



DATA
TERRA

Données, produits et services pour le système Terre

Montpellier, le 15 novembre 2023

*Apports, intérêts, limites de la télédétection pour mieux
connaître la biodiversité*





01 DATA TERRA
Une e-infrastructure de Recherche

02 THEIA
Le pôle de données et de services
des surfaces continentales

**03 Défis scientifiques et
techniques**

01 DATA TERRA

*E-Infrastructure de
Recherche*

DATA TERRA, une e-Infrastructure de Recherche dédiée au système Terre



Développer un **dispositif global d'accès et de traitement de données, produits et services** pour adresser des enjeux scientifiques et des défis sociétaux interdisciplinaires

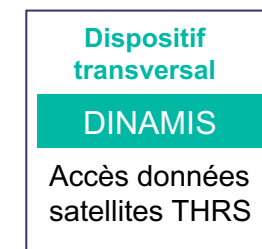
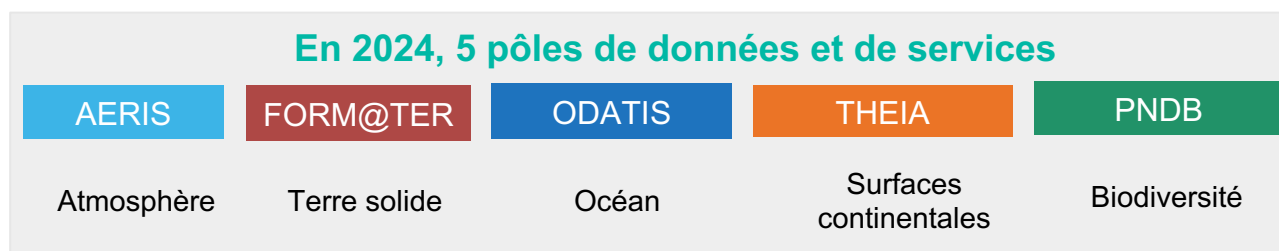
- Producteurs de données d'observation multi-sources
- 30 Centres de Données et de Services
- 32 Centres d'Expertise scientifiques
- 250 FTE / 500 scientifiques, ingénieurs et techniciens

- Coordination/articulation avec les OSU, SNO
- En France
- Outre-Mer
- Etranger

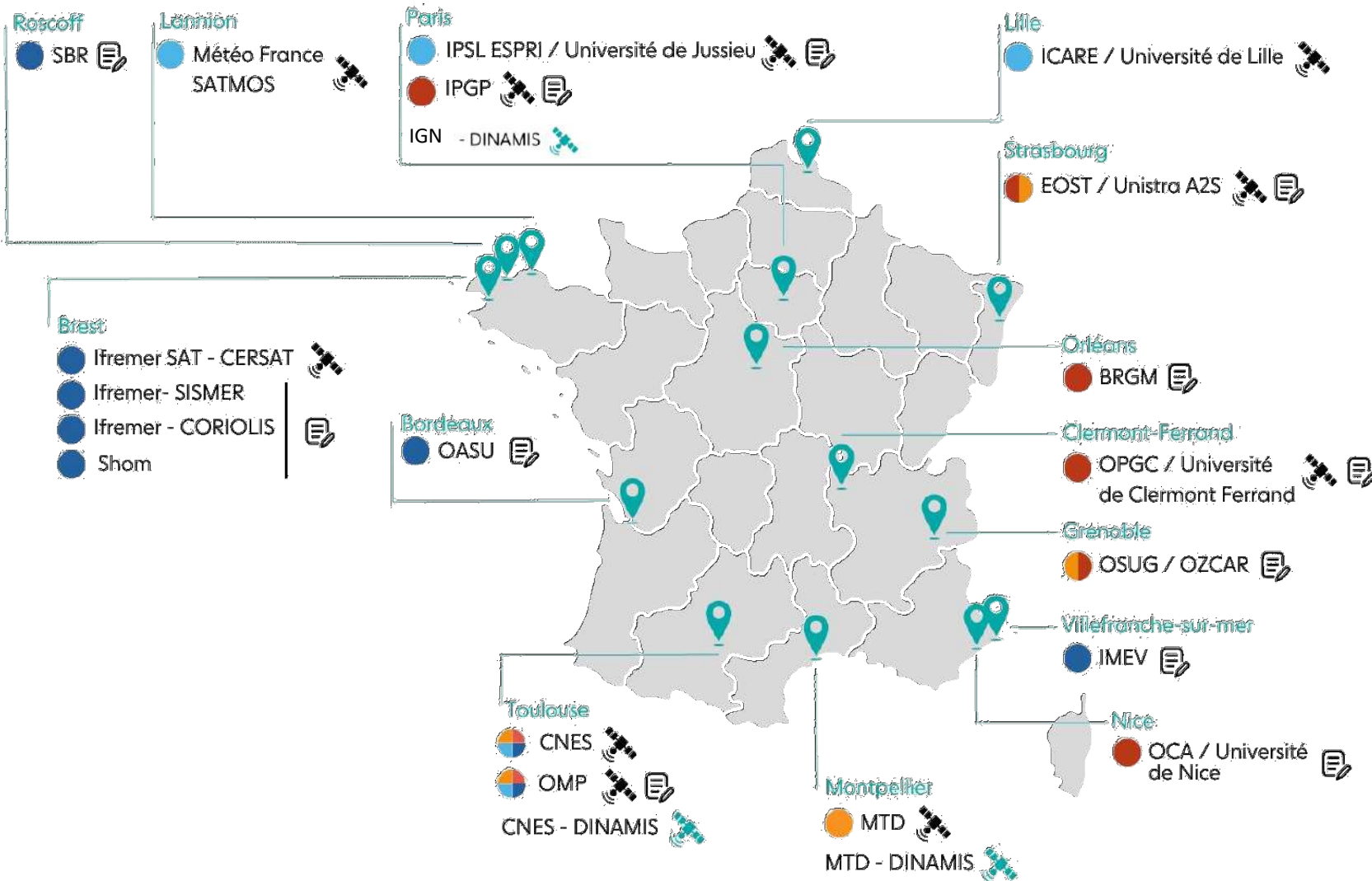


DATA TERRA, une e-Infrastructure de Recherche dédiée au système Terre

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



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

DATA TERRA, accès unifiés pour accéder aux données et services d'observation du Système Terre et de l'Environnement



Atmosphère



Terre solide



Océan



Surf. continentales

✓ Catalogue de données et de services



✓ Services associés

Support aux campagnes, services aux producteurs de données, cluster de calculs, logiciels et produits thématiques, ateliers thématiques, appel à projets, newsletter, adhésion en ligne, etc



Service transversal



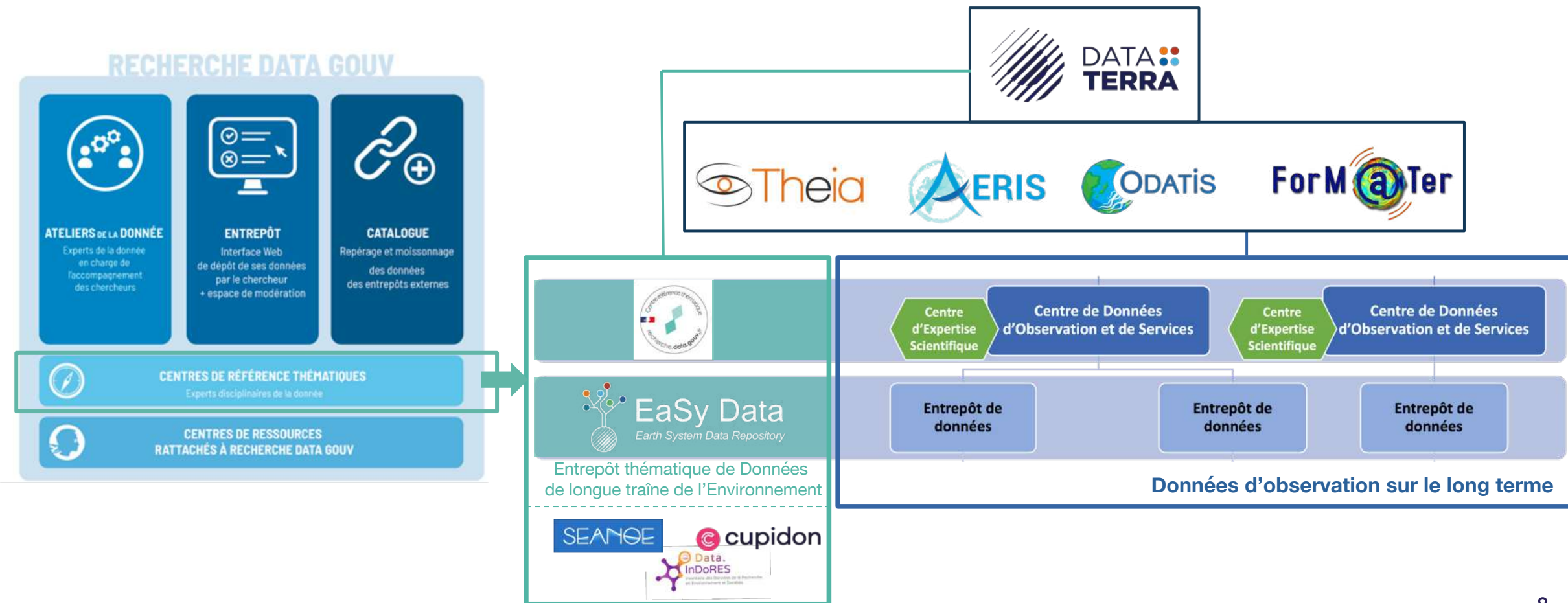
✓ Entrepôt

Données "orphelines"
longue traîne

Centre national de Référence Thématique système Terre et Environnement

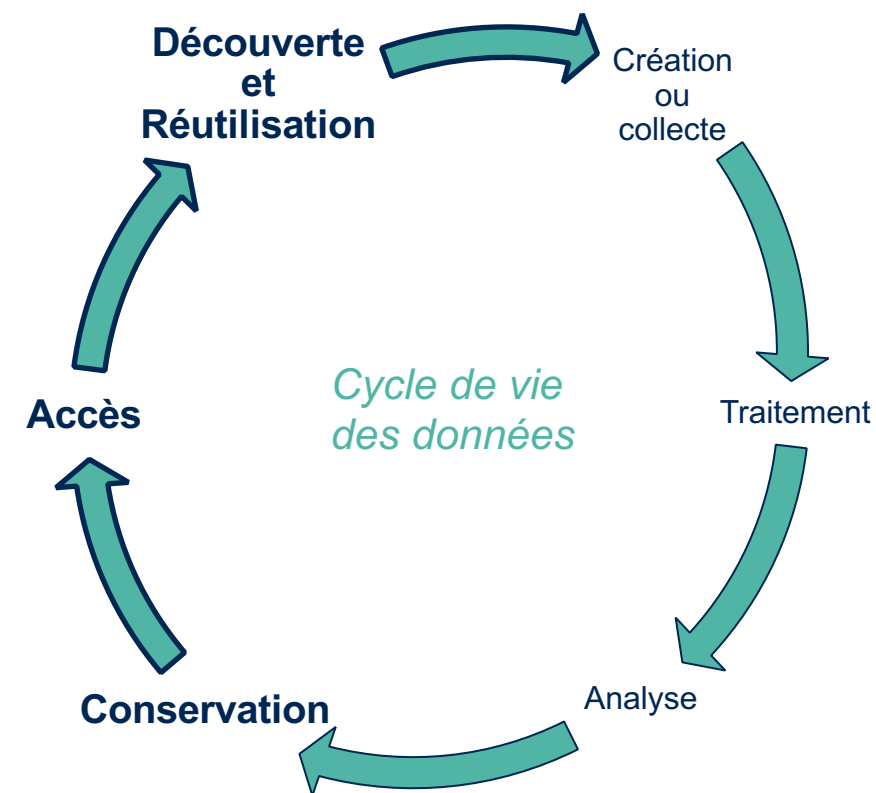
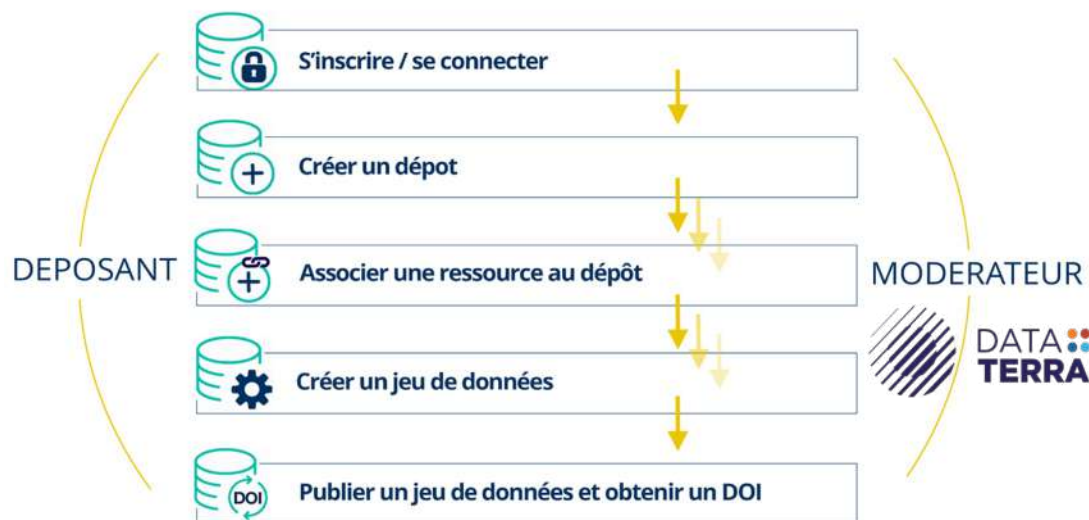


Un écosystème au service du partage et de l'ouverture des données de recherche
FÉDÉRER, ACCOMPAGNER, PARTAGER, OUVRIR, RÉUTILISER



Capitaliser les données de la recherche et leur attribuer un DOI

- ▶ une simplicité de dépôt
 - ▶ un respect des standards communautaires
 - ▶ un respect des principes FAIR
 - ▶ une pérennisation et visibilité des données
- ▶ les données de la Recherche du Système Terre et Environnement
 - ▶ pour les membres de la communauté de la recherche en science de la terre et de l'environnement



Un réseau d'Animation Régionale Transversale

Pilotage par THEIA afin de :

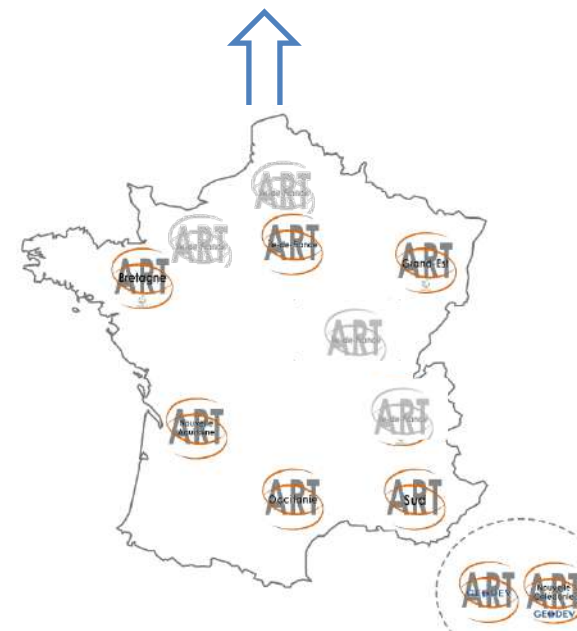
1. Animer les échanges entre communauté scientifique et communauté des acteurs de la gestion des territoires autour de **l'utilisation des données satellitaires et des méthodes d'analyse associées avec des données in-situ/aériennes** pour répondre à des besoins applicatifs

→ *Mailler le territoire*

2. Participer aux efforts de formation notamment sur des produits/services issus des Centre d'Expertise Scientifique

→ *développer les liens CES et ART + lien*

3. Faire le lien avec les **Ateliers de la donnée** en proximité géographique des équipes de recherche



Des ateliers thématiques



ATELIER THÉMATIQUE THEIA

Les ateliers thématiques Theia lancés en 2021 ont pour ambition de :

- >> organiser le débat entre scientifiques et utilisateurs,
- >> identifier les produits les plus matures,
- >> diffuser des retours d'expérience,
- >> identifier des limites et des freins,
- >> imaginer de nouvelles réponses aux besoins des utilisateurs.

Un site web

www.theia-land.fr

et des newsletters (>4000 abonnés)

Pour rester en contact :

LinkedIn

www.linkedin.com/company/pole-theia/

Twitter

@PoleTheia

YouTube

www.youtube.com/c/THEIALand

177 abonnés

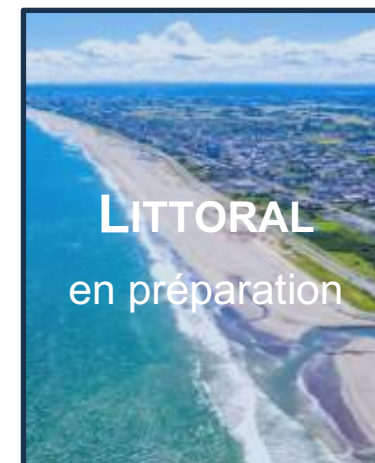
En 2022



En 2023



En 2024



02

THEIA : données, produits et services aux données



Créé en **2012**, le pôle **THEIA** est soutenu par 10 organismes impliqués dans l'observation du Système Terre et des Surfaces Continentales. Les défis sont de :

- 1. Développer et promouvoir** l'utilisation des **données spatiales** en complément des **données in situ** et **aéroportées** par les **communautés** (scientifique, académiques et les acteurs publics) sur les surfaces continentales – selon principes FAIR ;
- 2. Générer** des **produits** à valeur ajoutée et des **services** de traitements, les **diffuser** et les **valoriser** ;
- 3. Animer et fédérer** un **réseau d'acteurs** (scientifiques, acteurs publics, acteurs privés) autour des SC et faire connaître les avancées scientifiques françaises à l'échelle nationale et internationale.
- 4. Participer à la formation scientifique**, méthodologique et technique des communautés scientifiques concernées.

CENTRES D'EXPERTISE SCIENTIFIQUE



Un réseau de laboratoires qui développent, proposent des **méthodes** innovantes et élaborent des **produits à valeurs ajoutées** ainsi que des **services**



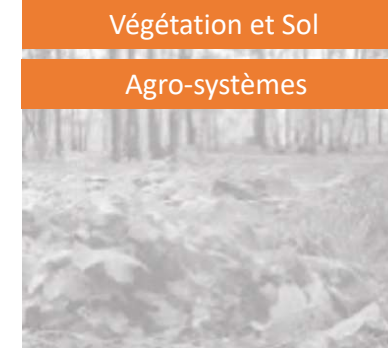
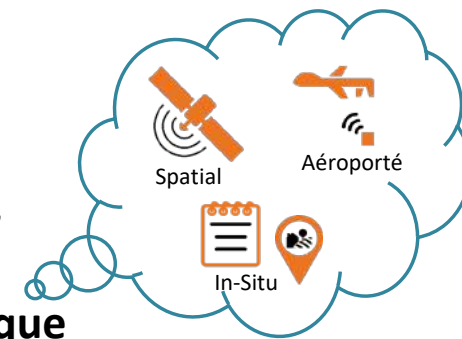
Des **capacités de traitements** distribuées sur le territoire et structurées en CD-O-S (vers des Centres de Données d'Observation et de Services – ex-IDS)

ANIMATION REGIONALE TRANSVERSALE



Un réseau **d'Animateurs Régionaux Theia (ART)** pour faire connaître les avancées scientifiques, recueillir les besoins, et échanger avec les acteurs publics et privés

Une entrée par des questions scientifiques 'Surfaces Continentales'
 → cycle carbone / cycle de l'eau / adaptation au changement climatique



Travail en cours :

Identifier et donner de la visibilité aux producteurs de données/réseaux d'observation déjà structurés (OZCAR, ANAEE, RZA, etc)

→ observatoires labellisés ou non / proposant des données/services sur les surfaces continentales

→ Des **animations spécifiques** autour de certaines variables

→ Des **animations scientifiques intra/inter CES**

→ A différencier des **ateliers thématiques** – rencontre scientifiques/utilisateurs : santé des forêt / urbain / agriculture / irrigation Littoral (à venir)

CENTRES DE PRODUCTION/RESSOURCES



Toulouse (CNES)

Montpellier (INRAE-IRD)

Grenoble (CNRS OSU Grenoble) – In-Situ

Strasbourg (CNRS OSU EOST - Unistra)

CDS - Centre de Données (d'Observation) et de Services

- Des spécificités en termes de :
- données 'entrée' (spatial – in-situ – aérien/ raster-vecteur)
 - Type et état des Infras (en construction / en renouvellement)

→ Des **ressources RH en appui** (Développement/optimisation/production/Cataloguage/Vocabulaire) :

- Equipe technique du CNES (production / hydroweb.next / GDH) : env. 6/7 personnes (Toulouse)
- **Loic Lozac'h** – IE Data Terra/Theia-Dinamis – personnel permanent INRAE (Montpellier)
- Stéphane Debard – personnel IRD / Espace-dev-HSM / Theia-Dinamis (Montpellier)
- **Véronique Chaffard / Charly Cousot** - personnels IRD / OSUG / Theia (Grenoble – THEIA/OZCAR)

+ **Aline Déprez (100%)** – IR Data Terra/Theia – personnel CDD embauchée par UAR-THEIA (Strasbourg)

DISPOSITIF DE PARTAGE DES DONNÉES/PRODUCTIONS

→ Pour les communautés structurées :

- Entrepôts des IR d'observation (OZCAR, ANAEE, RZA, etc) pour les données d'observation long terme (principalement in-situ)
- Entrepôts des Centre d'Expertise Scientifique (CES) pour les données (collection) /productions (chaines de traitement par exemple)



Dispositif de modération → par AAP THEIA

- Appel ouvert en continu sur notre site web
- Mais examen (instruction technique et scientifique) 3 ou 4 fois par an des demandes par notre Conseil Scientifique (CS)
- Objectif d'une prise en charge par un de nos CDS (Centre de Données et de Services) et un ajout au catalogue THEIA

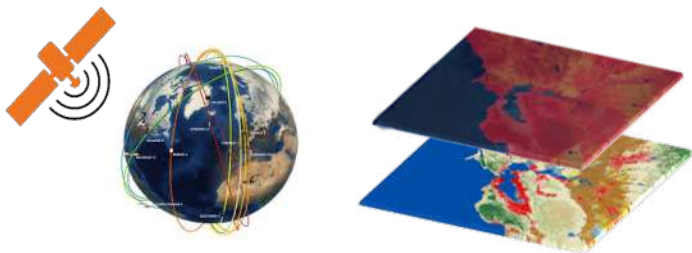


→ Dans tous les autres cas : EaSyData

- jeux de données issus du traitement de **données d'observation par imagerie** (terrestre, aérienne ou spatiale) et/ou de données d'observations de terrain ou in-situ et/ou de leurs combinaisons ;
- partager les productions scientifiques dites « **orphelines** » issues de projets de recherche (publications) avec l'obtention d'un DOI ;
- Deux conditions : en dehors d'un cadre d'observation sur le long-terme, **aucune** autre **solution communautaire** (INRAE, IRD, etc) disponible.
- Prise en charge simple de données de longue traîne (métadonnées et curation minimales) mais validées scientifiquement → *basée sur une expertise scientifique adaptée* ;

DIFFUSION

Données raster/vecteur



Données in-situ



Algorithmes/services de traitement



Interface de visualisation

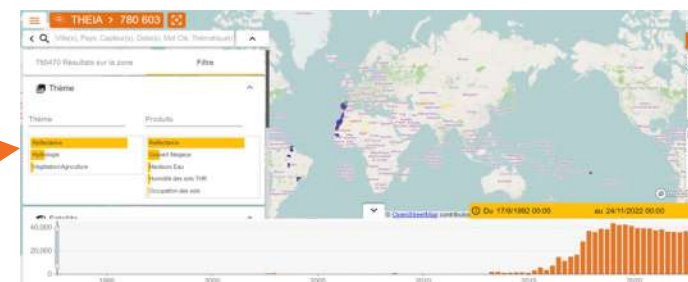


~~Un visualiseur~~
~~www.maps.theia-land.fr~~



En prod. systématique

Un méta-catalogue
www.catalogue.theia-land.fr



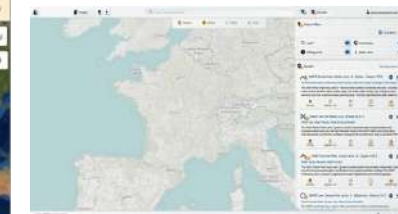
En prod. systématique

En dev. 2024

Catalogue de données/services



Un catalogue In-Situ
THEIA/OZCAR
<https://in-situ.theia-land.fr/>



Un catalogue Thématique
hydroweb.next

CENTRE D'EXPERTISE SCIENTIFIQUE

APPLICATIONS

Imagerie et radiométrie

- Réflectance
- Albédo
- Température de S.
- Emissivité
- Micro-onde
- 3D

Occupation des terres

- Occupation des sols
- Espaces semi-naturels
- Forêt
- Urbain
- Classes paysagères
- Maladies infectieuses

Végétation et Sol

- Carbone
- Prop. végétation
- Prop. Sol
- *Evapotranspiration*

Eaux continentales

- Surfaces en eau
- Hauteur des lac et r.
- Volume d'eau
- Parcelle irriguée
- Mangrove
- Humidité HR et THR
- *Couleurs des eaux*
- Evapotranspiration

Cryosphère

- Surfaces enneigées
- Surfaces gelées
- Glaciers



Scientifiques ou groupes de de scientifiques Expert par variable ou collection

Variables « directes » ou « socle »

Variables « thématiques »
(descriptives)

Variables « modélisées »



Variables directes :

- Réflectance

- Réflectance de surface pour chaque bande spectrale
- Épaisseur optique des aérosols
- Contenu intégré en vapeur d'eau
- Masque de nuages
- Réflectance de surface pour chaque bande spectrale (synthèse mensuelle)
- Réflectance des surfaces en eau

- Micro-onde

- Albédo

- Emissivité

- Température de surfaces (y - compris sol/eau)

- Topographie (3D : raster/nuage pts)

CENTRES D'EXPERTISE SCIENTIFIQUE

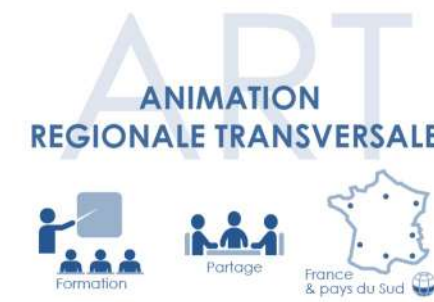
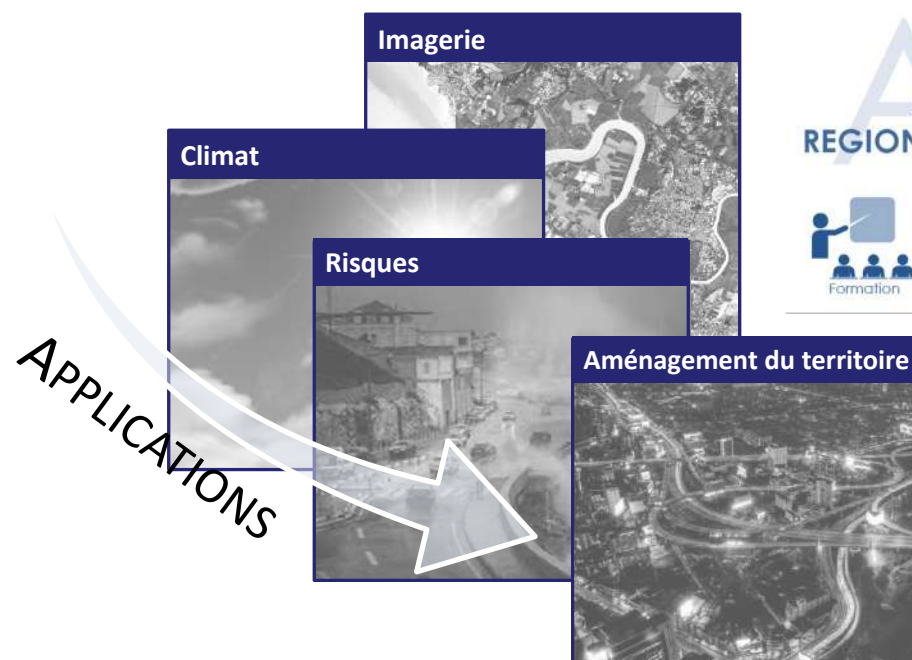
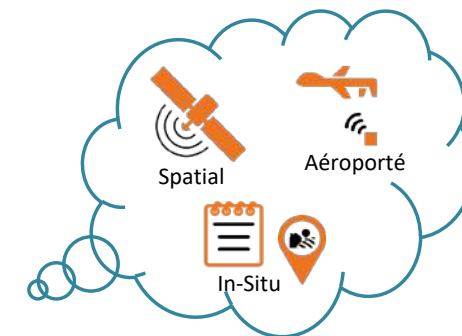
Produits à valeur ajoutée



Fédérer les spécialistes



Retours utilisateurs



EXEMPLE DE PRODUITS :

Réflectance N2A

- Réflectance de surface au passage du satellite, avec un bon masque de nuage.
- Utilisation : occupation des sols, détection de changement avec datation précise, variables biophysiques (LAI, Biomasse...), phénologie.



Ici, trois synthèses mensuelles de réflectance de surface, réalisées sur la France au mois de juillet 2018, 2019 et 2020 à partir d'images Sentinel-2.

Réflectance N3A

- Moyenne mensuelle des observations de niveau 2A non nuageuses.
- Utilisation : comme le niveau 2A, avec une datation moins précise, mais une plus grande facilité d'utilisation

- **Utilisateurs** scientifiques, données d'entrées pour la plupart des applications basées sur les séries temporelles à haute résolution.
- **Échelle** Sentinel-2 (10-20 m) Landsat-8 (30m) Venµs (5 m)

➤ Couverture

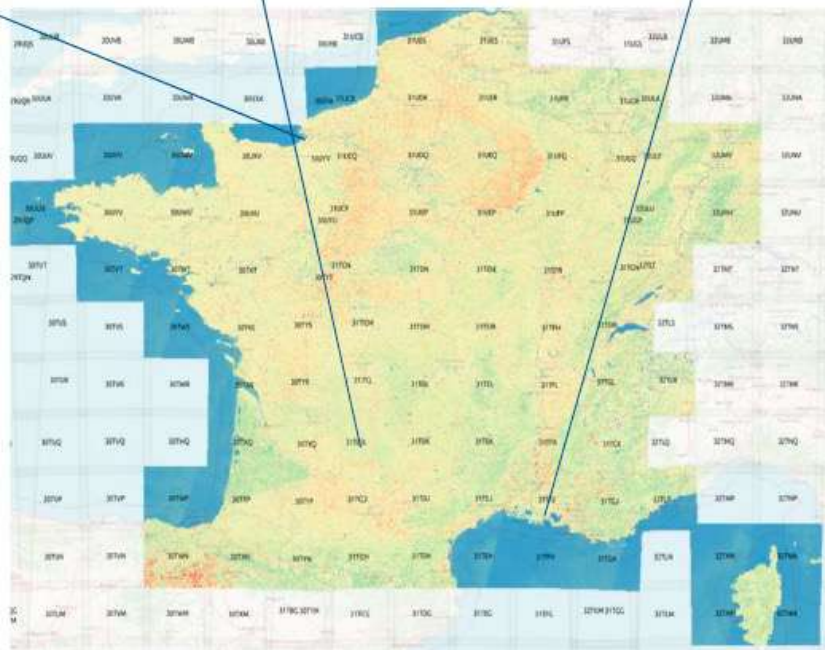
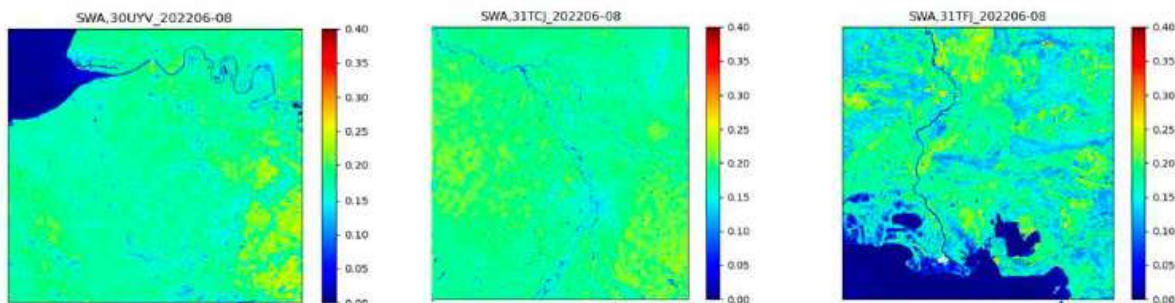
- **2A** 5 millions de km²
- **3A** France, Espagne, Allemagne, Italie, Maghreb, Sahel, Nouvelle-Calédonie + sites à la demande → AAP Theia

➤ Fréquence

	Sentinel-2	Landsat-8	Venµs
2A	5 jours	16 jours	2 jours
3A	1 mois		15 jours

EXEMPLE DE PRODUITS :

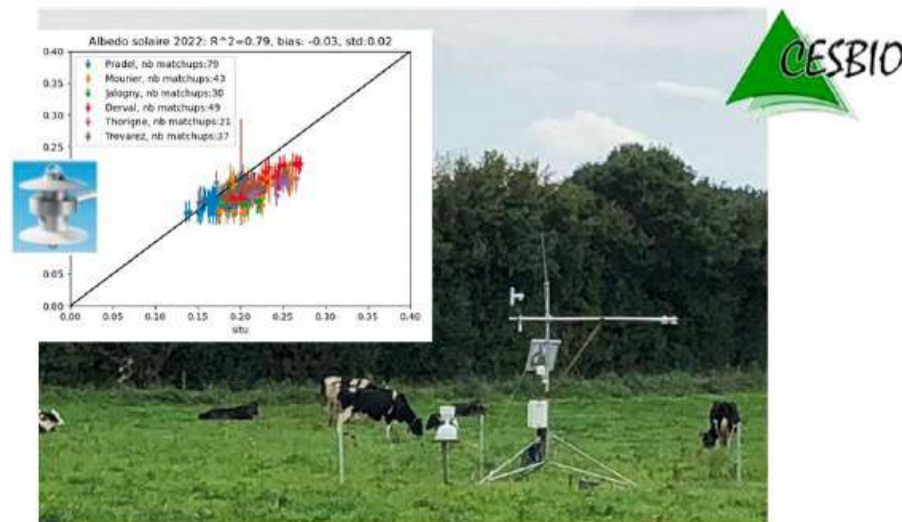
Contributeurs: Jean-Louis Roujean, Bertrand Saulquin (CESBIO)



- ☐ zone France
- ☐ période juin-sept 2022
- ☐ albédo solaire
- ☐ 10 mètres
- ☐ format GeoTiff

Produit développé dans le cadre de (sous le serveur HPC du CNES) :

- **ALBEDO-prairies** (CASDAR, Institut de l'Élevage)
- **SCO Sat4BDNB** (Banque de Données Nat du Bâtiment)



<https://www.theia-land.fr/product/albedo-de-surface-sentinel-2/>

Maintenu par **ForM@Ter**

en collaboration avec



- stockage et diffusion par un catalogue <-> Dinamis
- accessible par quota
- modèle économique

En production



DSM-OPT

Création de Modèle Numérique de Surface à partir d'images stéréo/tri-stéréo Pléiades. Le service permet de générer la grille d'altitude, un relief ombré et l'ortho-image vraie.

Le service est développé et maintenu par l'EOST et l'IPGP avec des contributions de l'IGN/Matis et les calculs sont effectués sur l'infrastructure A2S hébergée au Datacenter de l'Université de Strasbourg.

Les produits issus du service DSM-OPT sont mis à disposition sous licence CC-BY-NC excluant toute exploitation commerciale.

SERVICE À LA DEMANDE



Présentation du service DSM-OPT



Présentation de la recherche d'images, depuis le catalogue DINAMIS, en entrée du service



1 Sélection des images : par téléversement depuis un ordinateur

Données images

Téléverser depuis votre ordinateur

Rechercher sur DINAIRS

Paramètres de calcul

Date image 1	Résultats	Date téléversement 1
PHR16_P_20130631102714_SEN_504448101-1 Date: 30 juin 2013 12:02:16 Instrument: PHR16 Processing tool: Semantic SENSOR Rationale: BASIC	Oriente: 133.80° Incidence Access track: 1.24° Incidence Along track: 3.34° Incidence Overlap: 3.18° Viewing Access track: 2.30° Viewing Along track: 7.30° Sun azimuth: 101.80° Sun elevation: 72.25° Ground sample dist.: 0.71 x 0.71	Product: AIRBUS DS GEO Format: image87 (1600) Columns/Rows: 3753 / 2589 Semantic Processing: P $S_0 = 14.19$; $BM_0 = 0.28$
PHR16_P_20130631102401_SEN_504448101-1 Date: 30 juin 2013 12:02:42 Instrument: PHR16 Processing tool: Semantic SENSOR Rationale: BASIC	Oriente: 133.80° Incidence Access track: 1.24° Incidence Along track: 3.34° Incidence Overlap: 3.18° Viewing Access track: 2.30° Viewing Along track: 7.30° Sun azimuth: 101.80° Sun elevation: 72.25° Ground sample dist.: 0.71 x 0.71	Product: AIRBUS DS GEO Format: image87 (1600) Columns/Rows: 3753 / 2589 Semantic Processing: P

2 Paramètres du calcul

Données images

Sorties

Paramètres de stéréoscopie

Paramètres de calcul

Mode pré-défini :
sélection de paramètres par type de « paysages »

Mode standard :
sélection de paramètres simples

Mode expert :
sélection de paramètres avancés

Définition d'une zone d'intérêt

3 Suivi de la progression du calcul et de la création des résultats

Etat du calcul

Creation: 30 août 2022 12:11
Calcul: 30 août 2022 12:12 → 30 août 2022 13:24
Purge: 20 sept. 2022 00:00

Résultats

Les produits créés de ce service DSM-OPT sont mis à disposition sous licence CC-BY-NC, excluant toute exploitation commerciale.

Visualisation

- A1 dsm quality correlation score
- A3 dsm relative denoised filtered
- B2 hillshade one light colored
- B4 hillshade multidirectional colored
- C1 orthoimage forward
- C2 orthoimage backward

Paramètres

2 Images

Date	Instrument	Processing tool	Rationale
PHR16_P_20220613100009_SEN_649889101-1 Date: 13 août 2022 13:08:03	PHR16	Semantic SENSOR	Rationale: BASIC
PHR16_P_20220613100204_SEN_649889101-1 Date: 13 août 2022 13:08:20	PHR16	Semantic SENSOR	Rationale: BASIC

4 Résultats: prévisualisation

Résultats: prévisualisation

OSM

- ArcGIS
- bbox
- A1 dsm quality correlation score
- A3 dsm relative denoised filtered
- B2 hillshade one light colored
- B4 hillshade multidirectional colored
- C1 orthoimage forward
- C2 orthoimage backward



Var. modélisées

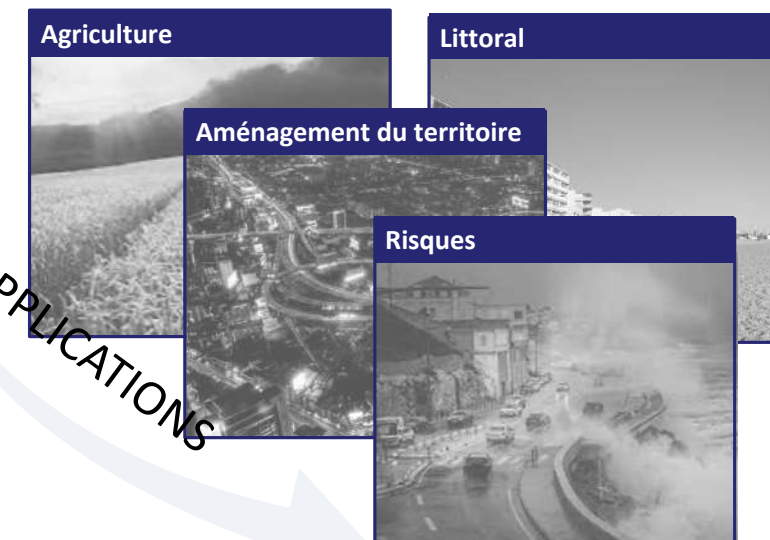
- Humidité du sol THRS
- Humidité du sol HRS
 - Humidité superficielle basse résolution
 - Humidité superficielle basse résolution IB
 - Humidité spatiale haute résolution
 - Humidité en zone racinaire
- Couleurs/qualité des eaux
 - Concentration en matières en suspension
 - Turbidité
 - Concentration en Chlorophylle-a
 - Coefficient d'abs. de la matière organ. dissoute
 - Présence d'algues toxique
 - Débit sédimentaires et d'éléments

Var. thématiques (descriptives)

- Surfaces en eau (y compris surfaces inondées)
- Hauteur des lacs et des rivières
- Volumes d'eau (y compris des surfaces inondées)
- Irrigation (parcelle irriguée)
- Mangrove
- Zones humides

Var. modélisées (suite) :

- *Evapotranspiration*
 - flux de chaleur de surface*
 - rayonnement net*
 - evapotranspiration journalière*
 - evapotranspiration décadaire*
 - indice de stress*



Eaux de surface

→ continuum Terre-Mer



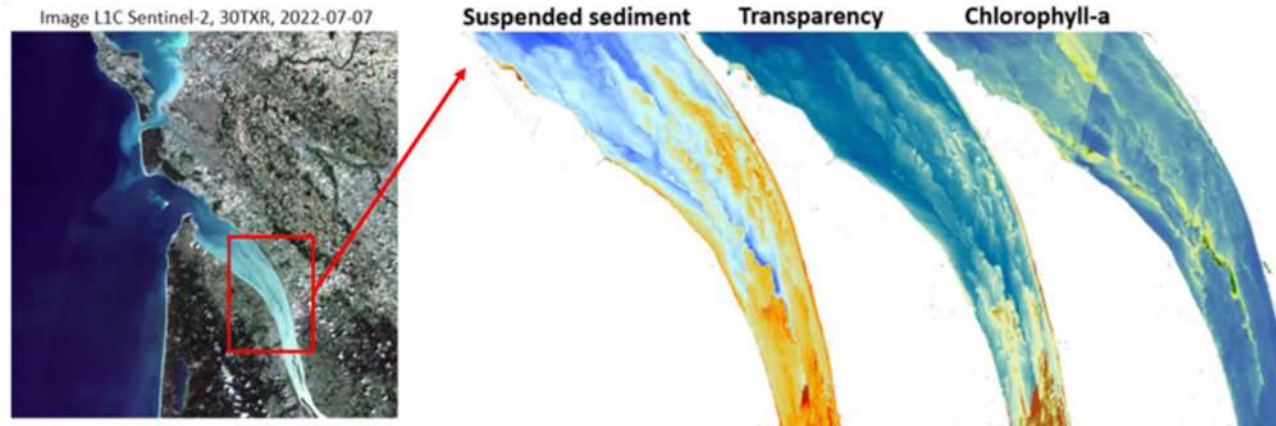
Qualités des eaux des estuaires

>> Suivi de la **qualité des eaux de rivières, lacs et estuaires** en France et au Sud

- Concentrations en matières en suspension
- Turbidité • Teneur en chlorophylle-a
- Teneur en matières organiques dissoutes
- Indicateur de toxicité d'efflorescences algales

>> Chaîne de traitement **OBS2CO** automatisée pour les produits Sentinel-2 et Landsat-8 sur les eaux continentales

>> Produits à haute **résolution 20 mètres**



www.theia-land.fr/fr/qualitedeseaux

Bientôt disponible sur une plateforme



la nouvelle plateforme THEIA pour un libre accès aux données hydrologiques

Ouverture d'ici **fin 2023** d'une plateforme thématique dédiée aux données hydrologiques SWOT et produits THEIA



- >> Atimétrie des eaux continentales (altimètre Nadir & SWOT)
- >> SURFWATER - Surfaces en eau (Sentinel-1 & Sentinel 2)
- >> LET IT SNOW - Couverture en neige
- >> **OBS2CO - qualité des eaux**

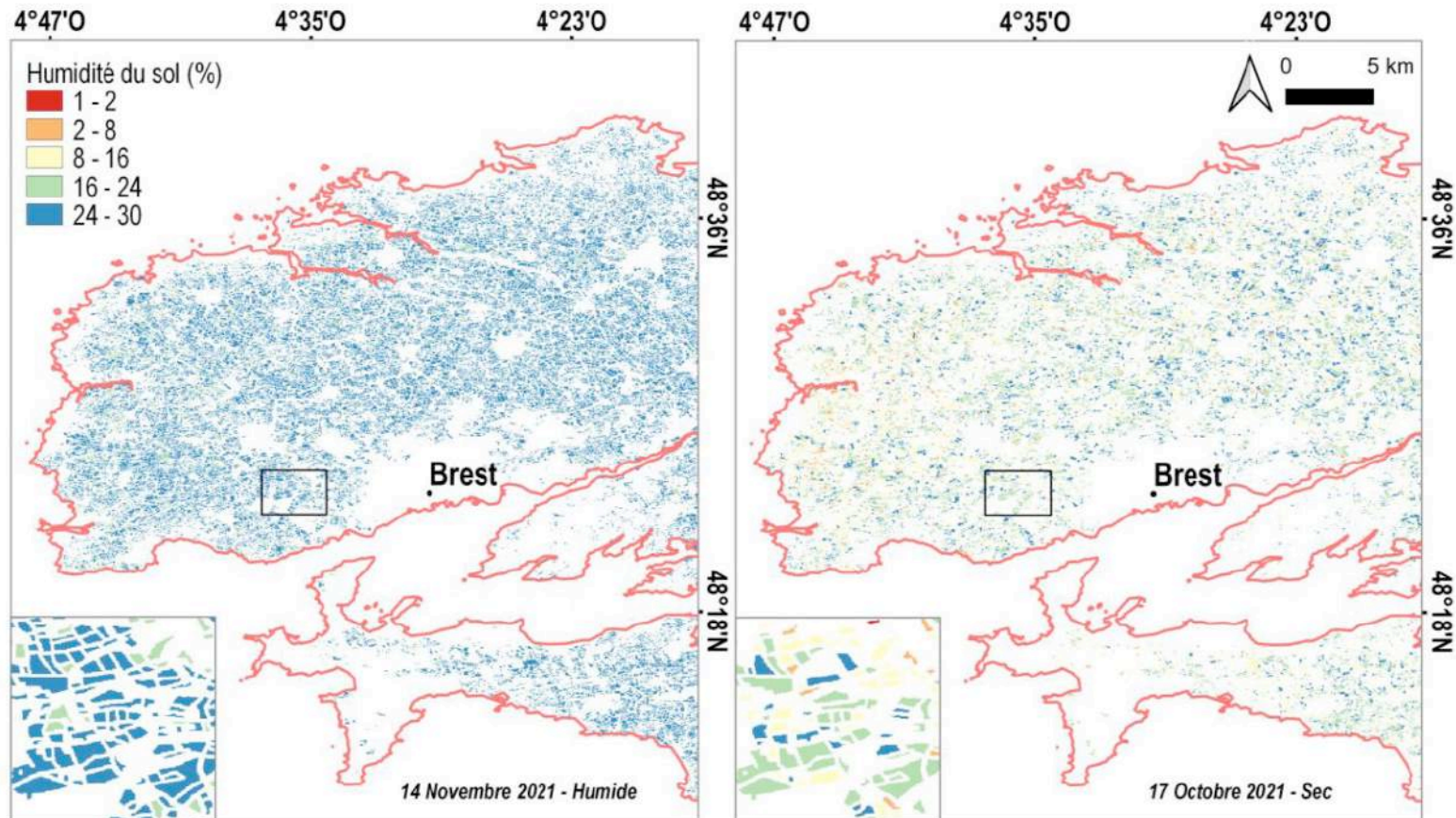
www.hydroweb.next.theia-land.fr

Deux cartes d'humidité du sol. (a) 14 novembre 2021 (conditions humides)
et (b) 17 octobre 2021 (conditions moyennement humides à sèches).

Humidité THRS

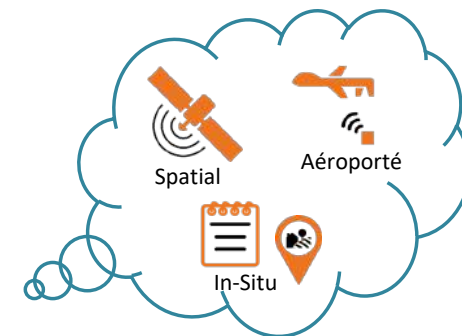
- Résolution : sub-parcellaire
- Répétitivité : près de 20 cartes par mois
- Précision : 5 vol.%
- Calcul par NN à partir des données Sentinel-1 (et Sentinel-2)
- Production en France et à l'international ; distribution à la demande
- Applications : Irrigation, modélisation hydro, etc.

>> *Production en cours d'instruction THEIA*



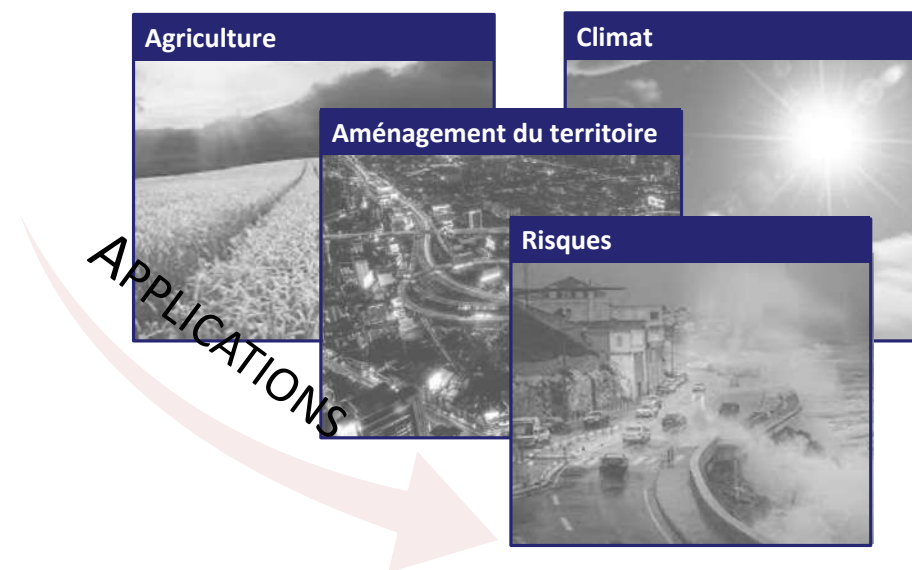


CENTRES D'EXPERTISE SCIENTIFIQUE






Var. thématique (descriptive) / modélisées

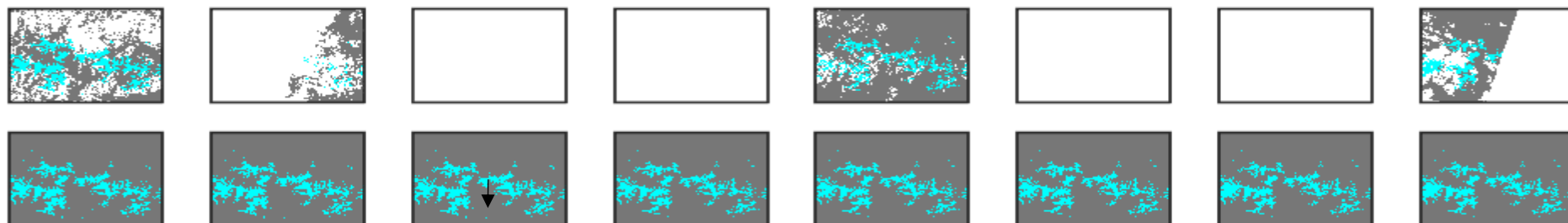
- Surfaces gelées
- **Surfaces enneigées**
 - Surface enneigée (niveau 2)
 - Synth. annuelles (niveau 3) : date de fin d'enneigement
 - Synth. annuelles (niveau 3) : durée d'enneigement
 - Synth. annuelles (niveau 3) : date de début d'enneigement
- Glaciers
 - Altitude de la ligne d'équilibre glaciaire
 - Changement d'altitude des glaciers
 - Vitesse d'écoulement des glaciers
 - Distribution des épaisseurs de glace



Le produit Neige Theia, généré à partir des images Sentinel-2 (20 m de résolution, tous les 5 jours ou moins), indique la présence de neige. Un produit L3 de synthèse annuelle est également disponible.

Niveau 2. Observations journalières pixel 20m x 20m

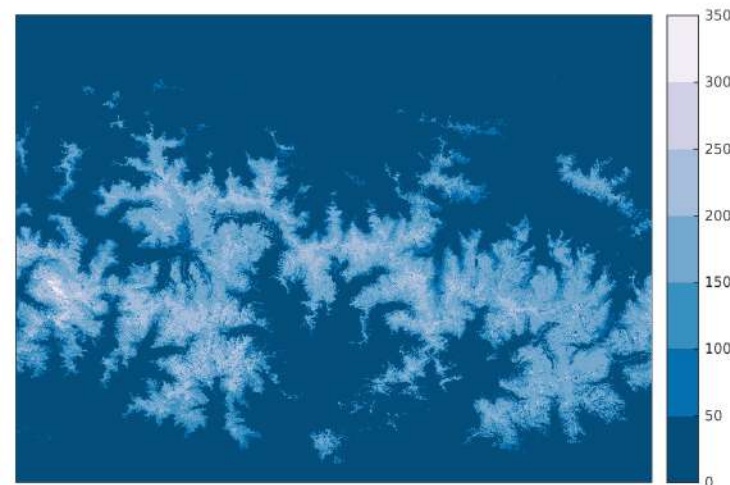
-  Pas de données:
-  Pas de neige
-  Neige



Pyrenées 01 sept. 2021 au 31 août 2022

Niveau 3. Synthèse par année hydrologique

- Nombre de jours d'enneigement par pixel
- Date d'apparition de la neige
- Date de disparition de la neige
- Indice de qualité indiquant le nombre de dates utilisées pour faire la synthèse
- Utilisations : hydrologie, climatologie, écologie



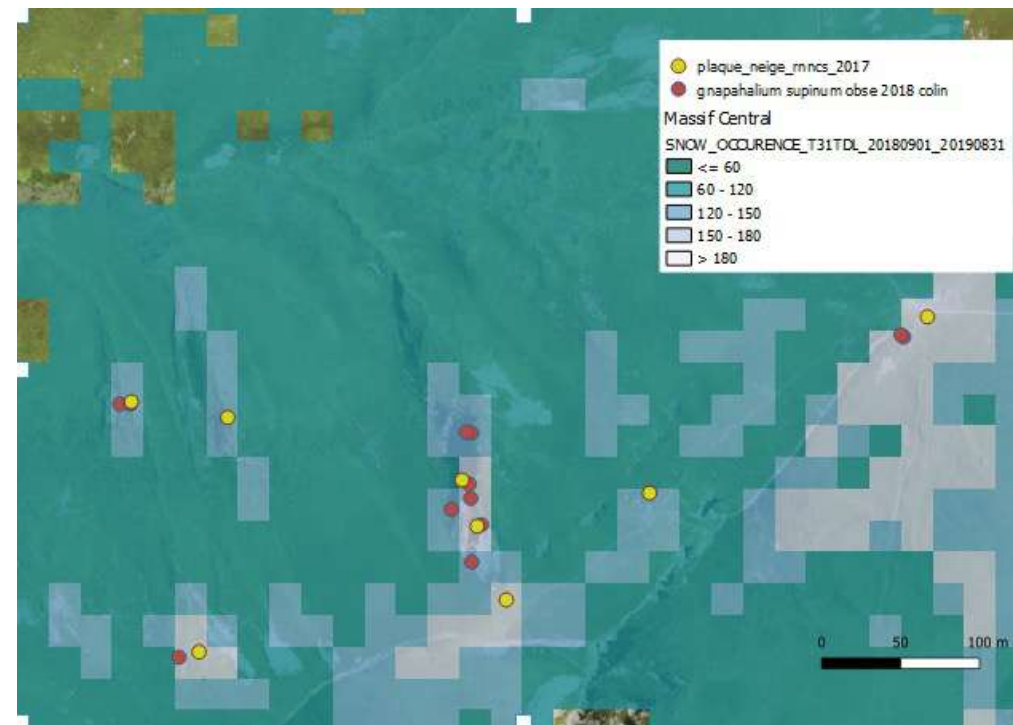
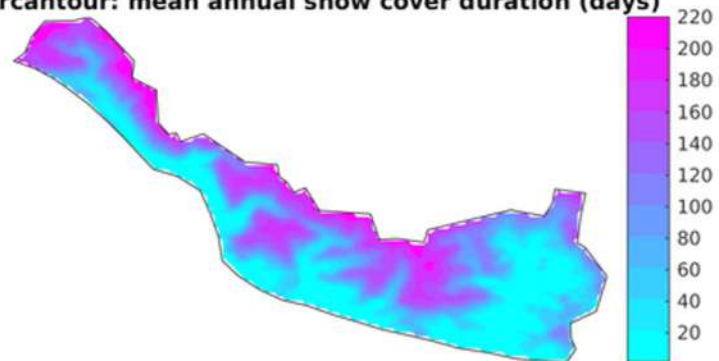
Applications en écologie

Tableau 2 : Importances relatives de chaque variable environnementale estimées par les modèles de niche pour expliquer la distribution potentielle des deux espèces de lièvre en hiver sur le PNM.

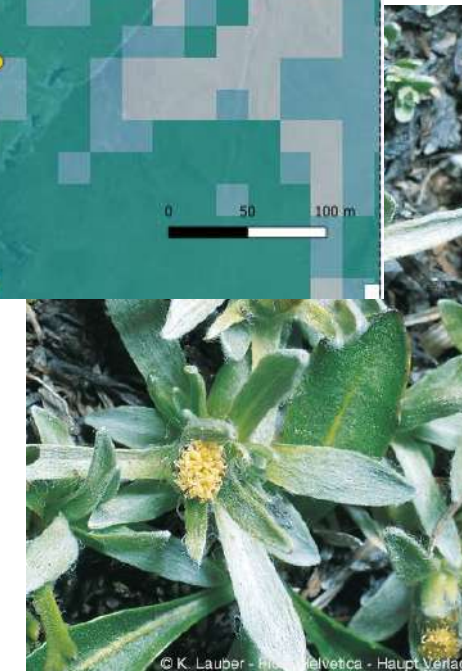
	Lièvre variable	Lièvre d'Europe
pente	0,18	0,13
tpi	0,02	0,03
roches	-	-
pelouses_prairies	0,20	0,09
landes	0,12	0,06
forets	0,16	0,12
dist_troncon_eau	0,02	0,08
dist_foret	0,05	0,32
dist_bati_PNx	0,03	0,09
dist_ski	0,11	0,09
neige	0,29	0,25



Mercantour: mean annual snow cover duration (days)



Prédiction de la présence de gnapahales nains (rouge) Massif du Sancy en fonction des plaques de neige (jaune).





Var. thématiques (descriptive)

- Occupation des sols
- Espaces (semi-)naturels
 - Peupleraie
 - Haie
 - Surfaces brûlées
 - Contours de feux
 - Mangrove
 - Prairie*
- Urbain
 - Tache artificialisée
 - empreinte des bâtiments
 - Tissus urbains (morpho-types)
 - Changements urbains
 - Végétation urbaine

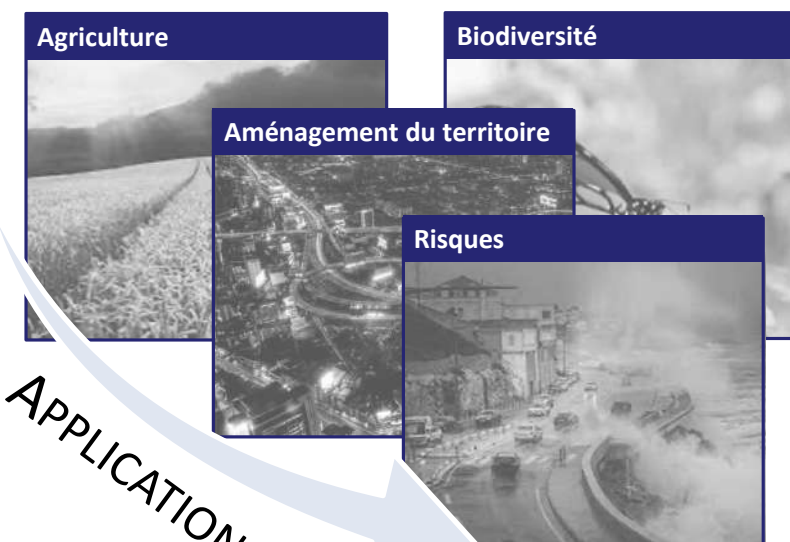
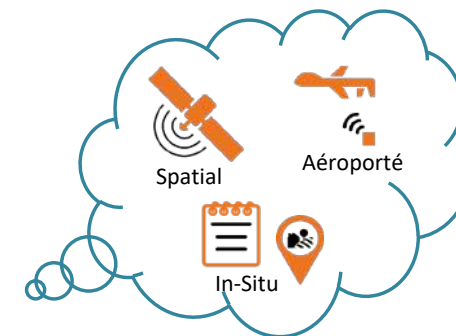
CENTRES D'EXPERTISE SCIENTIFIQUE



Var. modélisées

- Forêt
 - Surfaces terrières
 - Santé des forêts
 - Zone déforestation
 - Coupe rase
- Classes paysagères
- Maladies Infectieuses

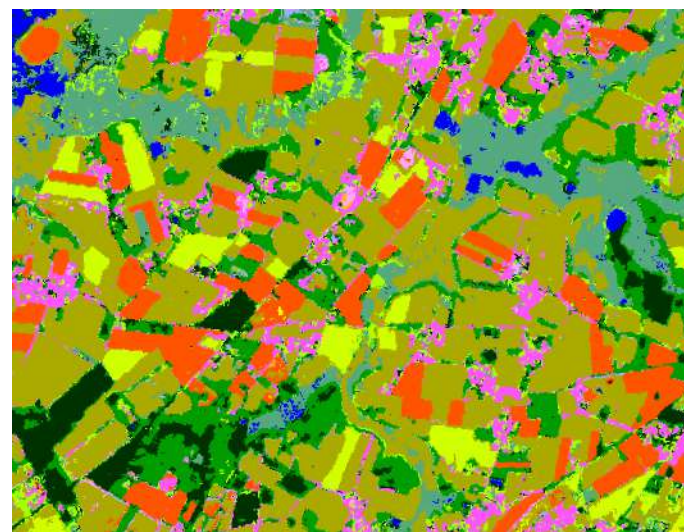
Occupation des terres

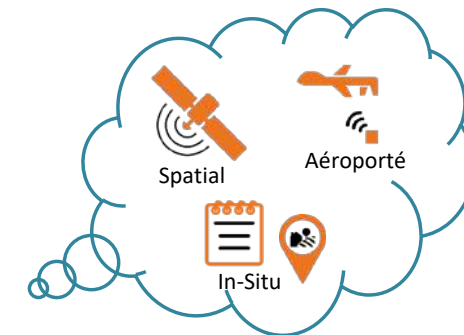


- Nomenclature de 23 classes d'occupation des sols depuis 2018, compatibles avec les 17 classes antérieures (2016 & 2017)
- A partir de Sentinel-2 et de données exogènes (climat, registre parcellaire, etc.)
- Chaîne de traitement : iota2 (open source)
- Production par Theia : annuelle sur la métropole. Productions saisonnières en réflexion.
- Echelle : 10 ~20m
- Applications : Agriculture, aménagement, risque, environnement, etc.



(5 millésimes)





Variables modélisées

- Carbone

Flux nets annuels de CO₂ sur grandes cultures
 Biomasse des grandes cultures
 Rendement

- Propriétés de la végétation (y compris des forêt)

Fraction de couverture de la végétation
 Surface foliaire (LAI)
 Hauteur/Volume/Biomasse
 Vegetation Optical Depth (Low Res)
 Vegetation Optical Depth (S1)
 Indicateurs phénologiques
 Dynamic Habitat Index
 Stock carbone
 Sévérité des feux

- Evapotranspiration

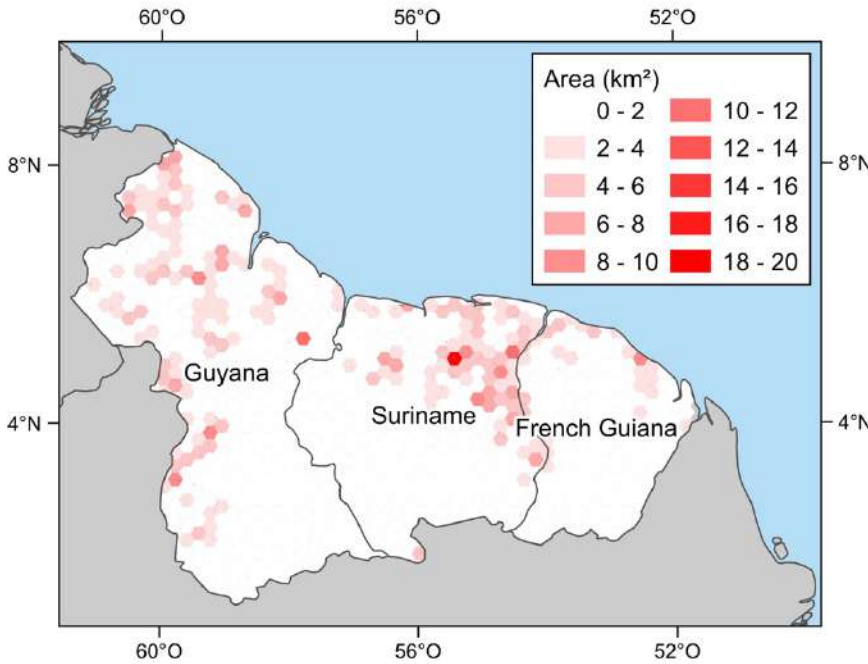
Flux de chaleur de surface
 rayonnement net
 evapotranspiration journalière
 evapotranspiration décadaire
 indice de stress

- Propriétés des Sols

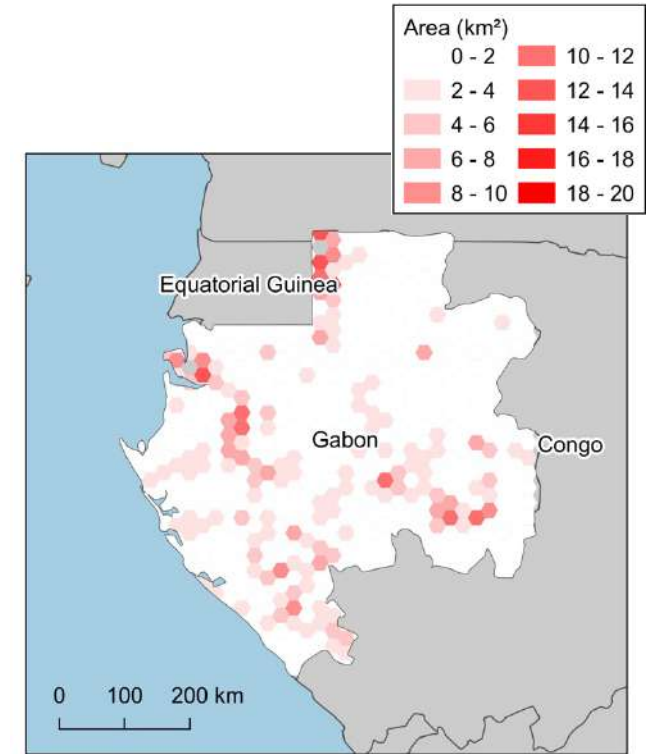
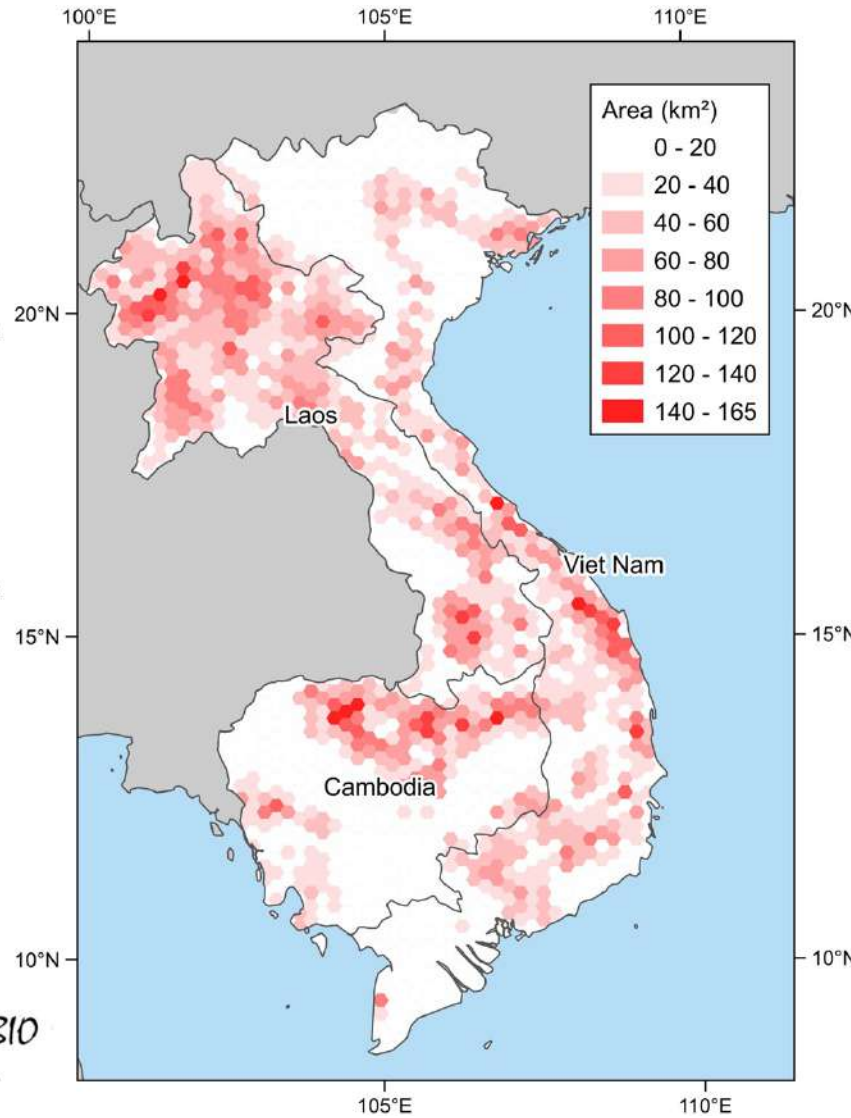
VE1-cartes de teneur en Argile, Limon, Sable, éléments grossiers + incertitudes associées
 VE2-carte de RU (Réservoir Utilisable) + incertitudes associées
 VE3-Cartes de teneur en Argile, Limon, Sable, Carbone + incertitudes associées
 VE4-carte de pH + incertitudes associées
 VE5-carte de RU (Réservoir Utilisable) + incertitudes associées
 VE6- Cartes de teneurs en Argile, Limon, Sable, Carbone + incertitudes associées
 VE7- Carte du taux d'éléments grossiers (> 2mm) + incertitudes associées
 VE8- Carte de pH + incertitudes associées
 VE9-Carte de la CEC (capacité d'échange cationique) + incertitudes associées

Forest loss (2018-2021)

One hexagon = 460 km²



0 100 200 km



0 100 200 km

=> production cartes France métropolitaine
– années 2022 / 2023 / en cours 2024

Hauteur / Volume / Biomasse / calcul des stocks carbone

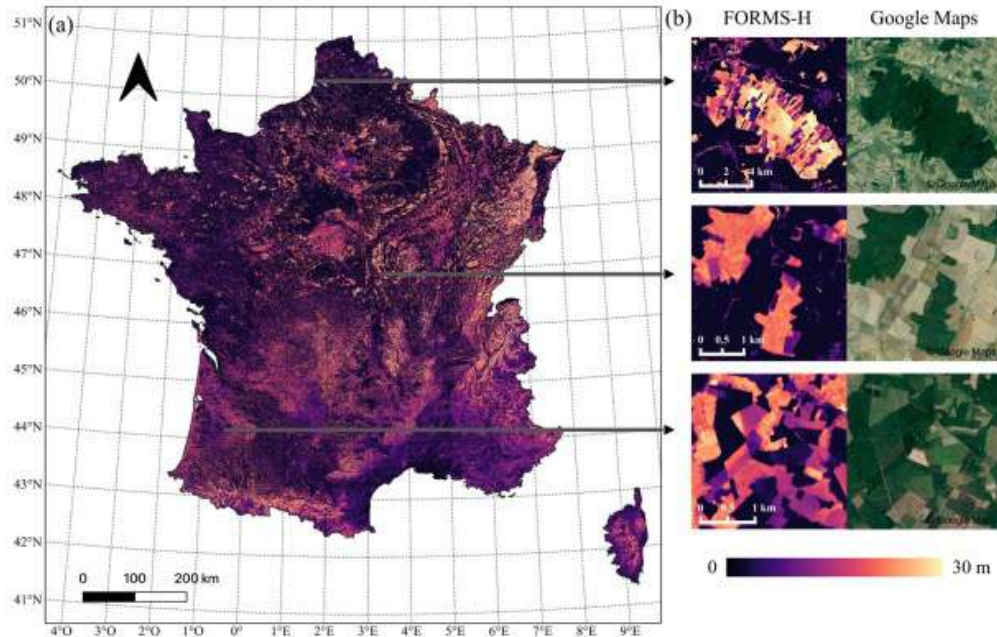


Figure 4: (a) FORMS-H: Tree height map of France at 10 m resolution for the year 2020. (b) Examples at three different locations of height prediction (left) with the corresponding Google map images (right). Brighter colors indicate higher heights.

FORMS: Forest Multiple Source HEIGHT, wood volume, and biomass maps in France at 10 to 30 m resolution based on Sentinel-1, Sentinel-2, and GEDI data with a deep learning approach

Martin Schwartz¹, Philippe Ciais¹, Aurelien De Truchis², Jérôme Chave³, Catherine Ottlé¹, Cedric Vega⁴, Jean-Pierre Wigneron⁵, Manuel Nicolas⁶, Sami Jouaber¹, Siyu Liu⁷, Martin Brandt⁷, Ibrahim Fayad^{1,2}

=> production carte France métropolitaine
– année 2020 (20m)

Hauteur / Volume / Biomasse

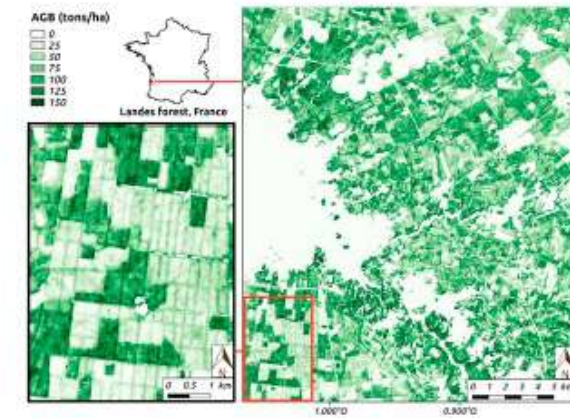
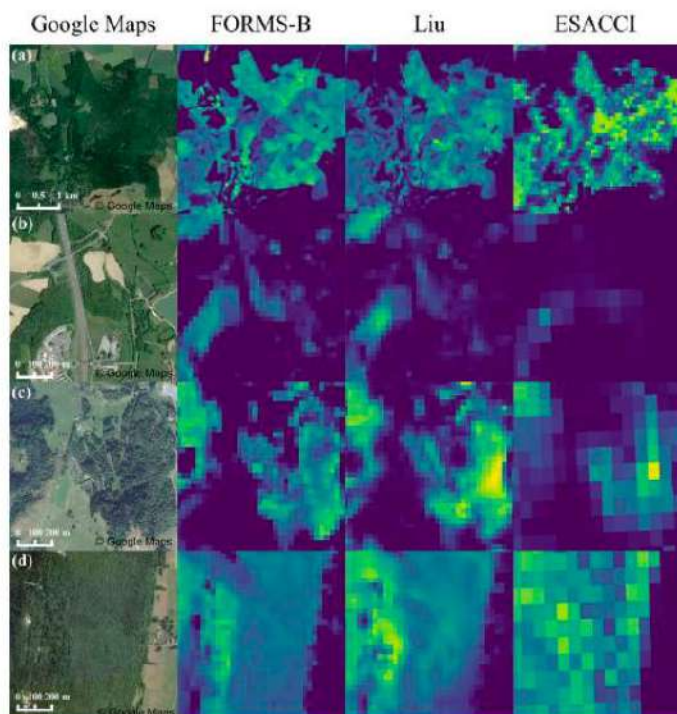


Figure 10. Aboveground biomass (AGB) map covering the study site area. Pixel level application of the model using 5 feature types (L-band, C-band, C-TI, S2-SI, S2-BI-TI). Selected features are presented in Table 4 and validation scatterplot in Figure 6. Non coniferous pixels are masked using the 2016 land cover map [67].

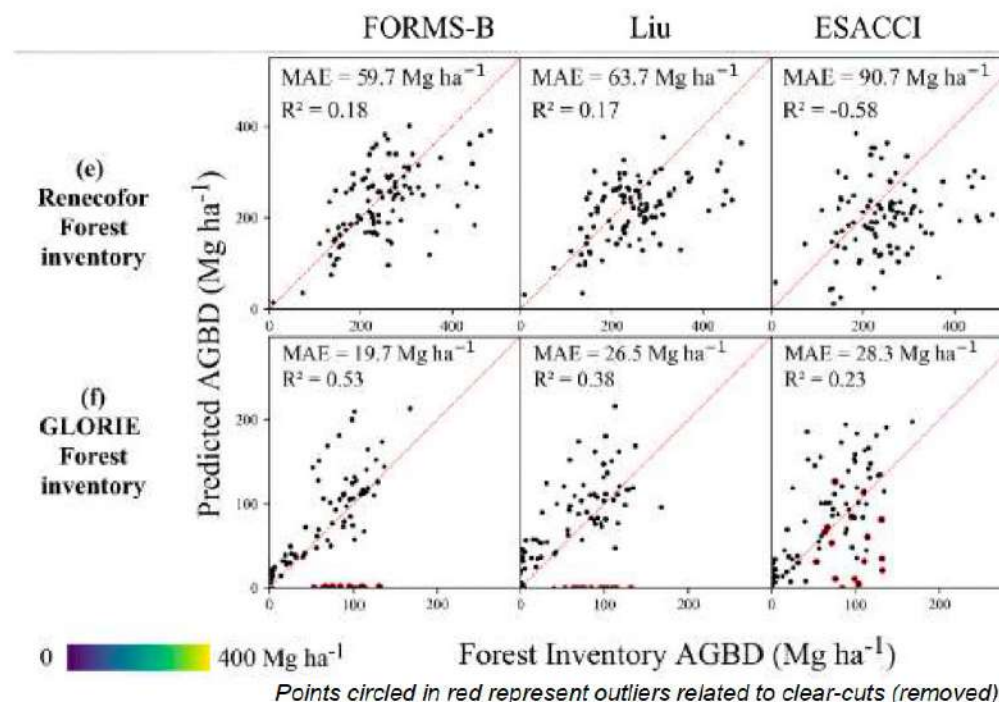
Estimation and Mapping of Forest Structure Parameters from Open Access Satellite Images: Development of a Generic Method with a Study Case on Coniferous Plantation

David Morin^{1,*}, Milena Planells¹, Dominique Guyon², Ludovic Villard¹, Stéphane Mermoz^{1,3}, Alexandre Bouvet¹, Hervé Thevenon¹, Jean-François Dejoux¹, Thuy Le Toan¹ and Gérard Dedieu

Wood biomass map at 10-30 m resolution (France) : FORMS-H (10), -B & -V (30)



Visual and quantitative comparison of FORMS-B to two other products (Liu et al., 2023; Santoro and Cartus, 2023).

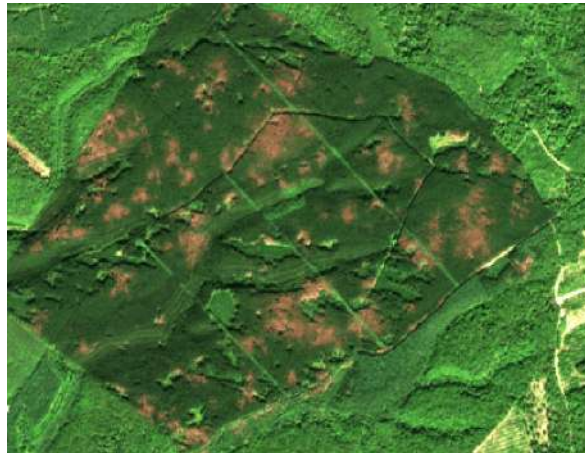


Comparison with dataset of Renecofor forest plots (2019), uniformly distributed over France, and Landes (GLORIE).

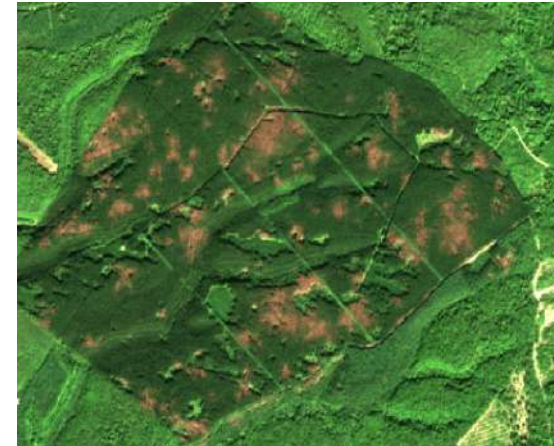
MISE À DISPOSITION DE ALGORITHMES DE TRAITEMENT - EXPERT

- [biodivMapR](#) | Package R permettant de produire des cartes d'indicateurs de biodiversité à partir de l'information issue de données d'imagerie optique
- [FragScape](#) | PlugIn QGIS permettant de calculer les indicateurs de fragmentation du paysage de Jaeger
- [BioDispersal](#) | PlugIn QGIS permettant de modéliser les continuités écologiques
- [Fordead](#) | un package python pour la détection d'anomalies de végétation à partir d'images SENTINEL-2

Période de
détection



Classe de
confiance



03 Défis scientifiques et techniques

UN DISPOSITIF INTÉGRÉ

8 principaux centres de données et de services en réseau



Projets Equipex+ ou PIA4 infra

- FITS
- MesoNet
- Clusster

Projets Equipex+ ou PEPR thématiques

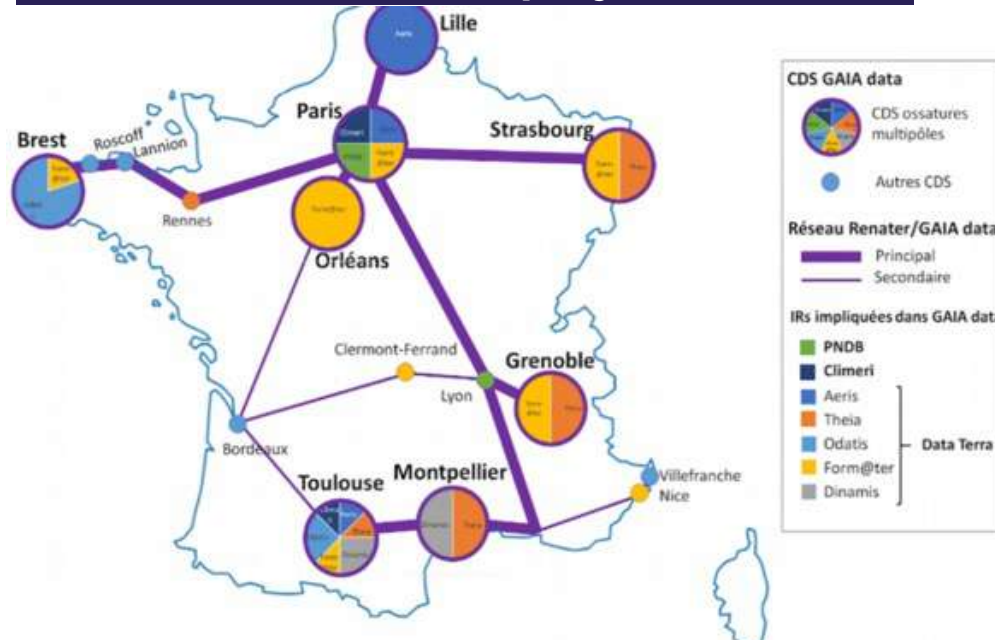
- Obs4Clim
- TerraForma
- Marmor
- OneWater

Projets H2020 – Horizon Europe

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

Projets CPER en région

← En relation avec des projets connexes



→ Intégré dans le paysage international / Européen



DESTINATION EARTH



- **Création d'un réseau dédié haut-débit et sécurisé**
- **Déploiement d'une grille de données (système iRODS AC) / Accès à distance S3 aux données et transfert rapide et automatique de grands ensembles de données d'un centre vers un autre.**
- **Interopérabilité des traitements** entre les 8 centres, avec les centres HPC en France et avec les clouds commerciaux (GAIA-X - DIAS)





DATATERRA
● ● ● ●

Anne Puissant

Directrice scientifique du pôle de données et de services pour les Surfaces Continentales - THEIA

anne.puissant@data-terra.org

anne.puissant@unistra.fr

contact@data-terra.org

+33 (0)4 67 54 87 08

www.data-terra.org