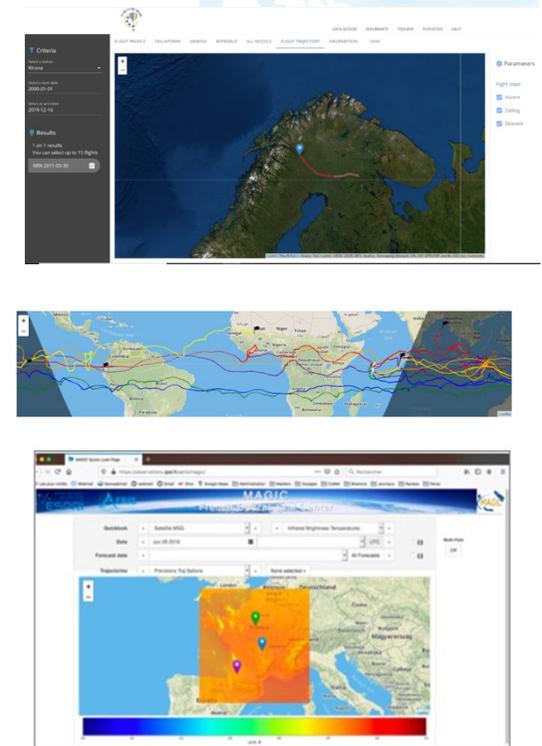
## Visualisation



## Extraction of data, prediction of orbits, coincidence of ground/satellite sites, etc.

This section shows two main web interfaces. The top interface is the 'ICARE Overpass Predictor', which includes a 'Select a date and time range' section with date pickers, a 'Select a geographic region (optional)' section with a globe and bounding box coordinates, and a 'Satellite / Date / Time' section with radio buttons for 'Full Day' and 'Time Range'. The main area displays 'Orbit Tracks' on a 3D globe. The bottom interface is the 'ACTRIS Pinboard Visualization Tool', which features a map of Europe with a pink arrow pointing to a specific location. Below the map is a list of data layers, including 'ACTRIS: Top of the atmosphere (Tropopause ICARE)', 'ACTRIS: Aerosol Optical Depth (AOD)', 'ACTRIS: Aerosol Profile (AP) (AAM)', 'ACTRIS: E-carrier Surphatomer Layer - GABBS of Aerosol Size Distribution (GAS)', and 'ACTRIS: E-carrier Surphatomer Layer - GABBS of Aerosol Size Distribution (GAS)'. Each layer has a corresponding plot and download options.

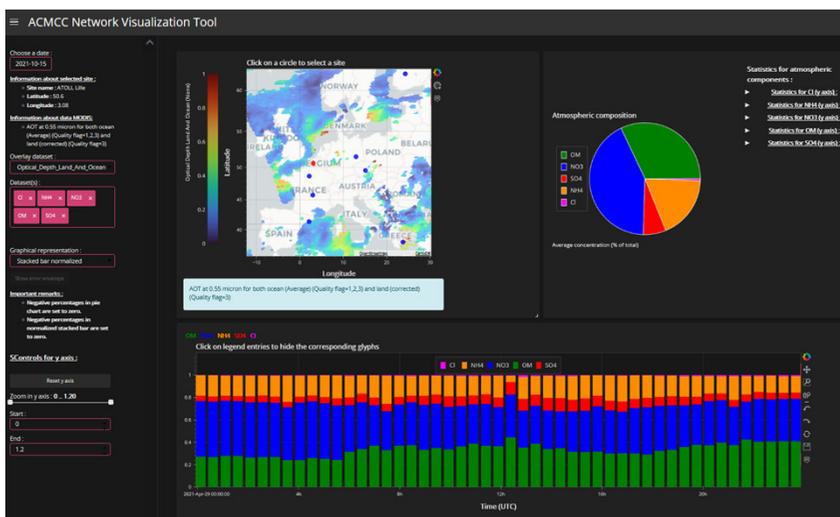
## Trajectory, forecast, ...



# Strengthening of the service offer: JupyterLab and DataViz

Jupyter service and setting up the Dataviz application server

- Service available externally since October 2020 : <https://jupyter.icare.univ-lille.fr>



Example of Dashboard ACSM



- Objective: Establishment of a virtual infrastructure of services for the analysis and exploration of atmospheric data using JupyterLab
- In 2022: Deployment of the server dedicated to applications

# AERIS & European context



## EOSC: Open Science Cloud

- ENVRI FAIR
- GO FAIR
- FAIR-EASE



## CAMS, C3S

- ACTRIS, ICOS, ECCAD, ...
- C3S data rescue



## Strategic projects

- ACTRIS, EUROCHAMP
- EUFAR
- HEMERA
- IAGOS
- PHIDIAS



## Complementary to ESA, EUMETSAT for satellite data

- Megha-Tropiques
- Calipso, Parosol
- IASI
- MicroCarb



## International databases

- MISTRALS campaigns
- NDACC Network
- ECCAD Global Emission Initiative data portal
- Chemistry IUGC
- GEISA spectroscopic data base

# Bilan des ateliers des 10 ans d'AERIS

---

- **Retour Table ronde 1** : les données spatiales au service de la communauté atmosphère
- **Retour Table ronde 2** : L'évolution des outils et services d'AERIS
- **Retour Table ronde 3** : L'importance croissante du croisement de données : quels besoins, quels outils ?
- **Retour Table ronde 4** : De la production à la valorisation des données de recherche
- **Retour Table ronde 5** : Ouverture et accès aux données : pourquoi, comment ?
- **Retour Table ronde 6** : Comment AERIS pourrait accompagner l'utilisation de l'IA ?

## Retour Table ronde 1 : les données spatiales au service de la communauté atmosphère (Carole Deniel, Hervé Roquet)

---

### Constat :

- **Très forte croissance de l'offre de données spatiales** dans les années à venir.
- Environnement national et surtout européen de plus en plus complexe.
- Plusieurs **offres de plateformes** mise en place par les Agences avec des moyens importants

### Principales recommandations pour AERIS (Data Terra) :

- AERIS doit apprendre à connaître et à utiliser ces environnements et apporter une **aide pour fédérer la demande scientifique française** vis-à-vis de ces plateformes.
- **Eviter de dupliquer les données et les outils.** Bien analyser l'existant et **établir des passerelles d'accès aux données.**
- Préciser les mécanismes qui permettent aux scientifiques d'avoir un support d'AERIS pour **l'accès aux données d'agences étrangères** (Chine, Inde, Japon...) voire aux données du domaine privé.

## Retour Table ronde 2 : L'évolution des outils et services d'AERIS (Guillaume Brissebrat, Sophie Cloché, Fabrice Ducos, Damien Boulanger)

---

### Recommandations pour AERIS :

- Demande de **prévisualisation des données** dans les fiches catalogue AERIS (en cours d'implémentation dans le catalogue AERIS, mais nécessité de standardisation des données en entrée. Le renvoi vers des outils de visualisation avancé comme le Dataviz d'ICARE est possible)
- Demande de **création de plateforme interactive web** pour produire les données pour une valorisation/distribution par AERIS ensuite (demande sera réalisée par le projet Gaia Data avec l'outil Galaxy)
- Demande d'**outils de détection des anomalies dans les séries temporelles** (pas d'outils génériques pour le moment, l'outil REOBS existe et un outil au CLU aussi)
- Demande d'**outils génériques pour le contrôle qualité des données** (un outil est en cours de développement dans le cadre ACTRIS mais saisie manuelle de la qualité des données par le PI)
- **Communication grand public/médias** : besoin de jeux de données de références AERIS pour répondre aux médias sur des événements extrêmes. Faire des outils de visualisation simple (inspiration Météo-France) pour communication grand public. Faire découvrir les outils/services d'AERIS par les ateliers de la donnée et école thématiques atmosphère.
- Initiation d'un **dialogue entre la communauté modélisatrice et observation** (donner des jeux de données d'observation pour les modèles)

## **Retour Table ronde 3 : L'importance croissante du croisement de données : quels besoins, quels outils? (Martial Haeffelin, Cyril Crevoisier, Eric Defer)**

---

### **Recommandations pour AERIS :**

- Besoin de **visualisation des données** disponibles dans AERIS pour voir si elles sont intéressantes pour un croisement et pour faire émerger des questions scientifiques
- Besoin d'aide au **croisement des données entre les différents pôles de Data Terra** : aide à la récupération des données entre les différents catalogues)
- Besoin **d'outils pour choisir les grilles et la temporalité** afin d'extraire les bonnes hauteurs et outils de **convertisseur de formats**
- Besoin de **coordination entre les différents pôles de Data Terra sur les formats de données, vocabulaire**
- Besoin de **partage d'expérience** entre les scientifiques sur le croisement de données (ressourcerie) et outils spécifiques mis à disposition d'AERIS (ex projet Cziel et support aux campagnes) et un espace de dépôt de code opérationnel
- Besoin **d'aide au retraitement de données anciennes** (expérience chez ICARE avec le projet Data Rescue)



## Retour Table ronde 4 : De la production à la valorisation des données de recherche (Stéphane Sauvage, Jérôme Riedi)

---

### Recommandations pour AERIS :

- Améliorer la **visibilité des données dans AERIS** : fournir une documentation détaillée et des exemples d'utilisation des données (notebook?)
- Améliorer la **visibilité d'AERIS auprès des étudiants et des projets européens** (demande d'association aux actions de communication des projets où AERIS est impliqué, AERIS est bien visible dans la communauté scientifique française).
- Question du **lien avec les agences de qualité de l'air** : possible d'utiliser les données dans le cadre d'un projet mais pas possible de façon systématique
- **Valorisation des données de la science** : importance des entrepôts, de la visibilité dans les catalogues du pôle, des DOI et des citations pour mettre en relation des scientifiques et valoriser les données et AERIS
- **Impliquer le CS dans la valorisation du pôle** : faire évoluer le mandat du conseil scientifique et la composition (faire un questionnaire utilisateur sur leurs attentes vis-à-vis du CS?)
- **Valoriser AERIS auprès des élus** : la Région Hauts-de-France est un exemple, comment étendre à d'autres régions?

## Retour Table ronde 5 : Ouverture et accès aux données : pourquoi, comment? (Christelle Pierkot, Hélène Bressan, Karim Ramage)

---

Recommandations pour AERIS :

- **Besoin d'aide sur la rédaction des fiches de métadonnées**, savoir ce qui est essentiel à mettre (ex : information sur le code et le traitement utilisé pour la production de la donnée)
- Mettre à disposition et expliciter pour les porteurs de projets des **éléments pour la rédaction des DMP**( exemple sur la mise en œuvre de la pérennisation par AERIS ou EASY DATA, )
- **Clarifier la différence entre les différents entrepôts** (AERIS, RDG, EASY DATA) et les **différentes licences** possibles pour les données
- Question sur les **modalités de dépôt de logiciel dans des entrepôts adaptés**
- Besoin d'accompagner les producteurs de données sur les **statistiques d'accès et de téléchargement de leurs données** et donner la possibilité de **prévenir les utilisateurs de leurs données de mise à jour** ou autre événement en lien avec leurs données
- **Former les utilisateurs sur les nouvelles modalités d'accès aux données volumineuses**. ( porter le code de traitement au plus près des données par ex utilisation de cloud thématique comme le EWC, utilisation de nouvelle API d'accès, nouveau format ZARR,...)
- **Améliorer l'ergonomie de recherche du catalogue AERIS**. Par exemple l'utilisateur peut avoir du mal à trouver la donnée pertinente ou le producteur lui-même ne retrouve pas ses données.

## Retour Table ronde 6 : Comment AERIS pourrait accompagner l'utilisation de l'IA ? (Nicolas Viltard, Sabine Schmidt, Vincent Martin)

---

### Constat :

Il y a un enjeu de l'IA pour les données de longues séries temporelles : aide pour combler les trous pour les données in situ, aide à la détection d'anomalies

### Recommandations pour AERIS :

- Besoin d'aide pour rendre les données AERIS les plus homogènes possibles pour être utilisées dans des modèles IA (les rendre FAIR IA)
- Besoin d'aide à la labellisation des données
- Besoin d'aide à l'automatisation des processus de qualité (notamment les données satellitaires, renseigner l'incertitude satellitaire quand c'est possible)
- Besoin d'outils pour des analyses multi-variables et détecter les tendances dans les longues séries temporelles
- S'appuyer sur l'expérience technique en IA des tutelles (ex : campus de la donnée au CNES et CNRS) et de Data Terra



# AERIS et TRATTORIA

---

## Missions :

SP [2]1

- Accès aux données annexes / logiciels
- Accès/traitements de gros volume de données
- TR / Modélisation
- Missions spatiales du CNES
- Cal /val / campagnes
- Bases de données / IA
- Prise en charge / Production
- Distribution(s) / Valorisation / FAIR
- Frugalité / Impact Environnemental

## DATA TERRA

- Synergie / croisement
- IA
- Infra : Gaia Data
- Data Lake
- Exp. Pôles Data Terra

## International

- Accès aux données
- Ne pas redonder
- Accompagner l'utilisation des infra européenne
- EOSC: Open Science Cloud



## Diapositive 22

---

**SP [2]1**

Sébastien Payan; 26/05/2025



<https://www.data-terra.org/>

<https://www.aeris-data.fr/>



[contact@aeris-data.fr](mailto:contact@aeris-data.fr)



# VolcPlume platform: from the AERIS project to FAIR-EASE (EU)



Web portal for the multi-scale monitoring of volcanic emissions

☰ VolcPlume Dashboard version: 1.0 - login: jerome.riedi@univ-lille.fr - session ID: JKiuFi1Sy7NAu06hEwClDv0tBzb1Xeu04oabrudAg6A

[Download user guide](#)
[Open log console](#)

Select zone  
World

Select primary variable  
TROPOMI SO2-7km

Select secondary variable  
CALIOP profile 532nm

Select date  
2021-04-12

[Load data on map](#)

Show land borders

Show timestamps

SO2 range (DU)  
0.0 - 5.0

Quality factor threshold: 0

# of edge tracks  
0

Max SZA (°)  
90

Select orbits to display

- #18112: 00:30→01:21
- #18113: 02:12→03:02
- #18114: 03:53→04:44
- #18115: 05:35→06:25
- #18116: 07:16→08:07
- #18117: 08:58→09:48
- #18118: 10:39→11:27

TROPOMI SO2-7km — CALIOP profile 532nm — 2021-04-12

Credits: ESA-Copernicus (TROPOMI), NASA/CNES (CALIOP), GVP (volcanoes info), AERIS/CARE (visualization)

Volcanic activity | Ground stations

Select volcano:

Select variable(s): SO2 mass (TROPOMI 7km) x

Distance around volcano (km):

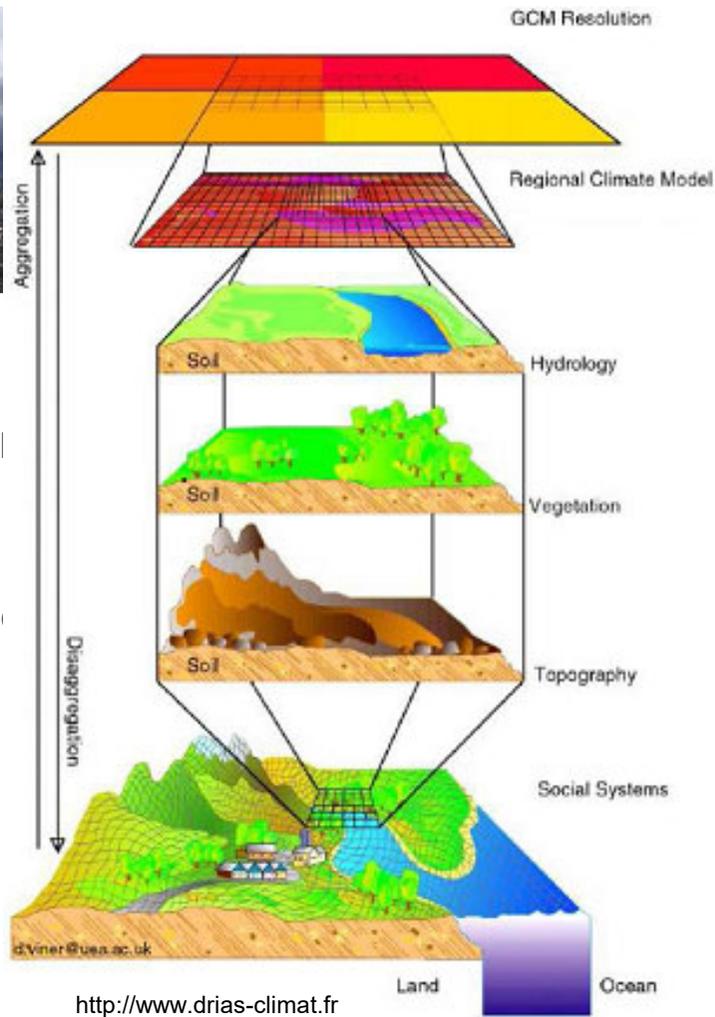
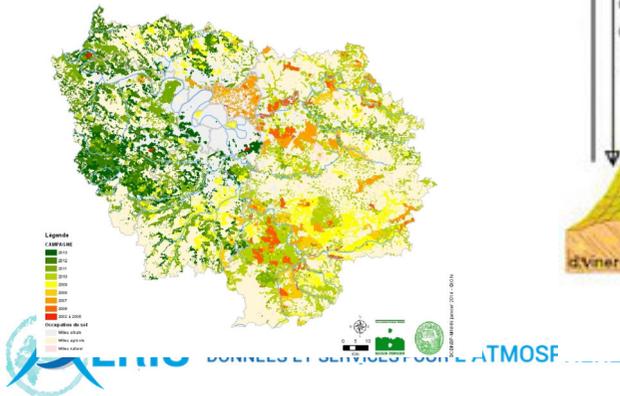
Period covered (YYYY-MM-DD):

[Compute time series](#)

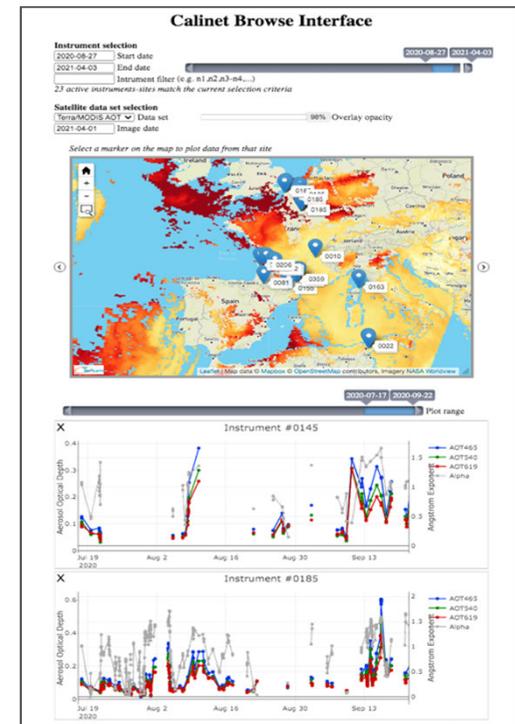


## PANAME & Spatial :

- Import/export régional
- Météorologie
- Assimilation
- Descente en échelle



<http://www.drias-climat.fr>



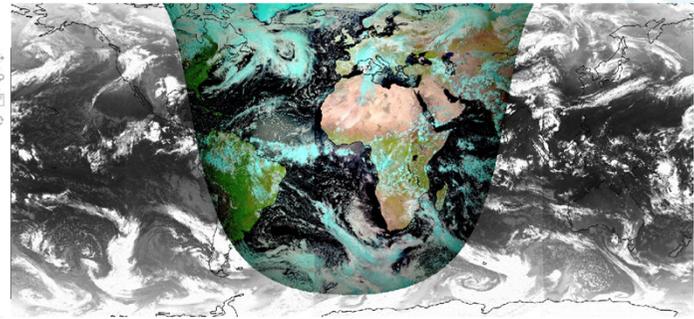
# New visualization interface and API for GEO data and products



### GEO-ring Visualization

Day : 2022-01-10

The last GOES-W -137.0° UTC 16-00    The last GOES-E -75.0° UTC 16-30    The last MSG+0.0° UTC 16-30



### Visu interactive des produits et composites couleur

Select Satellite: HIMAWARI +140.7°(AHI, imager)

Select date: 2022-01-03 00:00:00

Select product: Visualized Products

Select dataset: CTHH

cthh\_all  
 cthh\_tempe  
 cthh\_pres

With Coastlines

With Coastlines

Load data

NWC GEO CTHH Cloud Top Temperature(K)

150 200 250 300 350

Select Satellite: HIMAWARI +140.7°(AHI, imager)

Select date: 2022-01-03 00:00:00

Select product: RGB composites

Natural False Color  
 Ash  
 Dust  
 True Color

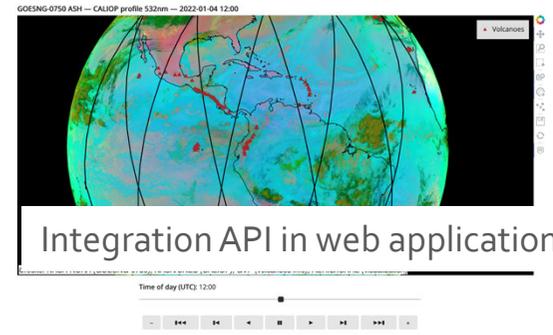
With Coastlines

Load data

Himawari, longitude: +140.7 deg, date-start: 2015-06-01, date-end: 2022-01-10

Time of day (UTC): 08:00

- <<< < > >>> +



Integration API in web applications

und stations

Select variable(s): SO2 mass (TROPOMI 7km)

Distance around volcano (km): 100

Period covered (YYYY-MM-DD): 2022-01-03 to 2022-01-05

Time series

# AERUS - GEO

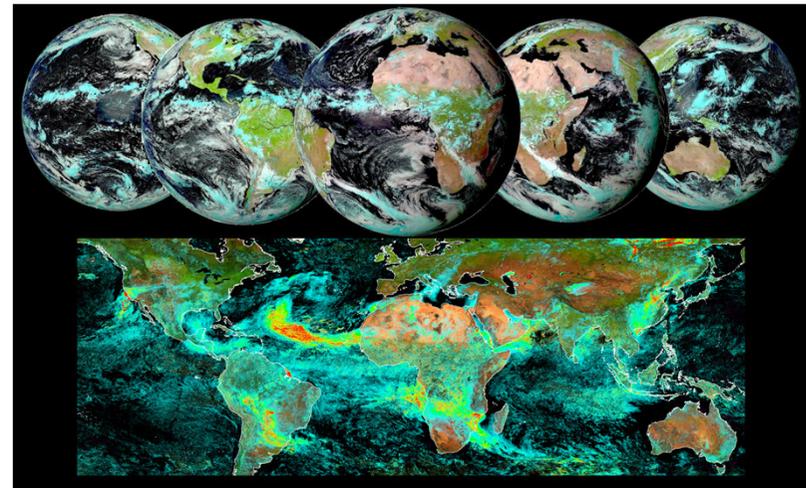
---

In Collaboration CNRM

**Objective: Determine aerosol properties from geostationary sensors**

Completed in 2021:

- MCO on Aerus-GEO (daily version)
- Continuation of Aerus-MultiGeo production
- participation in the writing of an article in Journal of Geophysical Research:  
<https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2021JD034906>
- Short loop interaction with the CNRM of i-Aerus-GEO, Real Time version of Aerus-GEO



**Perspectives 2022:** response to an ITT EUMETSAT on the development of AERUS-GEO for MTG with CNRM/MeteoFrance

# FRENCH AND EUROPEAN RESEARCH INFRASTRUCTURES

2025, Data-Terra selected as EOSC national and thematic node



## 01 Single access

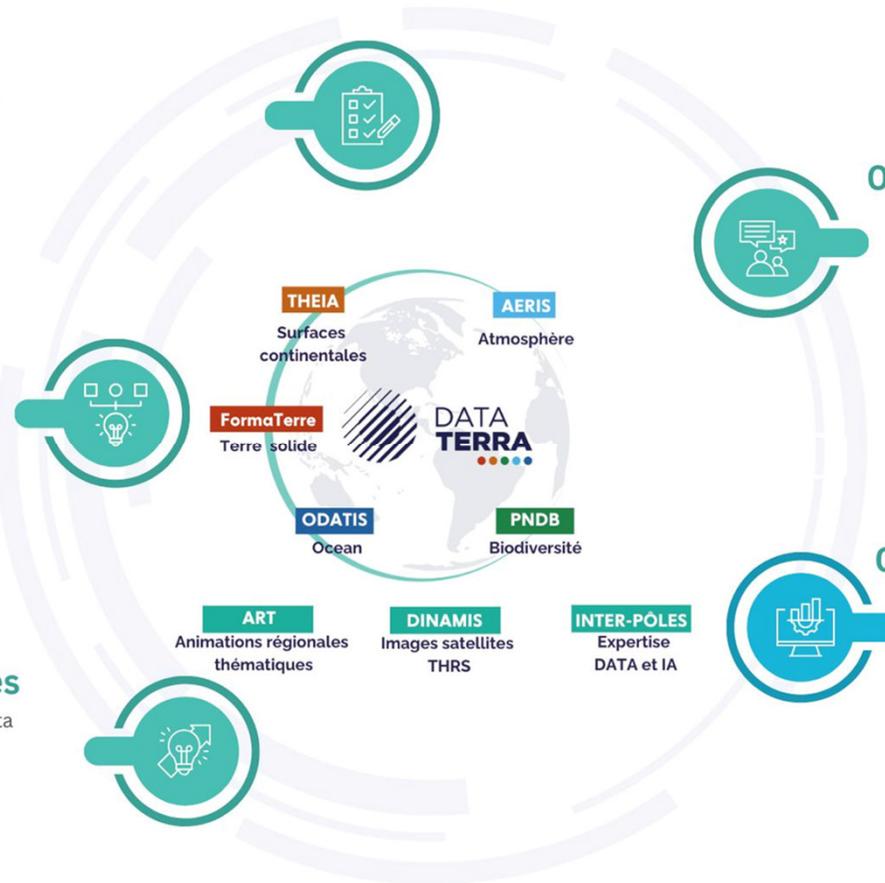
Provide researchers with a single access to **scientific data, services and infrastructure** needed to analyze the data

## 02 Federation of resources

Federate existing **scientific data infrastructures**, currently dispersed across disciplines and Member States

## 03 Collaboration inter-disciplines

Promote the sharing of data and services **across disciplinary and geographical boundaries**



## 04 Sharing community

Create a **sharing space** for researchers and engineers from all scientific fields, allowing the exchange of skills and good practices

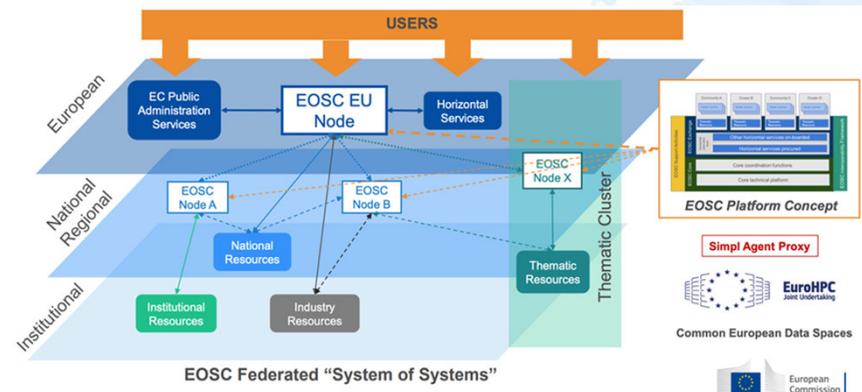
## 05 Integration of services

Enable service providers to integrate their offerings into the EOSC ecosystem, thereby **enriching the resources** available to the scientific community

EOSC nodes foster collaboration between experts from different disciplines, enabling the sharing of skills and resources. Concrete benefits for users, such as easier access to cloud-based data and software, tool and file sharing, and the use of collaborative resources, strengthen collaboration and data sharing within the framework of open science:

- 1. Easier access to data and software:** Users can access their files and applications from any internet-connected device (computer, smartphone, tablet), regardless of operating system.
- 2. Sharing of tools and files:** Users can easily share large files with other scientists and engineers, with precise control over access rights.
- 3. Use of collaborative resources:** This facilitates access to storage and computing infrastructure for training and research, as well as the sharing of models and best practices between scientific communities.

These benefits enable greater efficiency, increased collaboration and improved accessibility to resources, whether in a professional or scientific context.

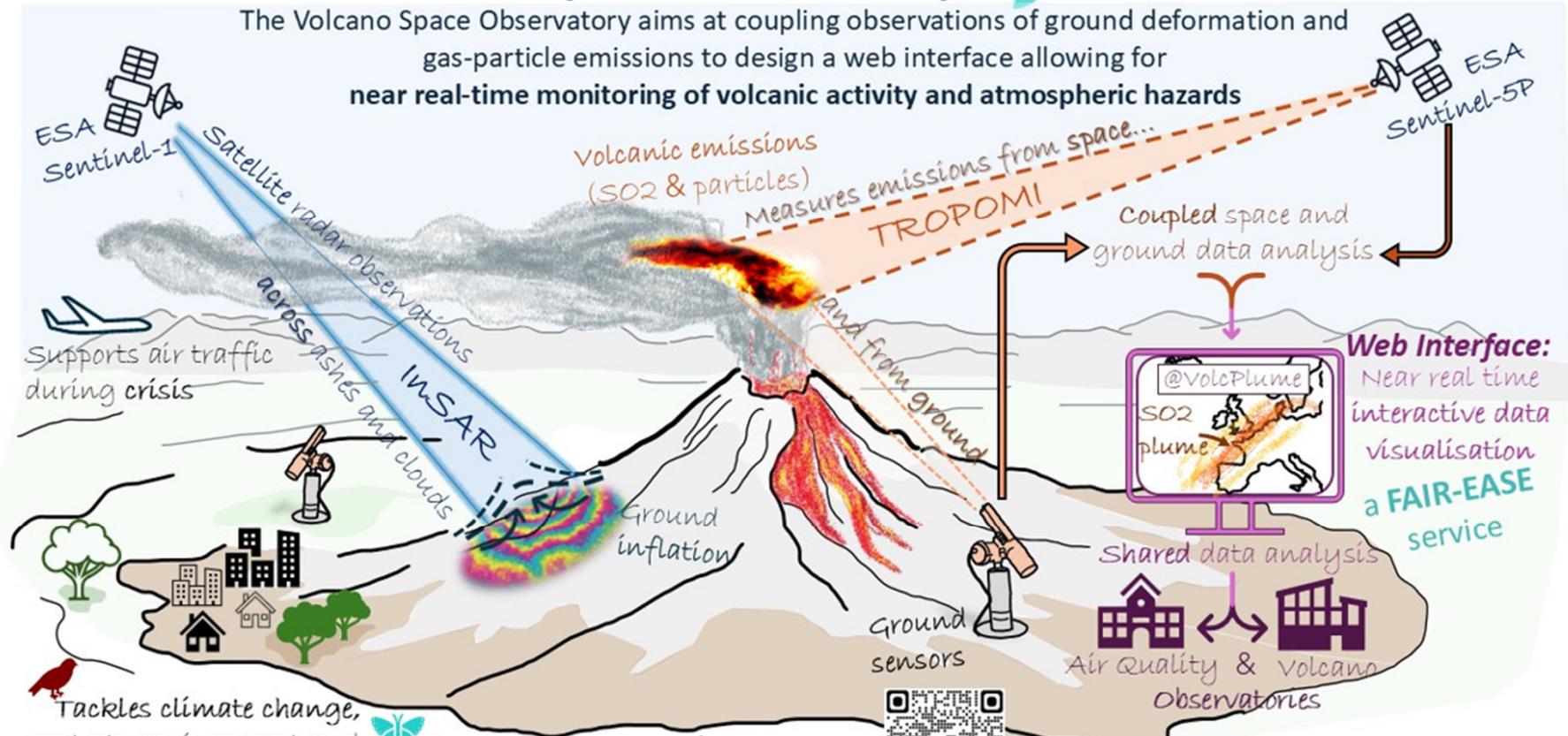


## First nodes candidates



# The Volcano Space Observatory, a FAIR-EASE Pilot

The Volcano Space Observatory aims at coupling observations of ground deformation and gas-particle emissions to design a web interface allowing for near real-time monitoring of volcanic activity and atmospheric hazards



Tackles climate change, protects environment and infrastructures

Learn more on the [EOSC FAIR-EASE website](#):



Grant agreement: 101058785  
Infographic concept and design: Gaël Lymer & Marie Boichu



Funded by the European Union



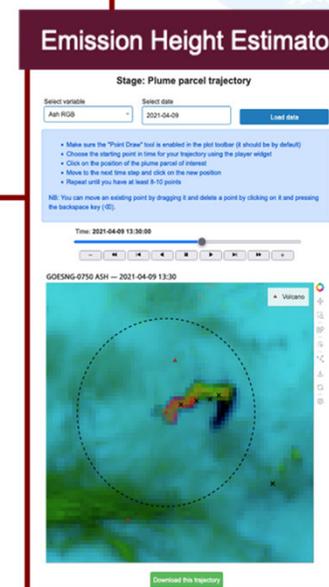
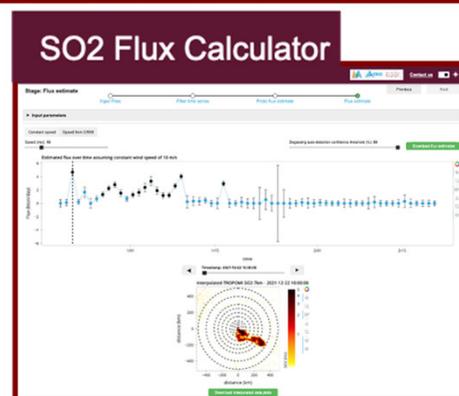
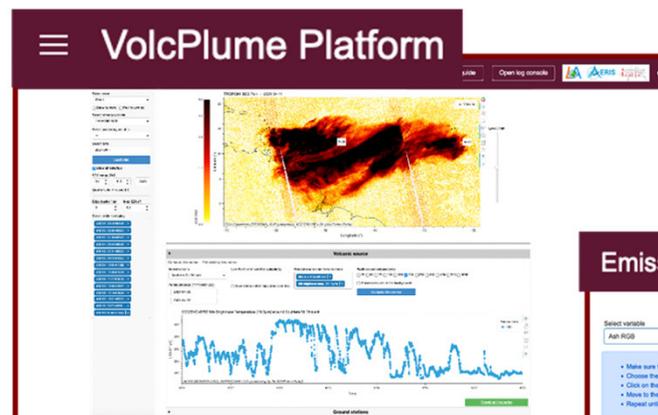
# VULCANO SPACE OBSERVATORY USE CASE



Worldwide

**2024** The scientific challenges facing is to ensure regular data acquisitions over active volcanoes. This is crucial for consistent monitoring and early detection of volcanic activity. Developing tools for automated analysis of the massive volume of satellite imagery and in-situ data to detect volcano-related signals. The sheer amount of data collected requires efficient processing methods to extract meaningful information by :

- involving careful consideration of factors like network coverage, sensor types, data transmission, and power supply.
- Implementing standardized data management strategies for long-term usability and accessibility of volcano monitoring data



AERIS

FormaTerre

DINAMIS



Atmosphere

Solid Earth

Satellite images

DONNÉES ET SERVICES POUR L'ATMOSPHÈRE

## Diapositive 31

---

2

je crois pas qu'il y a Dinamis dans le VSO

Marina Ripon; 27/03/2025



# PANAME

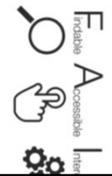
An initiative to promote collaborations and develop multi-project synergies on urban environment research in Paris.

Paris region urbaN Atmospheric observations and models for Multidisciplinary rEsearch

<https://paname.aeris-data.fr>

## Développements / améliorations

- Croisement des données
- Outils graphiques
- Paname Jupiter Hub
- Données/Sciences citoyennes
- Nouveaux portails (par ville)



- Apolline est un projet collaboratif développé au sein de l'université de Lille qui vise à :
- Développer des instruments miniatures, fiables, peu onéreux, pour la mesure des polluants de l'air
  - Déployer ces instruments dans des environnements intérieurs et extérieurs
  - Déterminer les paramètres influant sur la qualité de l'air
  - Evaluer les impacts de la qualité de l'air sur la santé, l'environnement, l'économie...
  - Sensibiliser et éduquer les publics

