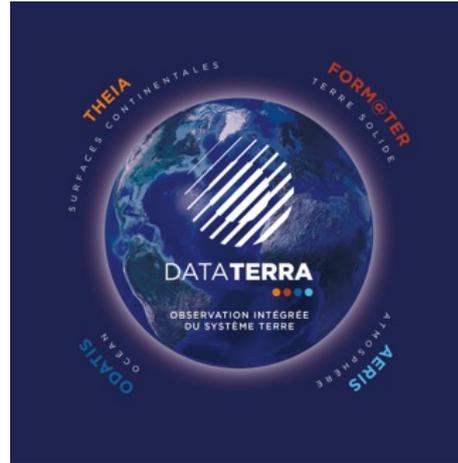


## IR DATA TERRA : l'E-Infrastructure du Système Terre et environnement Pôles de données et services pour le système Terre

**Frédéric Huynh (IRD), directeur IR Data TERRA**

**Emmanuel Chaljub (UGA-CNRS), directeur pôle Form@Ter** ; Patrice Henry (CNES), directeur pôle **AERIS** ; Gilbert Maudire (IFREMER), directeur pôle **ODATIS** ; Anne Puissant (UNISTRA), directrice pôle **THEIA** ; Richard Moreno (CNES), **directeur technique** ; Jean-François Faure (IRD), secrétaire exécutif **DINAMIS**





## Présentiel

Emilie Ostanciaux (ForM@Ter)  
 Sabine Schmidt (ODATIS)  
 Anne Puissant (THEIA)  
 Sébastien Payan (AERIS)

## IR DATA TERRA : l'E-Infrastructure du Système Terre et environnement Pôles de données et services pour le système Terre

### Visio

**Frédéric Huynh (IRD), directeur IR Data TERRA**

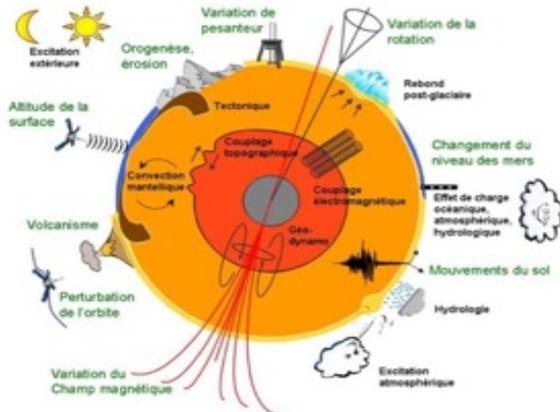
**Emmanuel Chaljub (UGA-CNRS), directeur pôle Form@Ter** ; Patrice Henry (CNES), directeur pôle **AERIS** ; Gilbert Maudire (IFREMER), directeur pôle **ODATIS** ; Anne Puissant (UNISTRA), directrice pôle **THEIA** ; Richard Moreno (CNES), **directeur technique** ; Jean-François Faure (IRD), secrétaire exécutif **DINAMIS**



# Contexte et Enjeux

## La Terre, un système complexe dynamique :

- processus géophysiques et environnementaux,
- différentes échelles spatiales et temporelles,
- interactions permanentes *entre les compartiments Terre solide, surfaces continentales, océan, atmosphère et l'anthroposphère.*



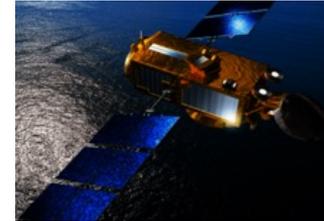
D'après O. de Viron

Comprendre ces processus nécessite l'accès et l'analyse de données complexes, nombreuses, volumineuses et d'origines multiples (*satellites, in situ, campagnes, observations à long terme ainsi que des résultats d'expérimentation, modèles, etc ...*)

# Objectif général

Développer un dispositif global d'accès, de traitement de **données multi-sources et de développement de services** permettant **d'observer, comprendre et prévoir** de manière **intégrée** le fonctionnement et l'évolution du système Terre

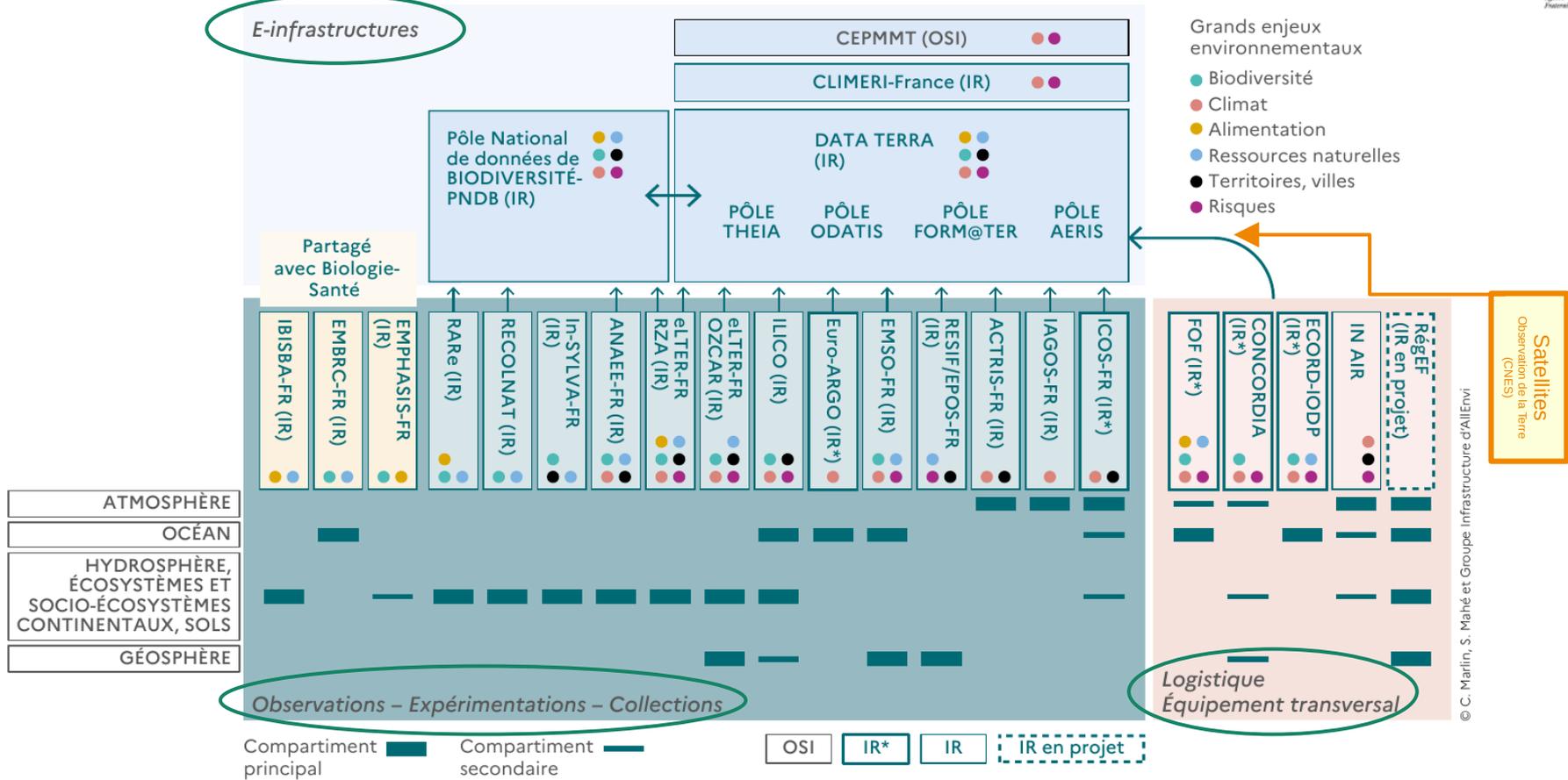
- **Faciliter l'accès et l'utilisation** des **données et produits** de qualité sur l'ensemble des **compartiments du système Terre**  
=> **Données spatiales, aéroportées, sols, in-situ**
- **Développer des services de visualisation et de traitements adaptés aux besoins, à l'accroissement de la volumétrie et aux avancées technologiques**
- **Favoriser la mutualisation, interopérabilité, émergence d'approches multi- et inter-disciplinaires**
- **Servir** les communautés **scientifiques**, les acteurs de l'**action publique et de l'innovation**
- **Mettre en œuvre une stratégie nationale**, européenne et internationale



© Lison Bernet



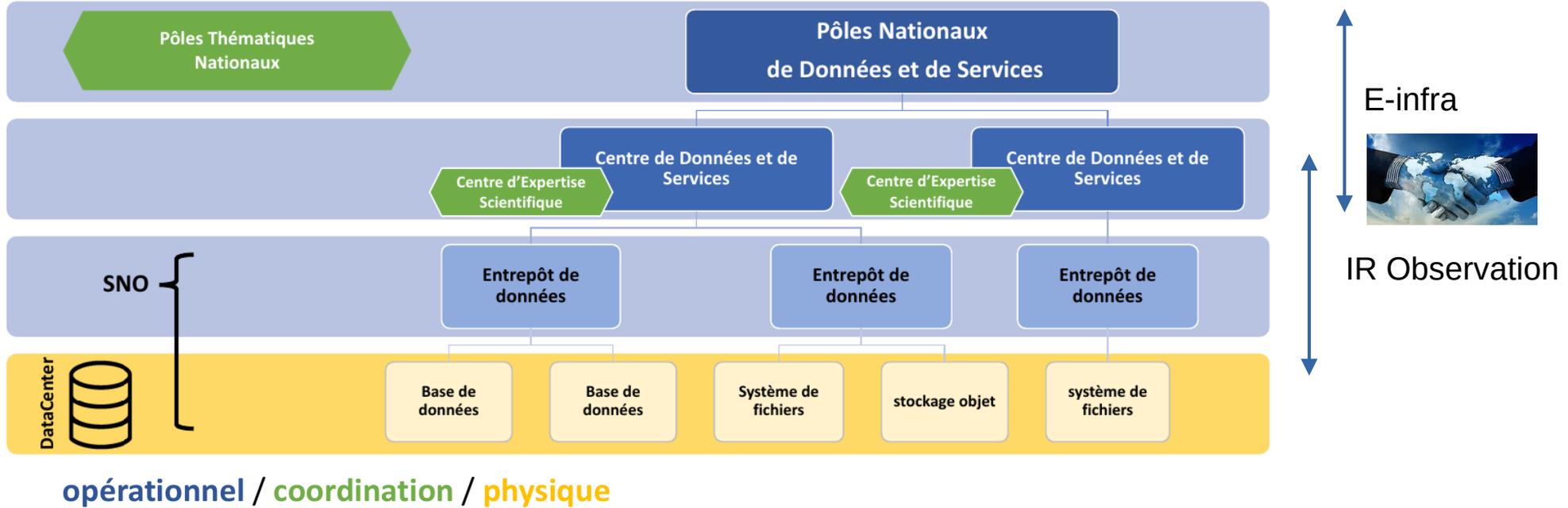
# Le paysage actuel des infrastructures

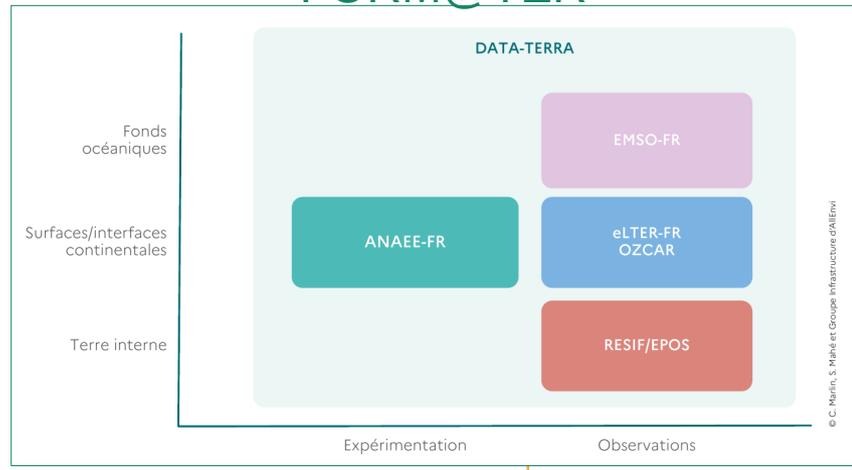
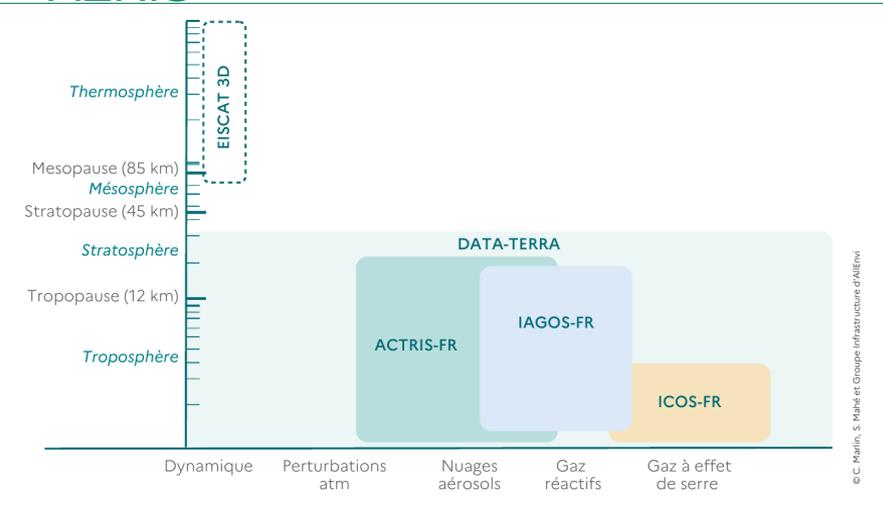
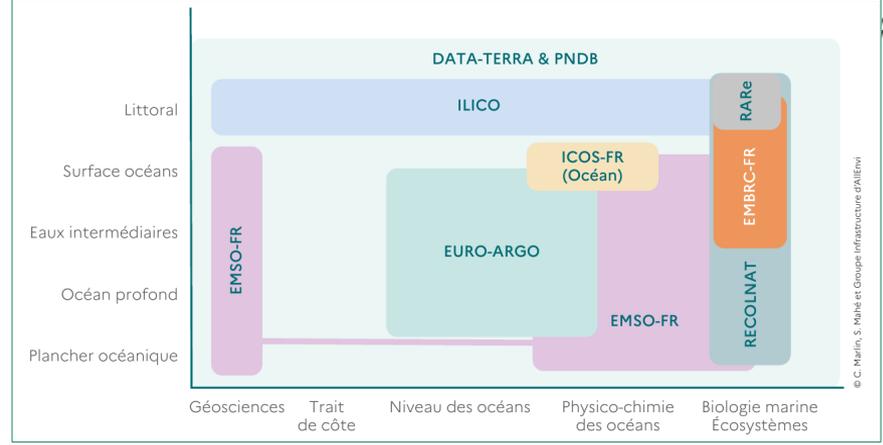
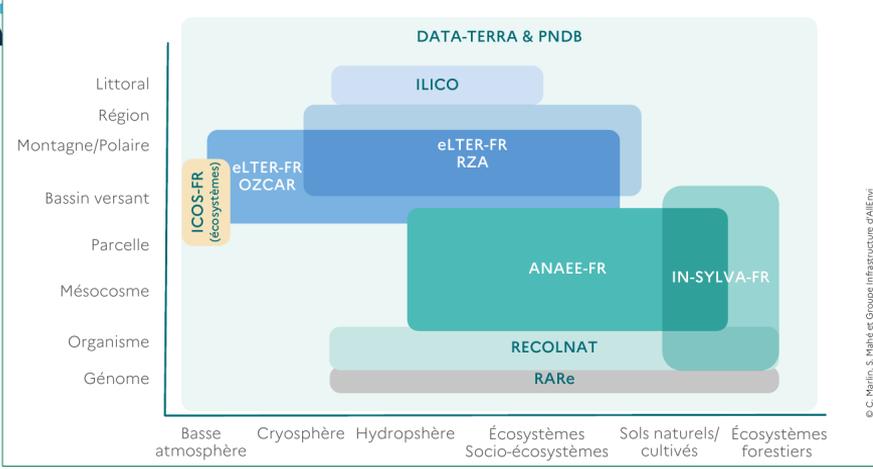


© C. Marlin, S. Mahé et Groupe Infrastructure d'All'Envi

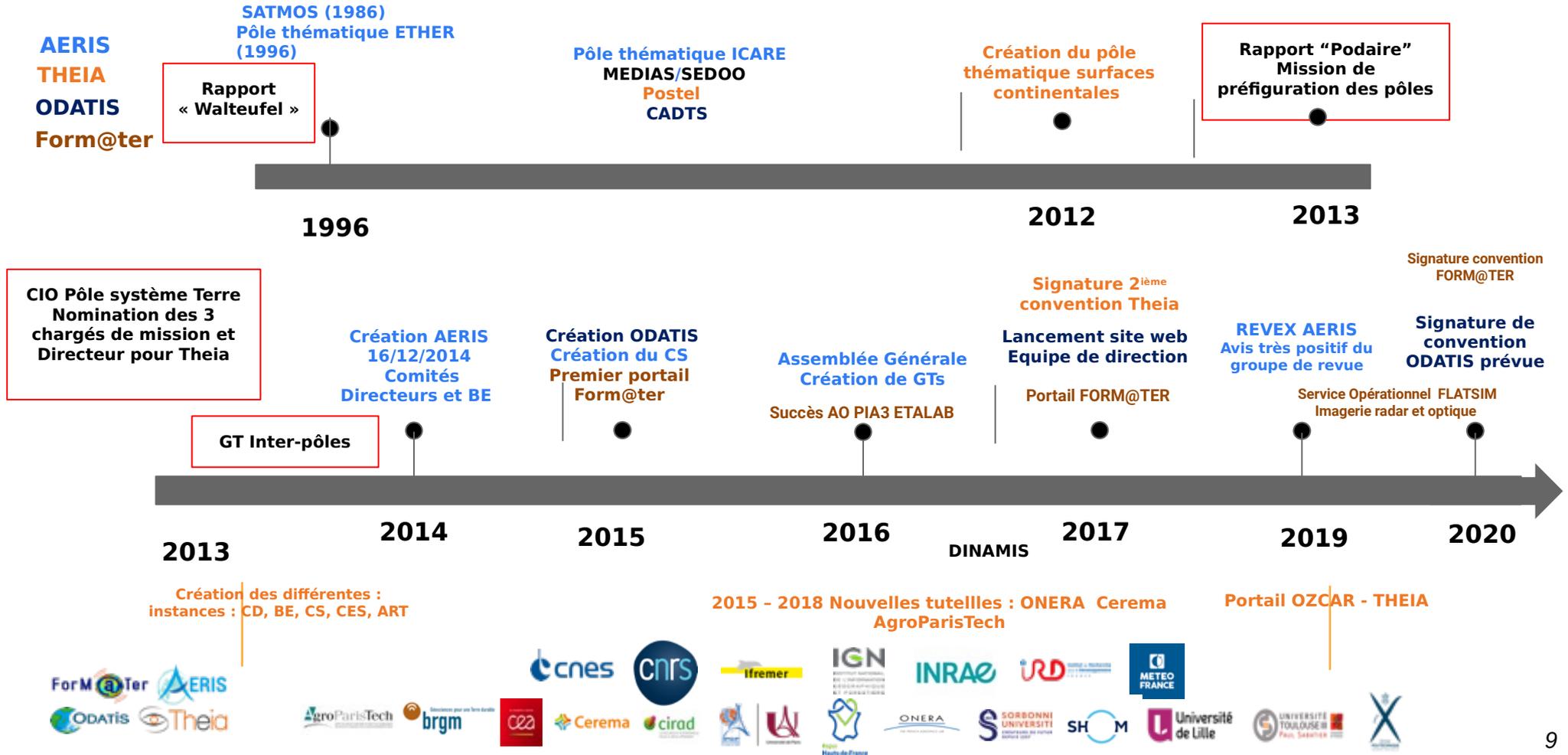
MESRI - FRN 2022-2025 - HC-IR, mai 2021

# Organisation de la e-infrastructure des données d'observation









# Data Terra en quelques chiffres

- 26 organismes et universités (34 d'ici 2025 !)
- 4 pôles de données : AERIS, ForM@Ter, ODATIS, THEIA (+ PNDB d'ici 2025)
- Des services (DINAMIS) et groupes de travail transversaux (Science, Tech, Comm, International, ...)
- 30 Centres de Données d'Observation et de Services (CDOS) et Infrastructures de données spatiales (IDS)
- 32 Consortium d'Expertise Scientifique
- 200 ETPT / 450 scientifiques, ingénieurs et techniciens
- 33 M€ (2016), 39 M€ (2017), 40 M€ (2019), 42 M€ (2020),...
- Plus de 500 produits et services, plus de 15000 utilisateurs
- 50 000 To (2018) ; 100 000 To (2022/2023) ; 150 Peta (2025)

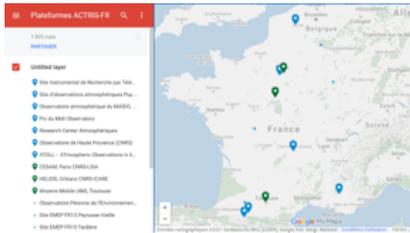


# Caractériser et analyser l'atmosphère dynamique, physique et chimie atmosphérique évolution du climat, qualité de l'air, ...

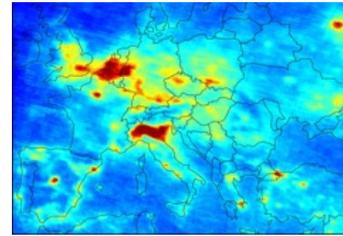
Le pôle de données et de services pour l'atmosphère AERIS fédère au niveau national des activités de gestion de données et d'expertise scientifique en atmosphère.

Les données proviennent de plateformes instrumentées, de réseaux d'observation, d'instruments à bords de satellites, ballons, avions, de mesures de laboratoires, inventaires, modèles, données de campagnes scientifiques.

## Quelles thématiques pour les territoires ? Exemple de la qualité de l'air

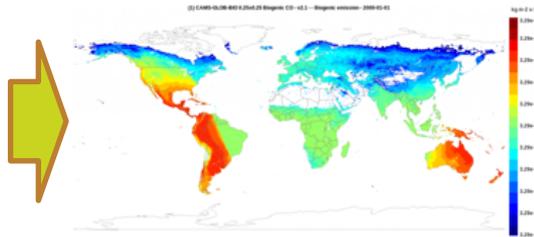


Mutualiser la surveillance de la qualité de l'air

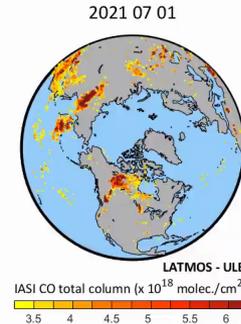


Créer un réseau européen de surveillance de la qualité de l'air

Estimer et quantifier les émissions de carbone et de particules



Suivre les effets des feux de forêts pour la qualité de l'air



Le pôle de données et de services pour la terre solide FORM@TER fédère au niveau national des activités de gestion de données et d'expertise scientifique en matière de terre solide.

Les données proviennent de missions satellitaires, d'instruments in situ et de résultats d'expérimentations, de modélisations et de simulations. Des services de calcul sont également disponibles.

## Quelles thématiques pour les territoires ?

**A la demande**

Merci de vous connecter avant de commencer.  
(Lors de la première connexion, [suivre les instructions](#))

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

**DSM-OPT**  
DSM-OPT signifie Digital Surface Models from OPTical stereoscopic very-high

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

Calcul de déformation du sol par imagerie spatiale

**Systématique**

**FLATSIM**  
FLATSIM  
Contexte Dans le cadre de ForM@Ter, le CNRS développe, en collaboration avec des équipes des laboratoires STerre, USC-TRIP un outil de mesure de déformation à l'échelle continentale

FLATSIM VELOCITY MAPS, EASTERN TIBET  
COG velocity (m/yr)  
0.4  
0.2  
0.0  
-0.2  
-0.4  
-0.6  
-0.8  
-1.0  
-1.2

Thillard et al., in revision, 2021

**Applications**

Activation de l'initiative **CIEST<sup>2</sup>**

19 avril 2021

ERUPTION DE LA SOUFRIÈRE SAINT-VINCENT: EVALUER LES ALEAS VOLCANIQUES EN TEMPS REEL GRÂCE À L'IMAGERIE OPTIQUE HAUTE-RESOLUTION

Suivi spatio-temporel de régions critiques

**Applications**

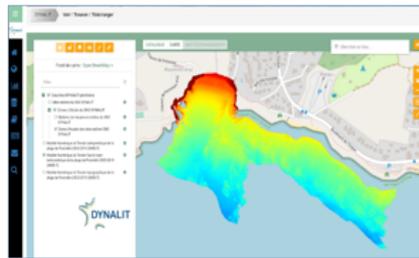
Déformations de la surface de la Terre à l'échelle continentale  
Suivi spatio-temporel de **régions critiques**  
⇒ grandes zones de failles actives et systèmes magmatiques, glissements de terrain et déformation lithosphérique à l'échelle de grands massifs...

# Observer et comprendre les dynamiques des océans

Le pôle de données et de services pour l'océan Odatis fédère au niveau national des activités de gestion de données et d'expertise scientifique pour les océans.

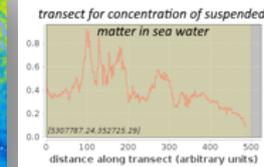
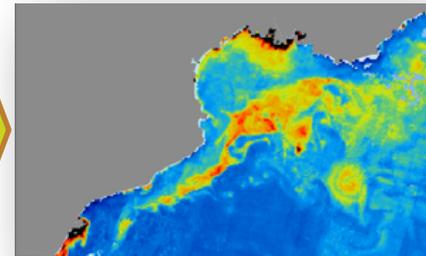
Les données proviennent de missions satellitaires, d'instruments in situ (plateformes fixes, flotteurs, gliders, radars, campagnes en mer, mesures en laboratoires, ...)

## Quelles thématiques pour les territoires ?



Suivi du trait de côte

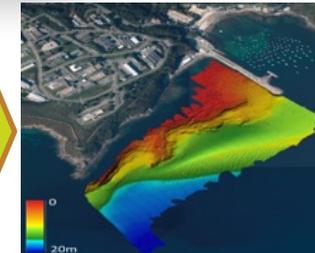
Qualité de l'eau



Oxygénation des eaux



Bathymétrie LASER et LIDAR

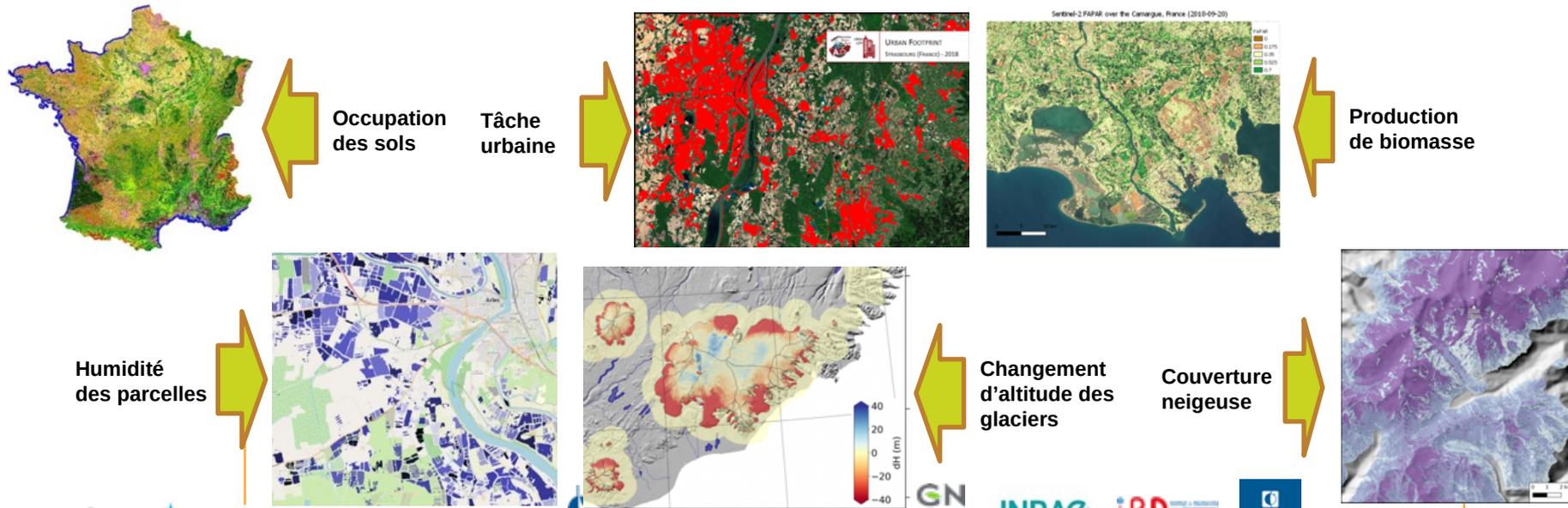


# Observer les dynamiques des surfaces continentales et ressources naturelles

Le pôle de données et de services pour les surfaces continentales Theia fédère au niveau national des activités de suivi des écosystèmes et des ressources environnementales.

Les données proviennent de missions satellitaires et d'instruments in situ. Elles soutiennent le développement de produits, modèles et logiciels à valeur ajoutée dans dix thématiques : agriculture, biodiversité, climat, eau, forêt, littoral, neige & glace, risques naturels, santé, urbain.

## Quelles thématiques pour les territoires ?



# Permettre et faciliter l'accès et les usages des images satellitaires de très haute résolution spatiale

Le Dispositif Institutionnel National d'Approvisionnement Mutualisé en Imagerie Satellitaire, DINAMIS, s'adresse à 3 types d'utilisateurs :

## Utilisateurs institutionnels autorisés français

- Pour la recherche scientifique, l'enseignement supérieur et les acteurs des territoires

## Utilisateurs institutionnels autorisés scientifiques étrangers

- Pour la coopération au Sud, dans l'Union Européenne et internationale

## Utilisateurs privés (France)

- Pour les porteurs de projets R&D et les prestataires de commandes publiques



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



Littoral Sénégal. Pléiades Copyright CNES, ADS



Montpellier. Pléiades © CNES 2020, distribution Airbus DS

## Une offre institutionnelle

### Couvertures spécifiques Pléiades

littoraux sableux métropolitains et guyanais, DOM-TOM...

### Couvertures millésimées SPOT 6-7 France métropolitaine

Acquisitions ad-hoc Pléiades et SPOT 6-7 Monde entier - Exprimées par les UIA, quel que soit leur lieu d'affectation.

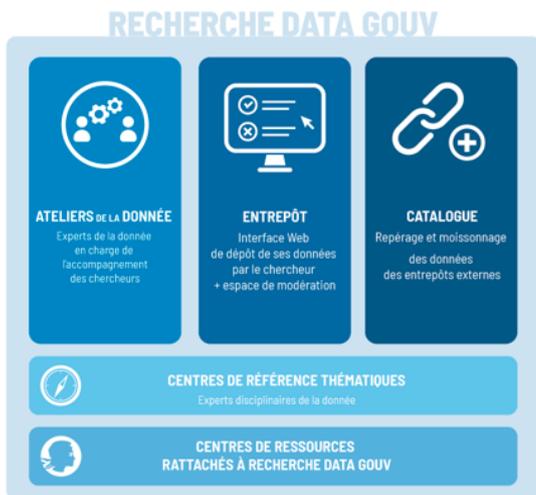
### Imageries complémentaires haute résolution

Relais vers le programme CNES Spot World Heritage (Spot 1-5), plateforme CNES PEPS (Sentinel 2), Geosud, programme CNES Kalideos : RapidEye, CosmoSkyMed, TerraSar,-X, Aster...



## Centre de référence thématique du domaine Terre & Environnement

- Définition des normes de description des données
- Définition des normes de diffusion des données (ouverture, période d'embargo, accès restreint)
- Définition/diffusion des bonnes pratiques de collecte, documentation, traitement, et diffusion des données
- Définition de la liste des entrepôts de données de référence (nationaux et/ou internationaux) vers lesquels orienter les chercheurs pour le dépôt des données et que Recherche Data Gouv moissonnera
- ...



## Mise en oeuvre de l'entrepôt de données du domaine Terre & Environnement

Besoin de la communauté scientifique & technique pour assurer la phase de modération !



## Composante de EOSC-France

## Représentation française dans GO-FAIR (mutualisation RDA)



# Projet GAIA Data

## Grille de données & services



### Projets Equipex+ ou PIA4 infra

- FITS
- MesoNet
- Cluster

### Projets Equipex+ ou PEPR thématiques

- Obs4Clim
- TerraForma
- Marmor
- OneWater, IriMA, SousSol



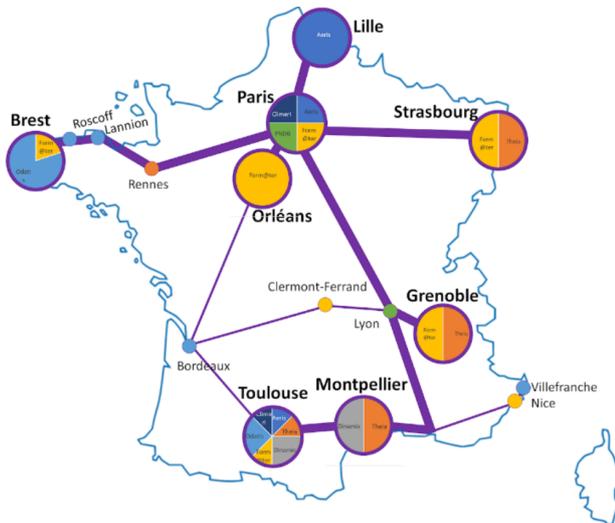
### Projets H2020 – Horizon Europe

- IS-ENES
- PHIDIAS
- EOSC-Pillar
- FAIR EASE
- FAIR IMPACT



### Projets CPER en région

## 8 centres en réseau



**CDS GAIA data**

- CDS osatures multipôles
- Autres CDS

**Réseau Renater/GAIA data**

- Principal
- Secondaire

**IRs impliqués dans GAIA data**

- PNDB
- Climeri
- Aeris
- Theia
- Odatis
- Form@ter
- Dinamis

} Data Terra



Réseau dédié haut-débit sécurisé ; grille de données et datalakes ; interconnexion avec moyens de calcul régionaux, nationaux & cloud ; intégration dans le paysage national et européen.





## Services découverte, Accès et Gestion de données

**Catalogue** (métadonnées, vocabulaires, ontologies), systèmes d'accès et de recherche

Consultation et accès aux données via web services (INSPIRE, Opensearch, STAC, ...)

### DOI, Services avancés de visualisation

Accompagnement des communautés pour la FAIRisation



## Services transversaux pour faciliter les travaux transdisciplinaires

**Grille de données, cloud, portail connaissances, SSO, Métriques,** support utilisateurs & formation – animation communautés

Support aux campagnes

Analysis Ready Data  
Datacubes, ...



## Earth Analytics Lab exploration de la donnée, bac à sable

**Virtual Analysis Platform - VAP :** écosystème  
**Notebook/PANGEO/STAC**

**Capacité à se connecter directement sur les centres via ssh ou autre Datacubes**

**Traitements à la demande (WPS)**

**NoCode : Galaxy-E, FG/VIP, ~Matlab/Simulink**



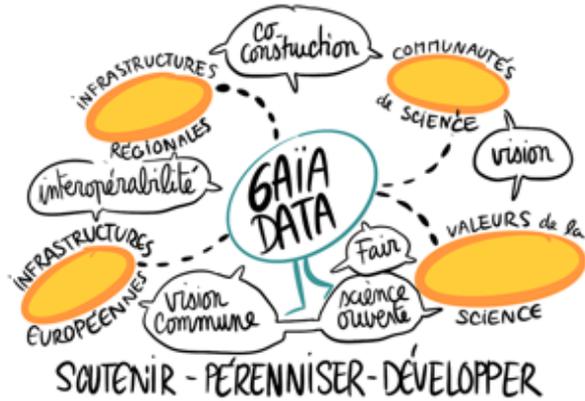
## Services de production réguliers

Optimisation des traitements (outils orchestration) et formats de données (Zarr, CoG, Dask, ...)

Supporté sur un continuum d'infrastructures partagées

# Une dynamique de projets ouverte à la communauté nationale, à déployer à l'international

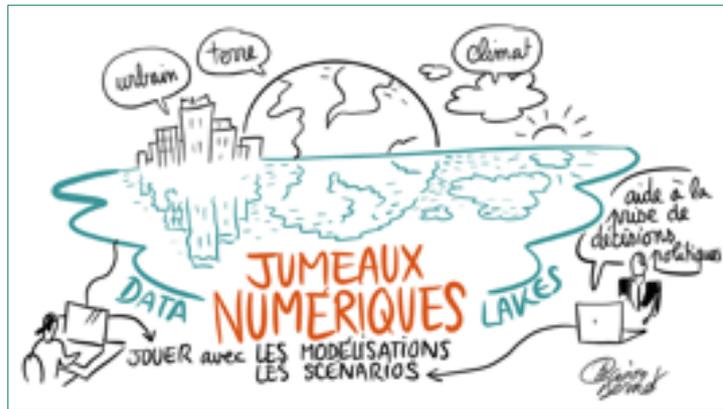
## Offre de services GAIA Data



## DAESY : vers un Data Terra européen



## Développement de jumeaux numériques Destination Earth



# Questions ?

# Discussion

