



DATA  
TERRA

# DATA TERRA, Earth System Science

## E-Research infrastructure

**Earth data and services** integrated approach  
Sébastien PAYAN – AERIS scientific deputy



- Groupe de réflexion** « pôles thématiques en Observation de la Terre » 2012-2014 – CNES-CNRS/INSU, ... -  
*Création de pôles de données et d'une IR système Terre*
- Feuilles de route nationale IR/TGIR – MESRI** contribution domaine « système Terre et Env. » 2016
- Open science / open data**
- Européanisation** des activités : **infrastructures de recherche** (ESFRI...), **services d'accès** aux données spatiales et in-situ (EOSC, COPERNICUS, ...)
- Internationalisation** des dispositifs de partage des données et services (GEO, GO FAIR, ...)



# Processus d'intégration inter-organismes vision à long terme

**AERIS**  
**THEIA**  
**ODATIS**  
**Form@ter**

SATMOS (1986)  
 Pôle thématique ETHER (1996)

Rapport « Walteufel »

Pôle thématique ICARE  
 MEDIAS/SEDOO  
 Postel  
 CADTS

Création du pôle  
 thématique surfaces  
 continentales

Rapport "Podaire"  
 Mission de préfiguration  
 des pôles

1996

2012

2013

Signature convention FORM@TER

CIO Pôle système Terre  
 Nomination des 3  
 chargés de mission et  
 Directeur pour Theia

Création AERIS  
 16/12/2014  
 Comités  
 Directeurs et BE

Création ODATIS  
 Création du CS  
 Premier portail  
 Form@ter

Assemblée Générale  
 Création de GTs  
 Succès AO PIA3  
 ETALAB

Signature 2<sup>ème</sup>  
 convention Theia  
 Lancement site web  
 Equipe de direction  
 Portail FORM@TER

REVEX AERIS  
 Avis très positif du  
 groupe de revue  
 Service Opérationnel FLATSIM  
 Imagerie radar et optique

Signature de convention ODATIS prévue

2013

2014

2015

2016

DINAMIS

2017

2019

2020

Création des différentes :  
 instances : CD, BE, CS, CES, ART

GT Inter-pôles

2015 – 2018 Nouvelles tutelles : ONERA Cerema  
 AgroParisTech

Portail OZCAR - THEIA



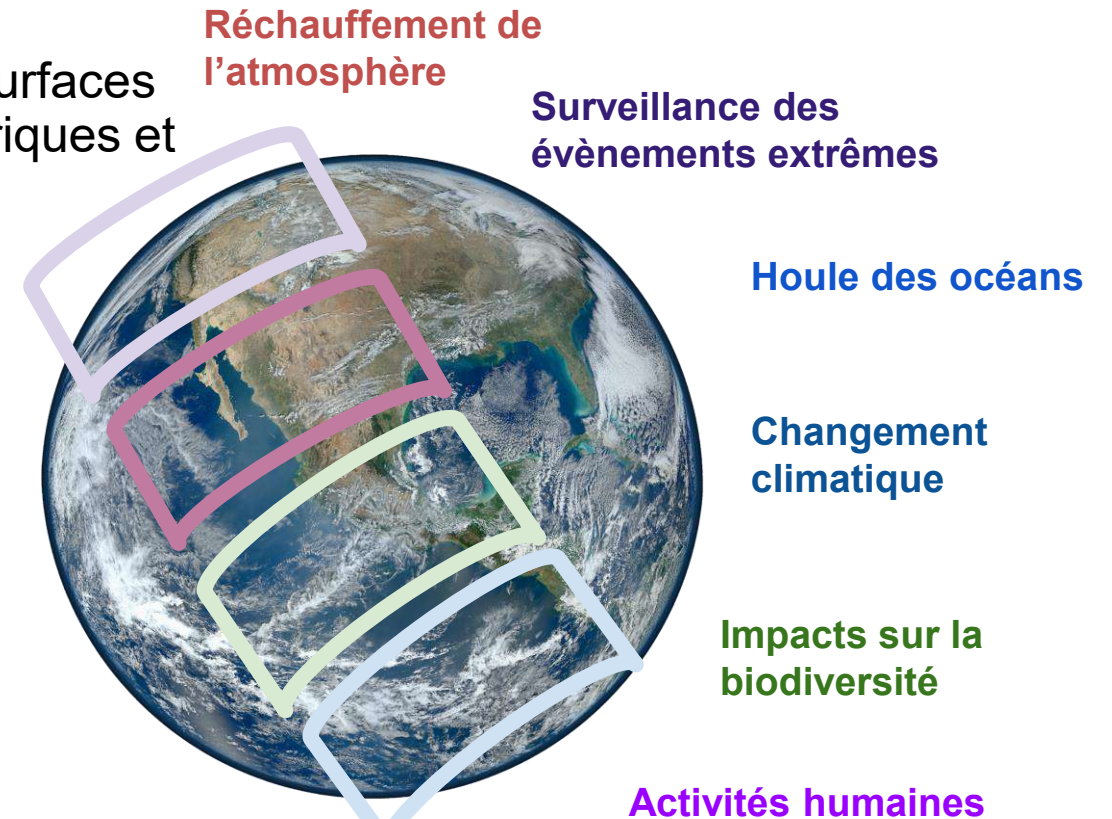


# La Terre, un système dynamique complexe

- De nombreux processus géophysiques et environnementaux,
- À différentes échelles spatiales et temporelles,
- Interactions permanentes entre la Terre solide, les surfaces continentales, l'océan, les compartiments atmosphériques et anthroposphère.

## ÉVOLUTION DES BESOINS DE LA RECHERCHE

- Approches plus intégrées de la complexité
- Données multi-sources, multi-capteurs permettant une multi-échelles (in situ, spatiale, spectrale et temporelle), séries long terme.
- Gestion de la diversité et volume : services cloud, Big Data et IA.
- Interdisciplinarité et transversalité des communautés scientifiques



# Une e-Infrastructure de recherche pour observer et comprendre de manière intégrée le système Terre et l'environnement



€42m/an



+1000  
ppts & services



+15,000  
utilisateurs



100,000 TB  
(2022/2023)

30 Centres de données et de services

32 Consortiums d'expertise scientifique

450 scientifiques, ingénieurs et techniciens

26 Organisations partenaires et universités



**Coordinateur du projet**

**GAIA Data - EQUIPEX+/PIA3-ANR**

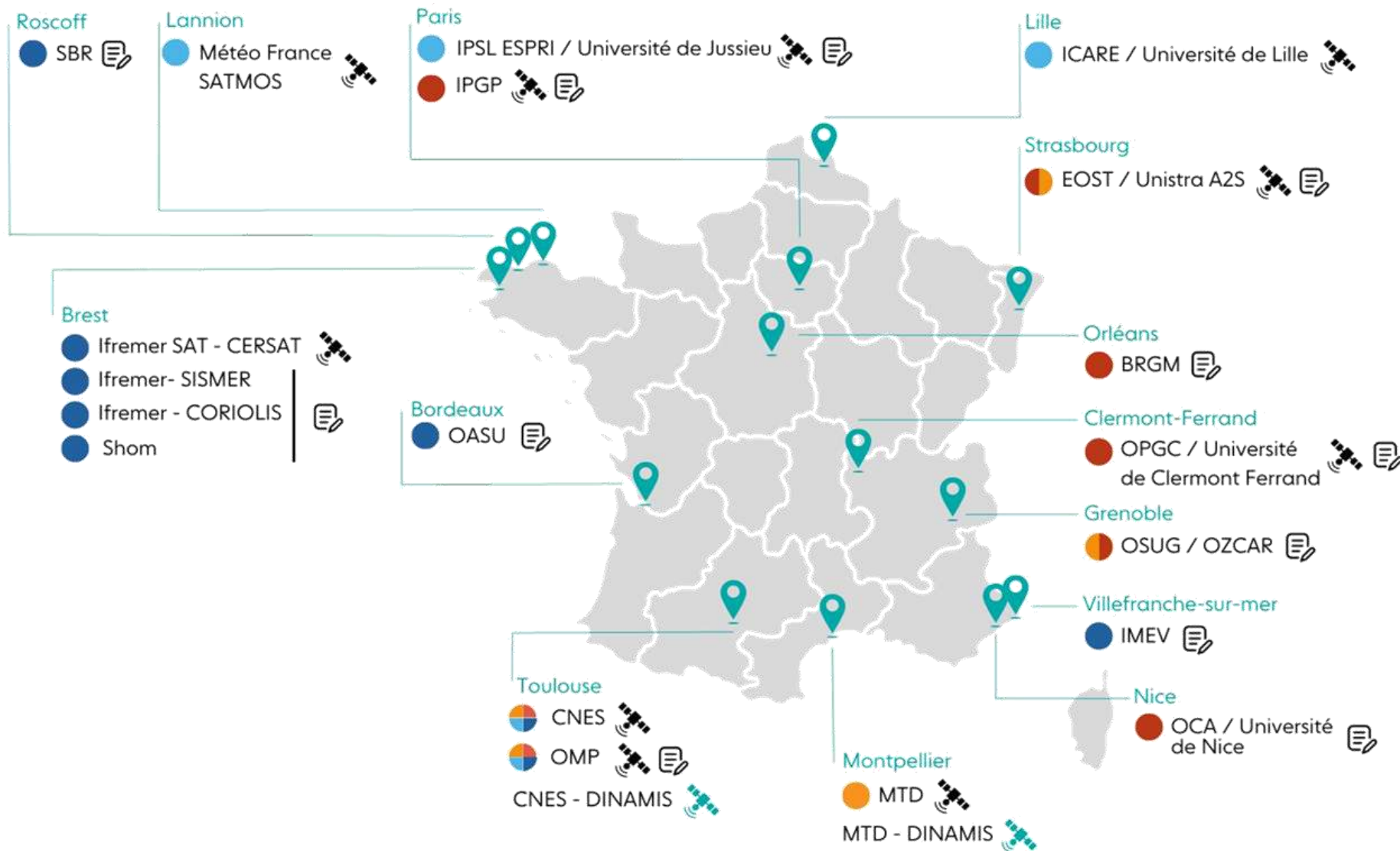
8 ans, 65 M€, 400 FTE

Projet stratégique pour développer une plateforme distribuée et des services transversaux



**Une mission → développer un dispositif global d'accès et de traitement de données, produits et services dédiés à l'Observation de la Terre.**

# Implantation de DATA TERRA et de ses Centres de Données et de Services



**Pôle de données**

- AERIS  
Atmosphère
- FORMATER  
Terre Solide
- ODATIS  
Océan
- THEIA  
Surfaces continentales

---

**Dispositif transverse images très haute résolution spatiale**

- DINAMIS

---

- Données Satellites
- Données In-situ

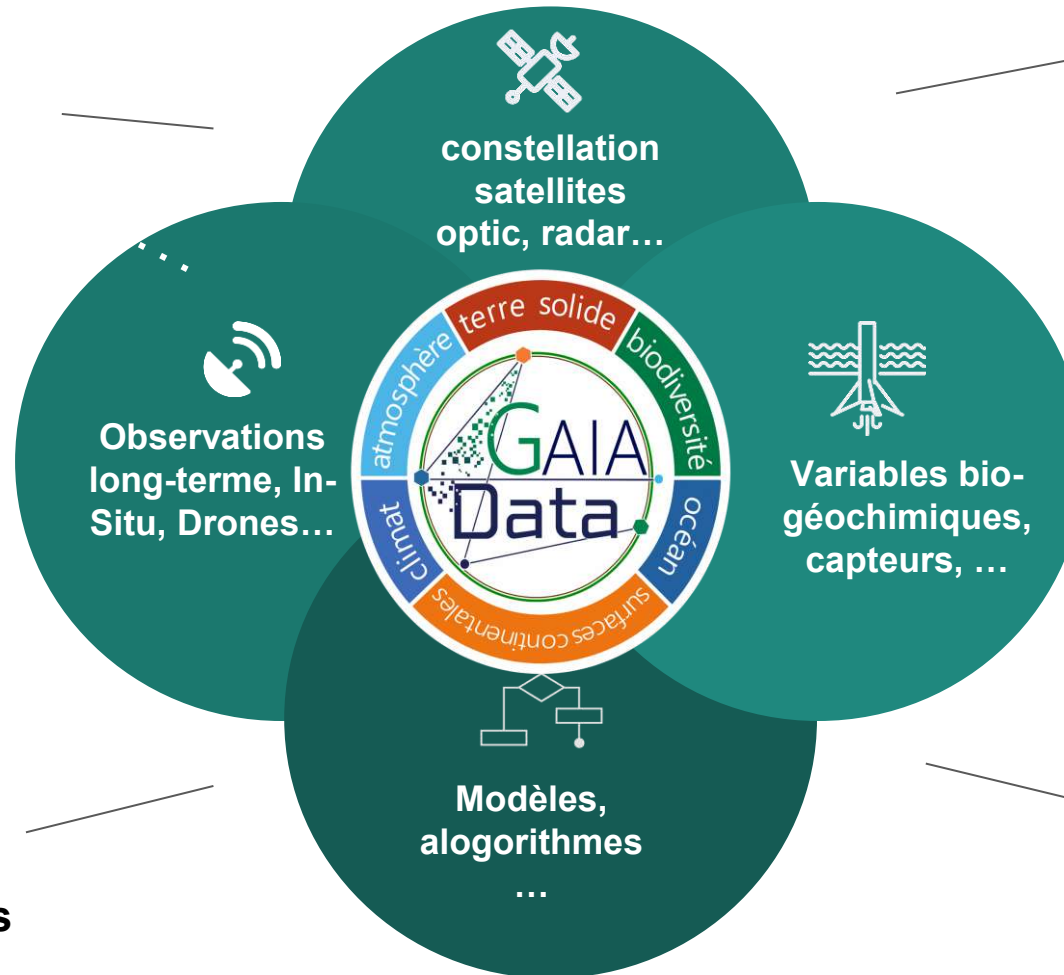
# Défis futurs scientifiques et techniques :

Contribution aux initiatives internationales et européennes en **appui aux politiques publiques de développement durable**

**Accès simplifié** aux données multi-sources



**Interopérabilité des services**



Développement de services **sur le cycle complet de la donnée**

Se baser sur les capacités, institutions, structures et **ressources existantes**

**Approches multidisciplinaires intégrées** pour l'utilisation des données de recherche d'observation de la Terre



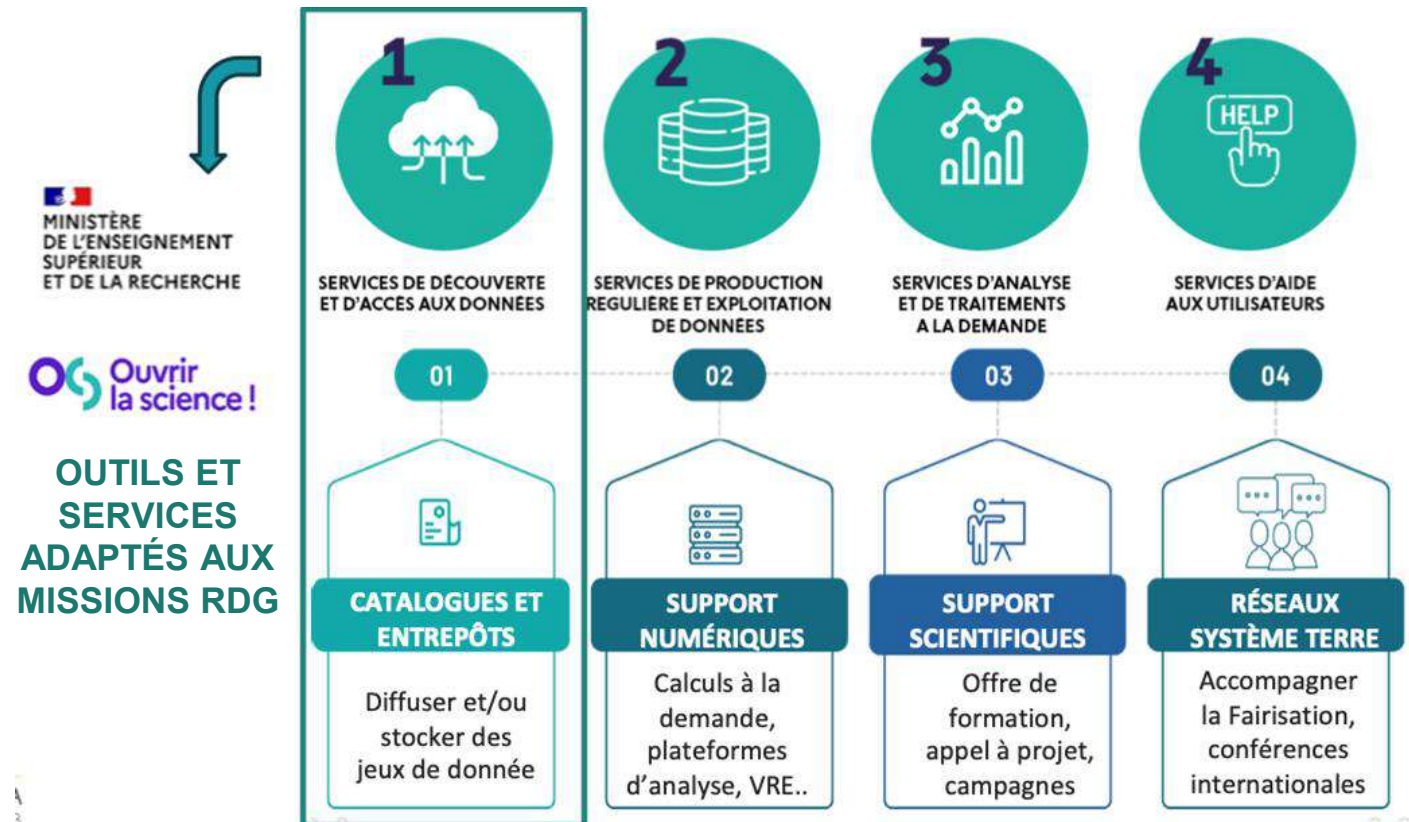
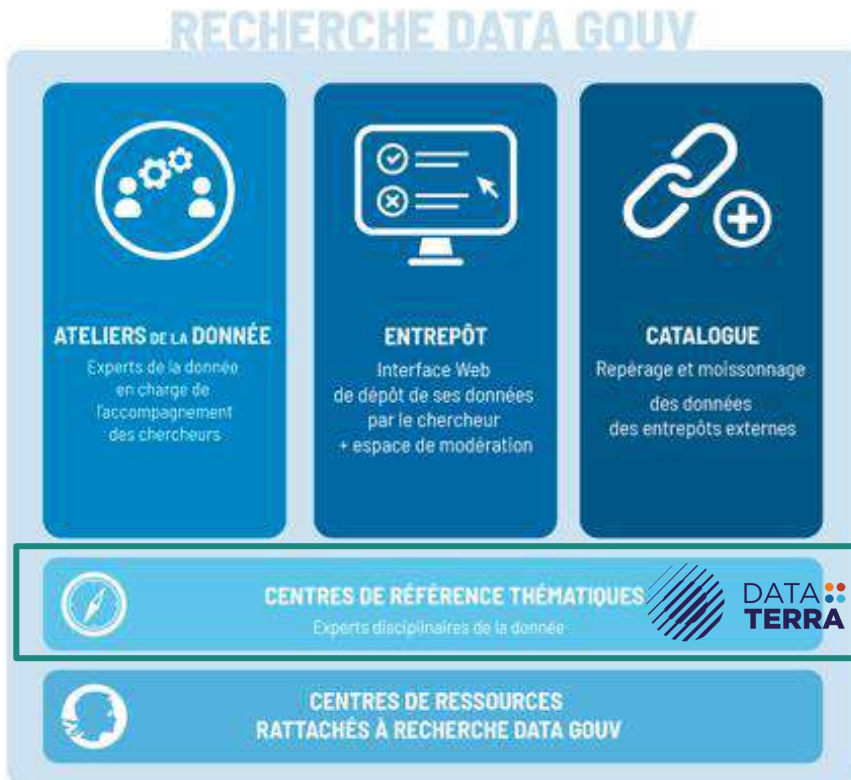
# Centre national de Référence Thématique système Terre et Environnement



Un écosystème au service du partage et de l'ouverture des données de recherche  
**FÉDÉRER, ACCOMPAGNER, PARTAGER, OUVRIR, RÉUTILISER**



*Hétérogénéité dans les types de données, leur provenance, les standards utilisés, Diversité d'objets à relier entre eux, Perte d'informations*



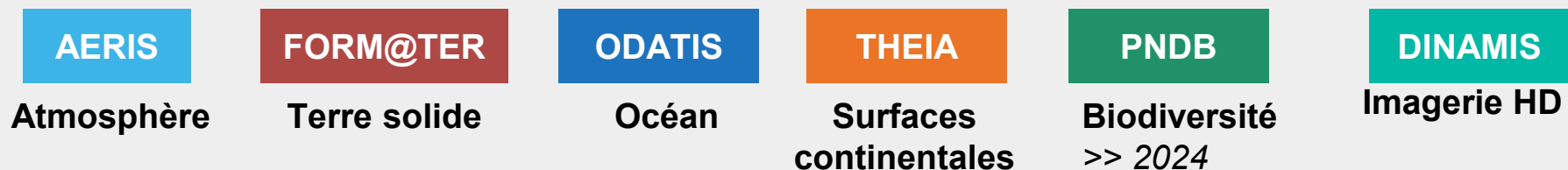


# Mission et offre de services

L'IR DATA TERRA propose des **services** autour des données d'observation du **système Terre** **interopérables** et **interdisciplinaires** à tous les niveaux



## 6 PORTAILS D'ENTRÉE



# Services de découverte et accès aux données d'observation du système Terre

## Atmosphère



## Terre solide



## Océan



## Surfaces continentales



## Imagerie THRS



### 📌 Catalogue de données et de services pour chaque pôle et pour le dispositif transversal Dinamis



[aeris-data.fr](http://aeris-data.fr)



[poleterresolide.fr](http://poleterresolide.fr)



[odatis-ocean.fr](http://odatis-ocean.fr)



[theia-land.fr](http://theia-land.fr)



[dinamis.data-terra.org](http://dinamis.data-terra.org)

📌 Appel à projet

📌 Support aux campagnes

📌 Newsletter, Mise en valeur des projets

📌 Calcul à la demande

📌 Services d'activation et appel à projet

📌 Service Vocabulaire

📌 Services aux producteurs, cluster de calcul

📌 Support aux campagnes

📌 Newsletter, Mise en valeur des projets

📌 Services, logiciels et produits thématiques

📌 Ateliers thématiques en présentiel

📌 Newsletter et bulletin d'informations

📌 Adhésion en ligne

📌 Mise en valeur cas d'usage

# ATMOSPHERE DYNAMICS

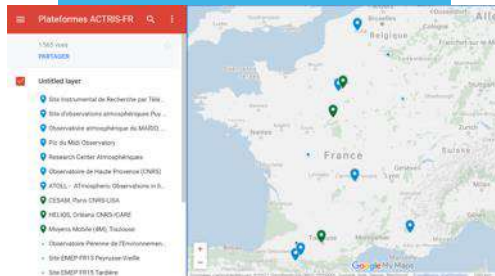
atmospheric physics and chemistry, climate change, air quality, etc.

The AERIS Atmospheric Data and Services hub brings together **data management activities** and **scientific expertise** in the atmosphere at the national level.

The data comes from **platforms, observation networks, instruments on board satellites, balloons, planes, laboratory measurements, inventories, models, data from scientific campaigns.**

## STUDY CASE : AIR QUALITY

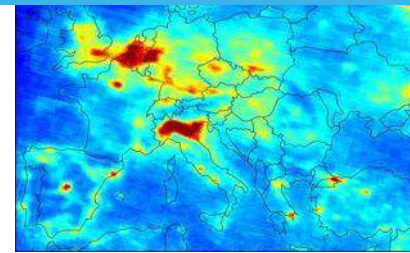
### AIR QUALITY MONITORING



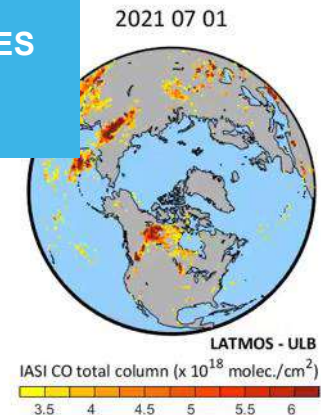
### CARBON & EMISSIONS ESTIMATION



### EUROPEAN AIR QUALITY NETWORK INVOLVED



### EFFECTS OF FOREST FIRES ON AIR QUALITY



[www.aeris-data.fr/](http://www.aeris-data.fr/)





Knowledge about the structure and composition of the Earth, telluric risks and resources

The solid earth data and services center Form@ter brings together **data management activities** and **scientific expertise** in solid earth at the national level.

The data comes from **satellite missions, in situ instruments** and the results of **experiments, modeling and simulations**. Calculation services are also available.

STUDY CASE

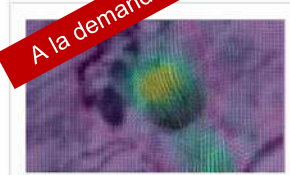
GROUND DEFORMATION CALCULATION BY SPATIAL IMAGERY

SPATIAL TEMPORAL MONITORING OF CRITICAL REGIONS

APPLICATIONS

Large active fault zones and magmatic systems, landslides and lithospheric deformation on the scale of large massifs.

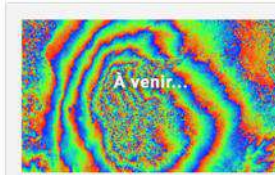
A la demande



GDM-OPT  
GDM-OPT signifie Ground Deformation Monitoring using OPTical image time series



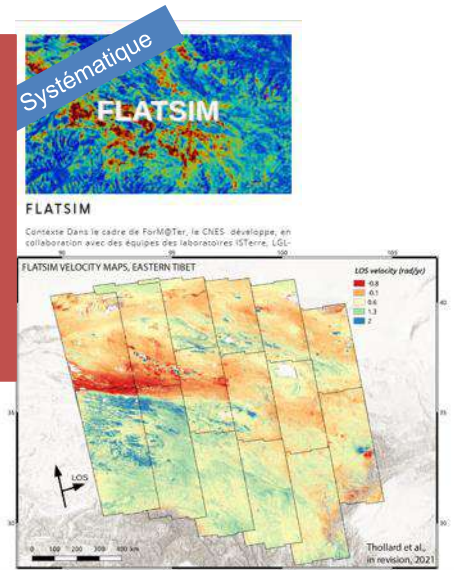
DSM-OPT  
DSM-OPT signifie Digital Surface Modelis from OPTical stereoscopic very-high



GDM-SAR  
GDM-SAR signifie Ground Deformation Monitoring using InSAR image time series

avant de commenter suivre les instructions)

Activation de l'initiative CREST<sup>2</sup>



## Observing and understanding the dynamics of the oceans

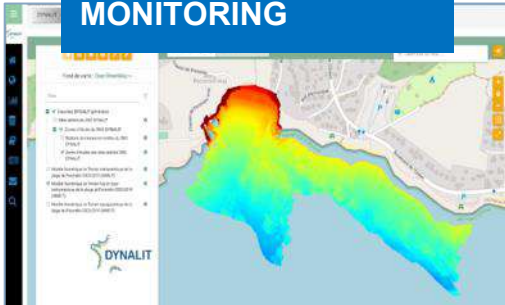
The Odatis ocean data and services center brings together **data management activities** and **scientific expertise** for the oceans at the national level.

The data comes from **satellite missions, in situ instruments (fixed platforms, floats, gliders, radars, sea campaigns, laboratory measurements, ...)**



### STUDY CASE

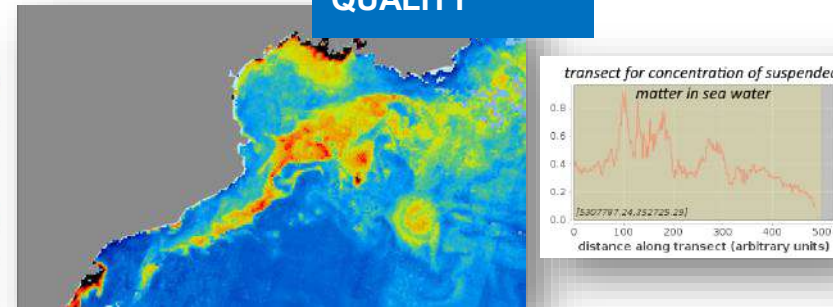
#### COASTLINE MONITORING



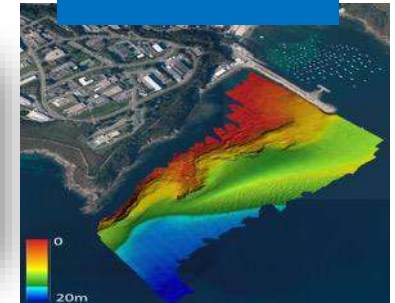
#### WATER OXYGENATION



#### WATER QUALITY



#### LASER / LIDAR BATHYMETRY



[www.odatis-ocean.fr](http://www.odatis-ocean.fr)





# LAND SURFACES

## Observe the dynamics of land surfaces and natural resources

The Theia land surfaces data and services hub federates **ecosystem** and **environmental resource monitoring activities** at the national level.

The data comes from **satellite missions and in situ instruments**. They support the development of value-added **products, models and software in ten themes**: agriculture, biodiversity, climate, water, forest, coast, snow & ice, natural risks, health, urban.

### STUDY CASE

SOILS OCCUPATION



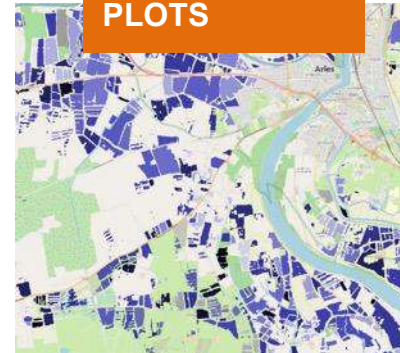
URBAN PLOTS



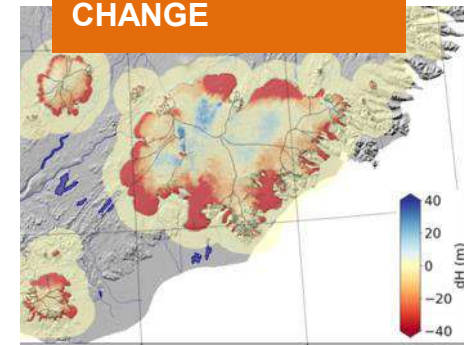
BIOMASS PRODUCTION



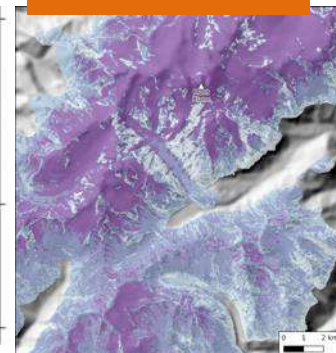
HUMIDITY PLOTS



GLACIER ALTITUDE CHANGE



SNOW COVER



[www.theia-land.fr](http://www.theia-land.fr)





# DINAMIS SERVICES

## Access to and use of very high spatial resolution satellite images

### An institutional offer

Pleiades specific coverage  
metropolitan and French Guiana sandy coastlines,  
DOM TOM...

Vintage covers SPOT 6-7 Metropolitan France  
Ad-hoc acquisitions Pléiades and SPOT 6-7  
Worldwide - Expressed by UIAs, regardless of their  
place of employment.

High resolution complementary images  
Relay to the CNES Spot World Heritage program  
(Spot 1-5), CNES PEPS platform (Sentinel 2),  
Geosud, CNES Kalideos program: RapidEye,  
CosmoSkyMed, TerraSar, -X, Aster...



Littoral Sénégal. Pléiades  
Copyright CNES, ADS



Montpellier. Pléiades © CNES 2020, distribution  
Airbus DS



Couverture métropolitaine 2020. Copyright  
ADS - IRD, INRAE, IGN

### FOR 3 USERS SEGMENT

**French Authorized Institutional Users**  
For scientific research, higher education  
and territorial actors

**Foreign Scientific Authorized  
Institutional Users**  
For cooperation in the South, in the  
European Union and internationally

**Private users (France)**  
For R&D project leaders and public order  
providers

[dinamis.data-terra.org](http://dinamis.data-terra.org)



# ERUPTION TONGA

**14 Jan. 2022** the volcanic eruption caused waves that hit **Australia, New Zealand, Japan** and the **west coasts** of North and South America for several days.

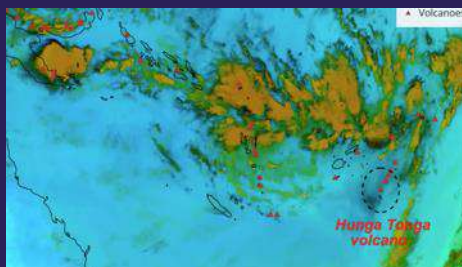
All the information collected by scientists thus facilitates emergency response and helps to better understand and anticipate this type of natural disaster in the future.



*The Tonga Islands are made up of approximately 170 islands*

AERIS

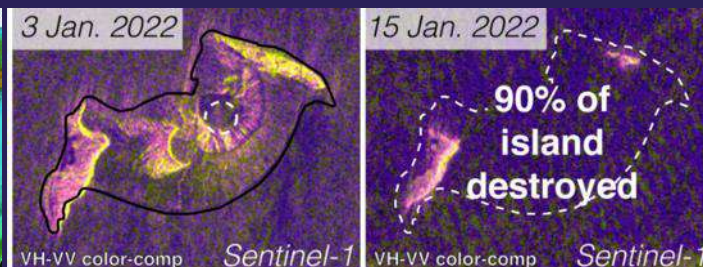
Atmosphere



Eruption seen by Geostationary Satellites

FORM@TER

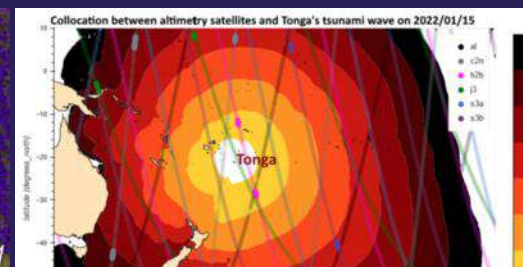
Solid Earth



Evolution of the Volcanic Island before and after the eruption

ODATIS

Oceans



Measurement of the tsunami wave front by altimetry satellites and of the coastal surge by in situ tide gauges.

THEIA

Land surface



Mapping the Damage to guide rescue

DINAMIS

HD satellite imagery



# VAGUE DE CHALEUR EN EUROPE

**Été 2022** Les scientifiques travaillent à **comprendre les vagues de chaleur en Europe, leur fréquence ainsi que leur intensité** afin de permettre aux sociétés civiles de mieux se préserver et de réussir à inverser la tendance.

La chaleur extrême persistante amène également à mieux appréhender la notion de climat au sein de la société civile.



AERIS

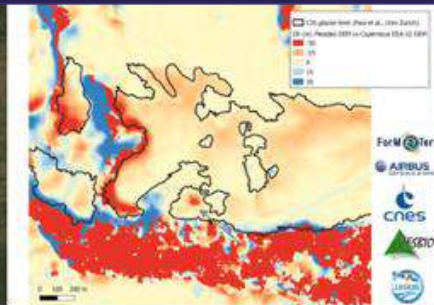
Atmosphere



Feux de forêt et vague de chaleur – un été particulièrement intense

FORM@TER

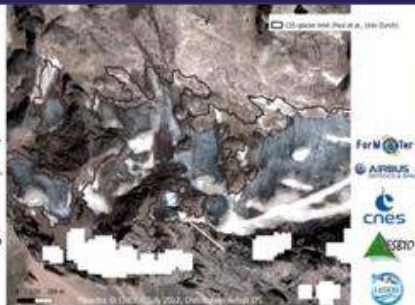
Terre solide



Estimation du volume de glace détaché lors de leffondrement du glacier de la Marmolada

THEIA

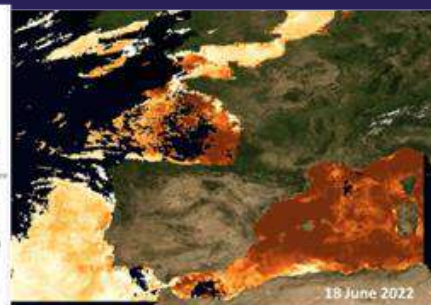
Surfaces continentales



Estimation du volume de glace détaché lors de l'effondrement du glacier au Kurdistan

ODATIS

Océans



Vague de chaleur juin 2022 en mer Méditerranée

DINAMIS

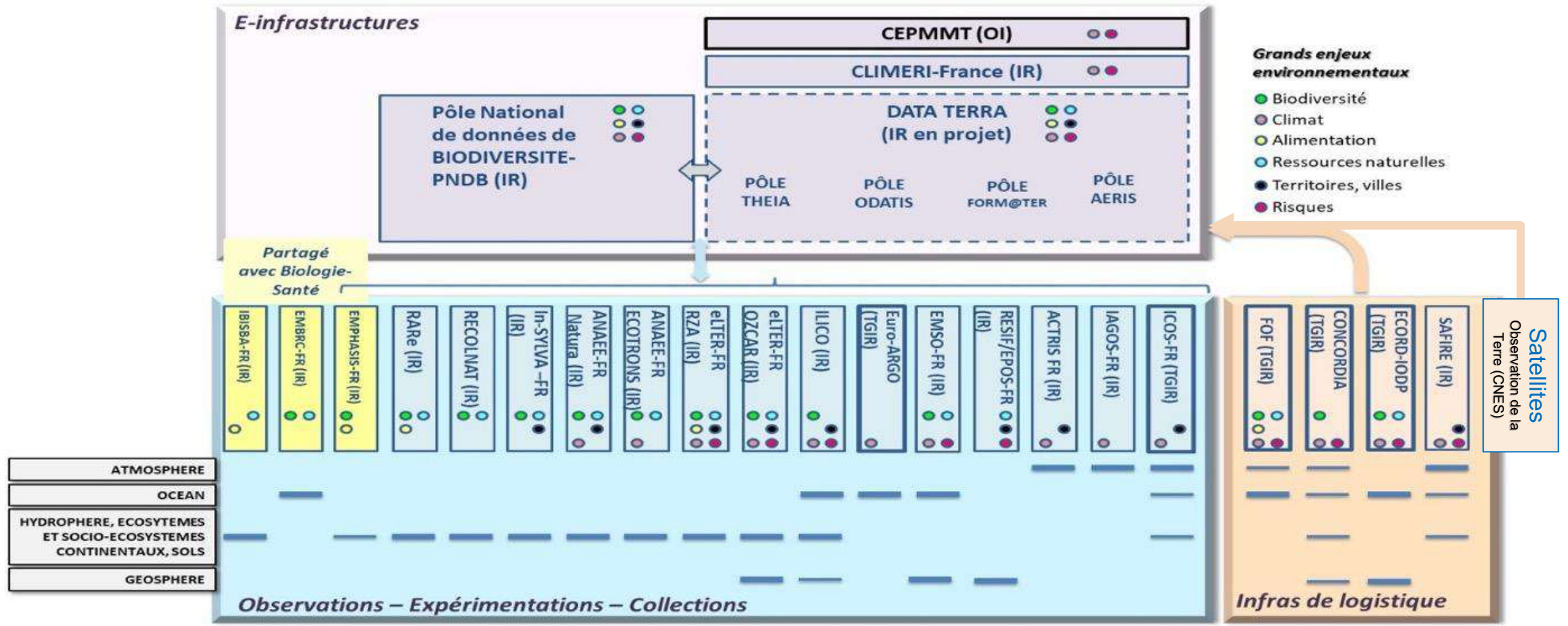
Images satellites HD



L'ampleur de la sécheresse rendue visible par les satellites

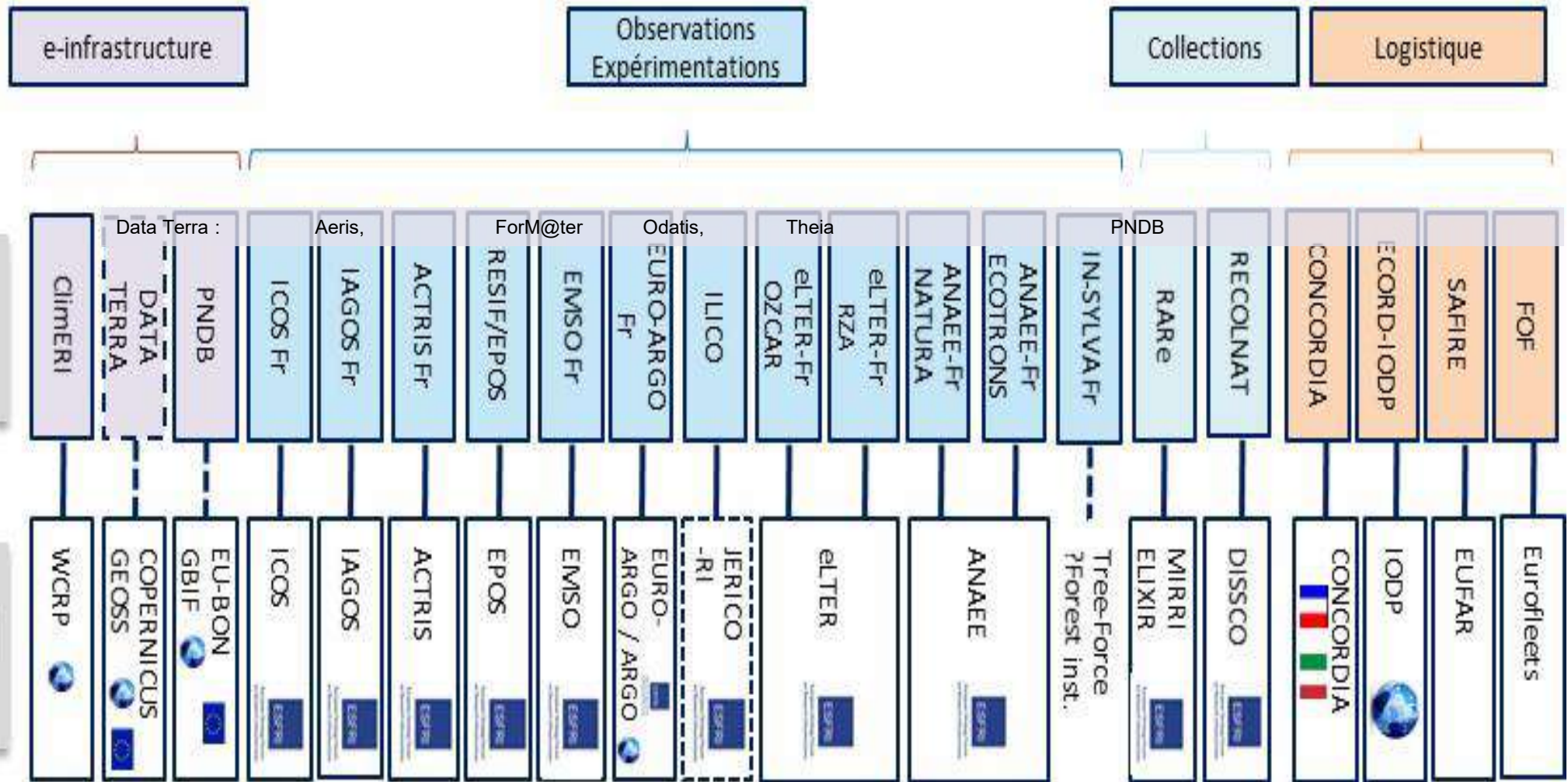


# Positionnement des Infrastructures de Recherche du domaine système Terre et environnement -



MESRI - FRN 2022-2025 - HC-IR, mai 2021

# Positionnement des Infrastructures de Recherche du domaine système Terre et environnement - Europe



TGR & IR nationales

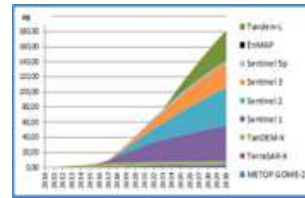
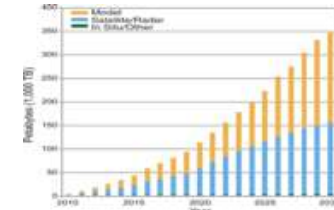
Miroir européen  
Miroir ESFRI  
Réseau international



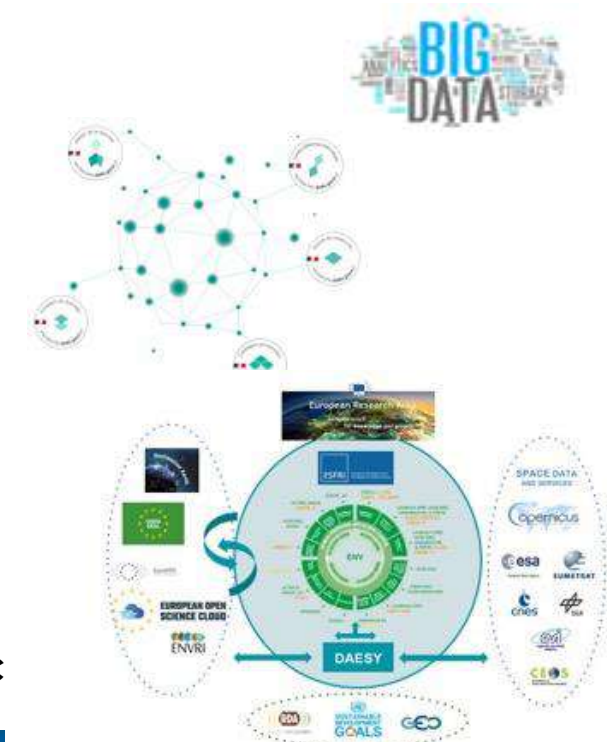


# Besoins et verrous

- Evolution des besoins des communautés scientifiques**
  
*données **multi-sources**, **multi-capteurs**, services d'accès aux données, traitements, analyse/modélisation, IA, approches intégrées des interactions et complexité, observation à long terme*
- Augmentation exponentielle du nombre de données, diversités des sources, complexités, ...**
  
*Spatiales, in-situ, modèles => besoins d'analyse/réanalyse, traitements intelligents*
- Méthodes et outils de FAIRisation des données spécifiques des domaines**
  
*Découverte, méta-données enrichies, vocabulaires partagés, ...*
  
*=> écosystèmes d'acteurs*
- Co-construire une infrastructure distribuées de services spécifiques du domaine système Terre et Environnement**
  
*=> enjeux scientifiques et données transverses*
- Concilier structuration nationale transversale à l'Europe**
  
*=> modèle d'IR Data Terra en Europe et à l'international*
- Concilier recherche d'excellence et développement de partenariats avec les acteurs publics et économiques**



Projected increase in global climate data for climate models, remotely sensed data, and in situ instrumental/proxy data. From Overpeck et al. Science, 2011





# National, European and International projects where DATA TERRA is involved



## EARTH SCIENCE

### MARINE

EMODNet, SEADATANET,  
BLUE CLOUD,

### MARINE COPERNICUS

SURFACES CONTINENTALES  
Copernicus Land, Climat C3S

### ATMOSPHERE

Copernicus CAMS

## TRANSVERSAL SERVICES

### DATA GOVERNANCE

ENvri-FAIR, FAIR EASE, EOSC Pillar,  
FAIR Impact

### HIGH PERFORMANCE CALCULATION

PHIDIAS, EURO-HPC

### OPERATIONAL SERVICES

Copernicus Service C3S, CAMS, Land,  
Marine

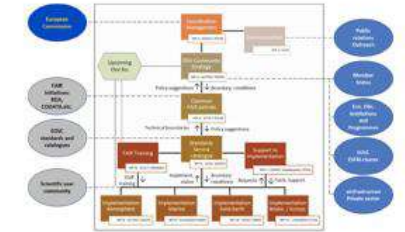
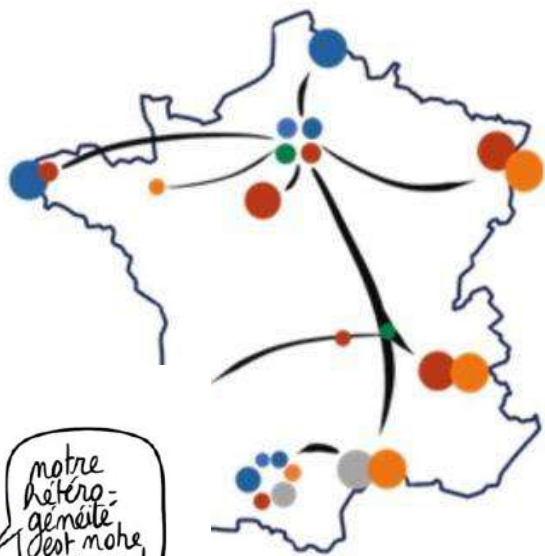
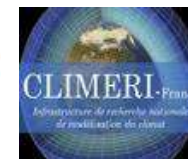


Figure 5: Work package structure and work flow of ENRI-FAIR.

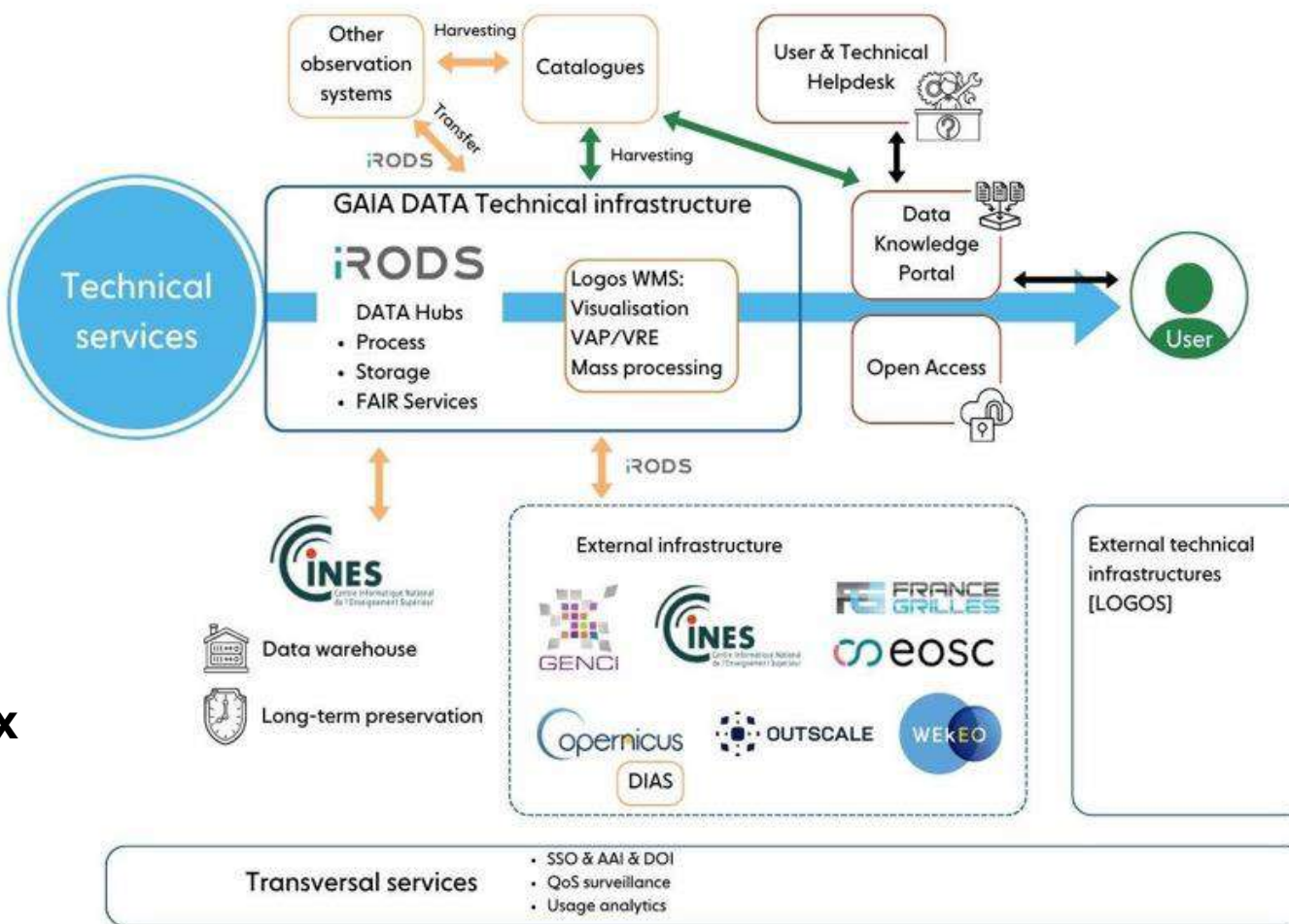




# UNE INFRASTRUCTURE DISTRIBUÉE DE SERVICES



8 sites principaux  
30 sites existants





**DATA**TERRA



[contact@data-terra.org](mailto:contact@data-terra.org)

+33 (0)4 67 54 87 08

[www.data-terra.org](http://www.data-terra.org)