

DONNEES SPATIALES ET ASSURANCE **GT ASSURANCES CNIG**

VÉRONIQUE DE LA CASA CNES
19 JUIN 2026

SOMMAIRE

01

Space data, un avantage concurrentiel pour les acteurs du risque

02

Le rôle du CNES pour promouvoir la donnée spatiale

03

Zoom sur les digital twins

04

Zoom sur l'imagerie infrarouge thermique

05

Conclusion

1

SPACE DATA = INCONTOURNABLE

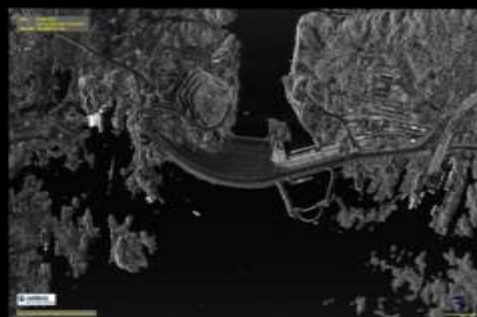
**SPACE DATA = AVANTAGE
CONCURRENTIEL
POUR LES ACTEURS DU RISQUES**

DES DONNÉES VARIÉES, DE GRANDE QUALITÉ, COUVRANT L'ENSEMBLE DE LA PLANÈTE

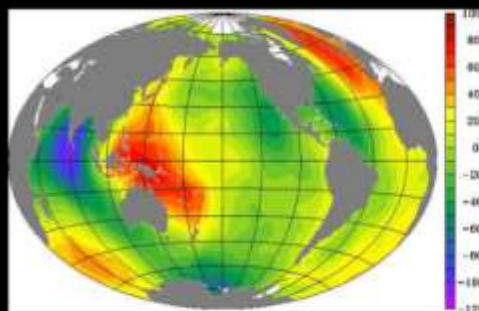
Observation de la terre



OPTIQUE



RADAR



ALTIMETRIE



METEO

Collecte de Données



AIS



Ecoute RF

SSA



Géolocalisation



LES DONNÉES SATELLITE D'OBSERVATION DE LA TERRE...

UNE GRANDE VARIÉTÉ DE TECHNIQUES
DE MESURES ET DE DONNÉES...

- Imagerie optique / radar, lidar, sondage atmosphérique, altimétrie ...
- Données publiques / commerciales
- Données Fr / EU / hors EU



...AVEC DE LONGUES
SÉRIES TEMPORELLES

- Optique (SPOT > 1986)
- Altimétrie (Jason > 1991)



MetOp-SG



VENμS



PLEIADES



SENTINEL 6



SENTINEL 2



SENTINEL 1



JASON 3



MicroCarb



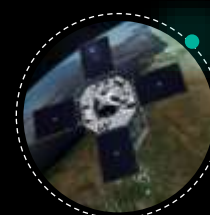
MERLIN



SWOT



CFOSat

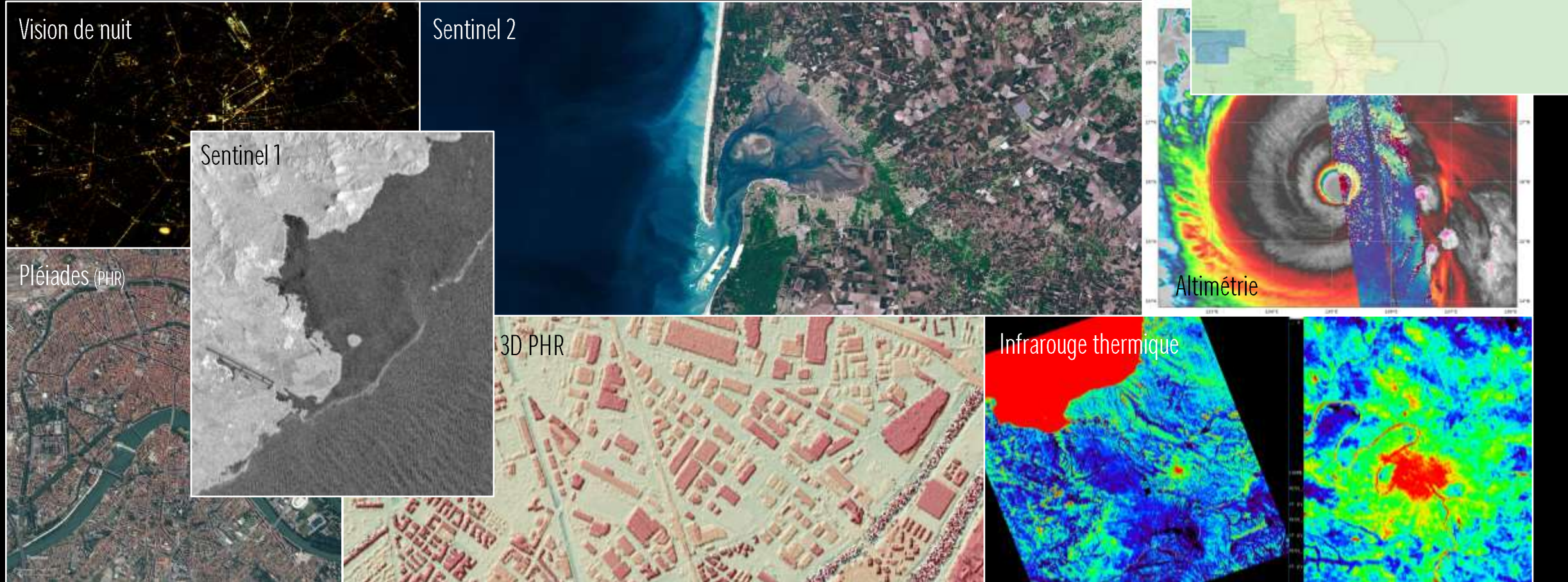


CSO/MUSIS



AVALANCHE DE DONNÉES SATELLITAIRES MONDIALES ...

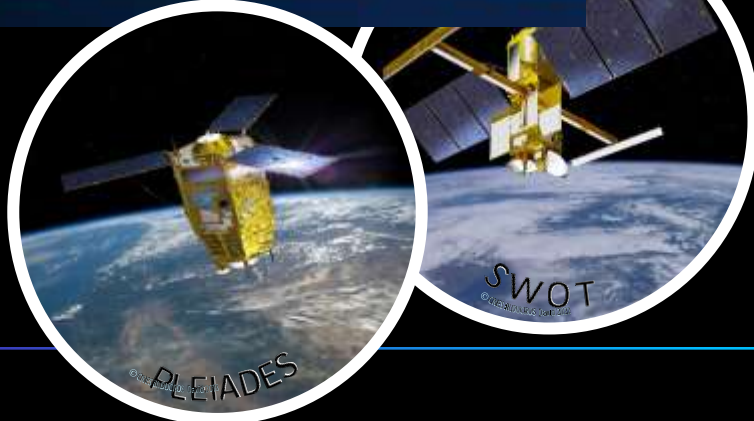
Différentes résolutions : spatiale, spectrale, temporelle



DES DONNÉES DE PROVENANCES DIVERSES

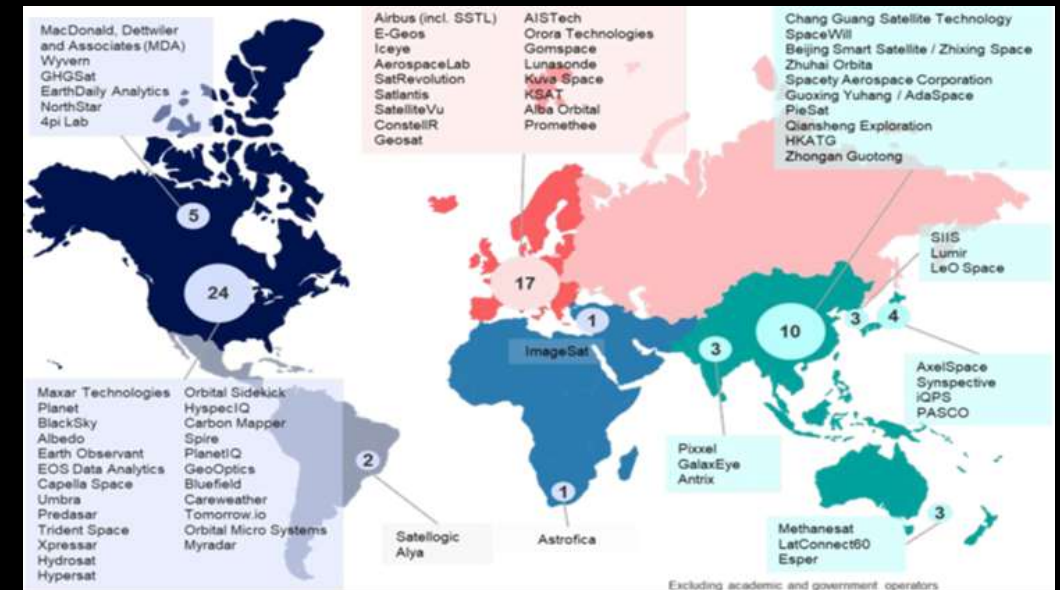
Une offre publique :

Copernicus, Landsat, Missions CNES, Swot,



Un essor d'opérateurs commerciaux

Une concurrence accrue sur toute la chaîne de la valeur



DES DONNÉES MASSIVES, EN VOLUME COMME EN REVISITE

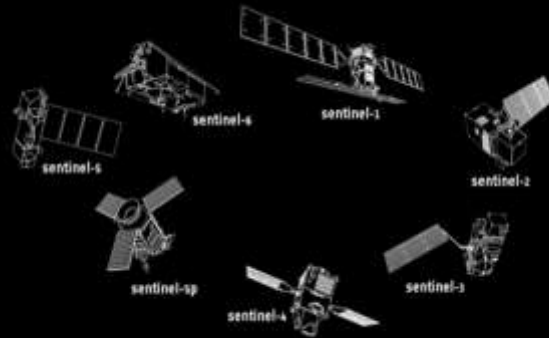
Des satellites unitaires



Volume de données

→ 30 ans

COPERNICUS
Une famille de satellites



Volume de données

→ 1 an

Des constellations
Planet, Jilin, ...

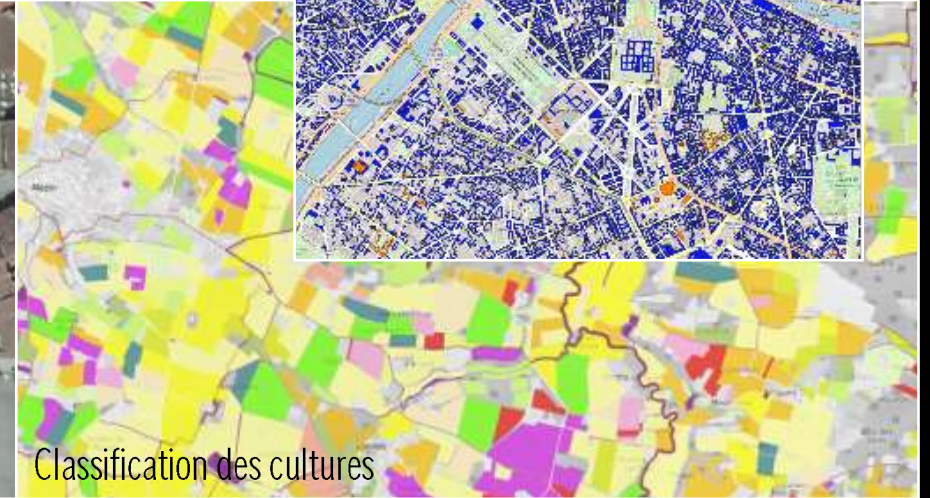
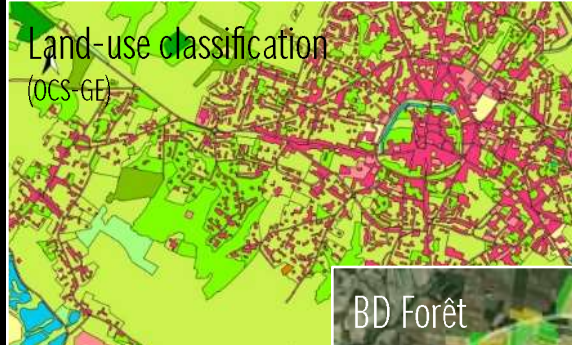


Volume de données

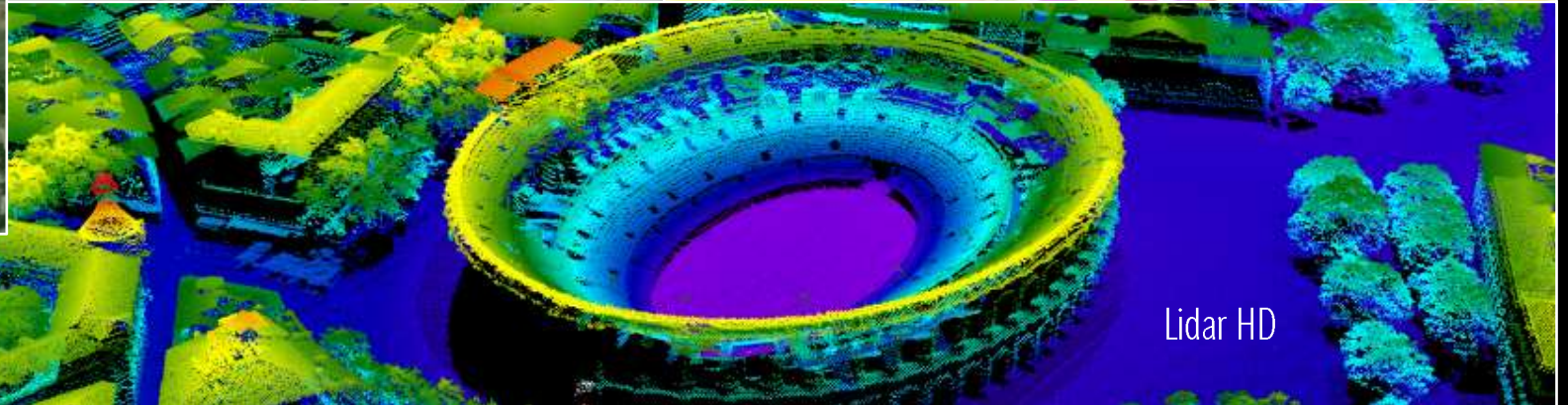
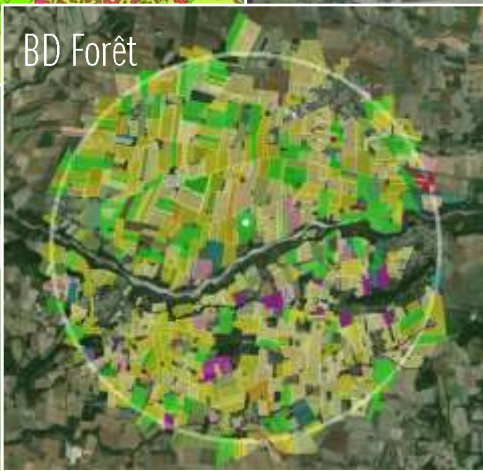
→ 1 jour ?

... ET COMPLÉMENTAIRES

Complémentaires avec d'autres données
(opendata, GIS, in-situ/aérienne...)



Classification des matériaux (opendata Paris)



open data



géoportail

& Data Hybridization, Analysis Ready Data (ARD)

... PERMETTENT DE RÉPONDRE A DE NOMBREUX BESOINS UTILISATEURS



URBAINE / URBAIN

Cartographie 3D, végétalisation / artificialisation des sols



AGRICULTURE / FORÊT

Caractérisation des parcelles de forêt, suivi production



RURALE

Aménagement, tourisme



LITTORALE

Gestion du littoral, bathymétrie



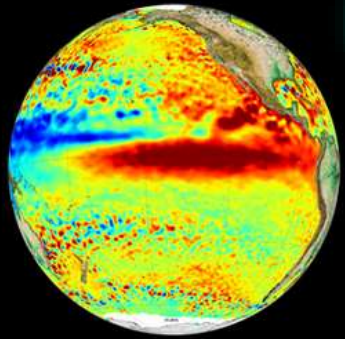
POST-IRMA / COPERNICUS EM

Post-Irma, CopernicusEM, Ministère



ENVIRONNEMENT

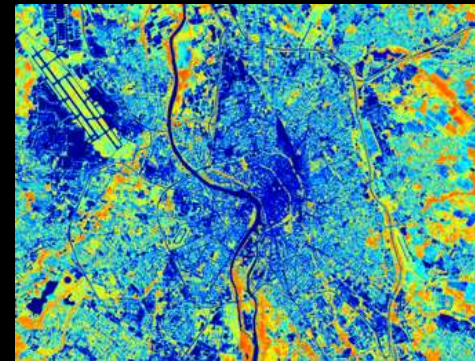
Qualité de l'air, occupation des sols



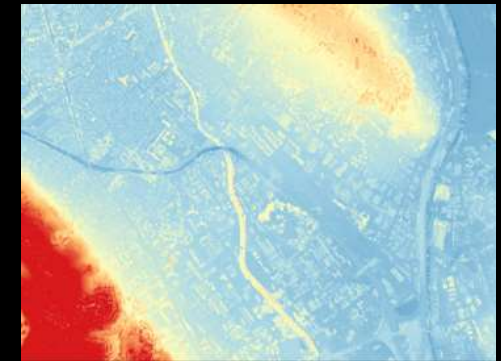
Sea Level Anomalies
avec constellation altimétrie



Occupation des sols
Avec Sentinel-2



NDVI avec SPOT6-7



3D avec Pleiades

SECTORAL USES: MARKET SEGMENTS

SECTORAL USES

Environment

Urban and
Regional
planning

Crisis management

Energy



Climate, biodiversity



Mobility, maritime

Telecom



Agriculture, forestry



Health



Finance, Insurance

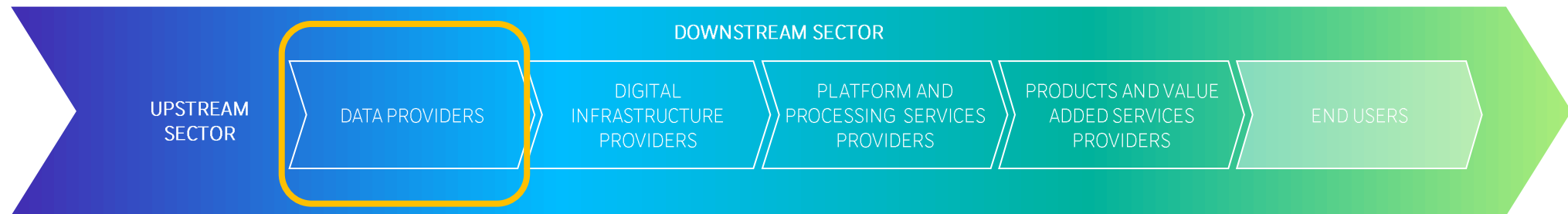


Tourism

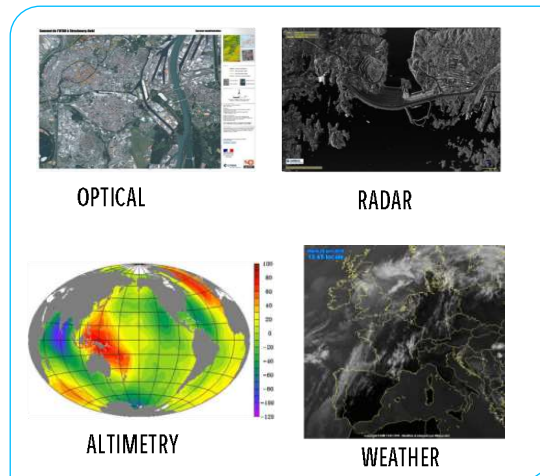


ADDING VALUE TO SPACE DATA: DATA VARIETY

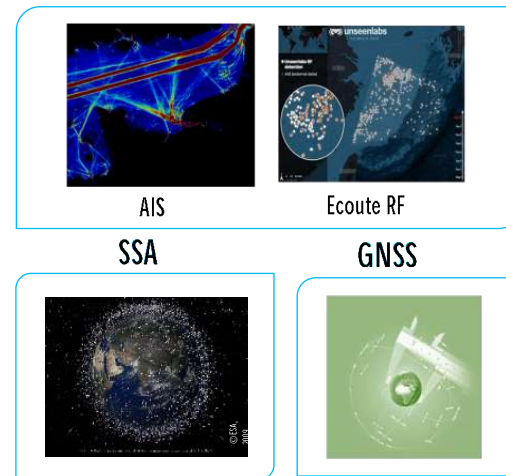
ADDING VALUE TO SPACE DATA /
INTRODUCTION



Earth Observation



Data Collection



Technological features

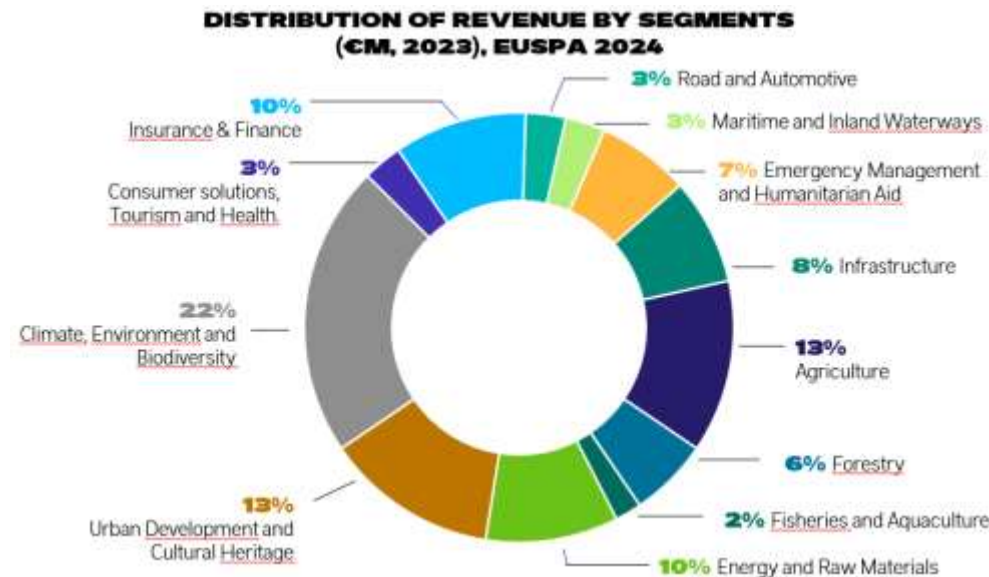
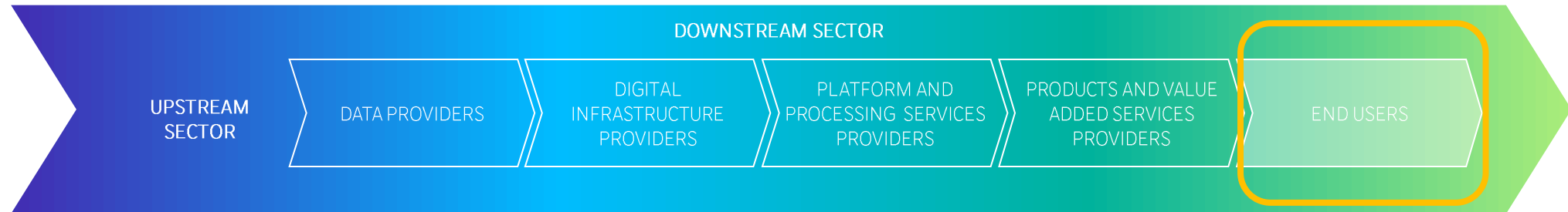
- More & more varied data
- Increased resolutions:
 - Temporal
 - Spatial
 - Spectral

Missions' features

- Governmental
 - Scientific missions
 - Ensuring continuity of measurement
 - Leveraging instrumental innovation
- Private
 - Explosion in the number of private constellations
 - Payload diversification
 - On-demand services

ADDING VALUE TO SPACE DATA : END USERS

ADDING VALUE TO SPACE DATA /
INTRODUCTION



A GROWING DEMAND:

- Multiple use cases and sectors ; degrees of maturity (defence, agriculture, energy, finance, insurance)
- The intensification of climatic and environmental challenges, for which space-based resources coupled with scientific excellence are an essential source of knowledge
- The growing importance of security and defence issues in the space sector, where data plays a key role in our strategic autonomy

LE DÉVELOPPEMENT DE SYSTÈMES COMMERCIAUX

MAXAR



AIRBUS
DEFENCE & SPACE



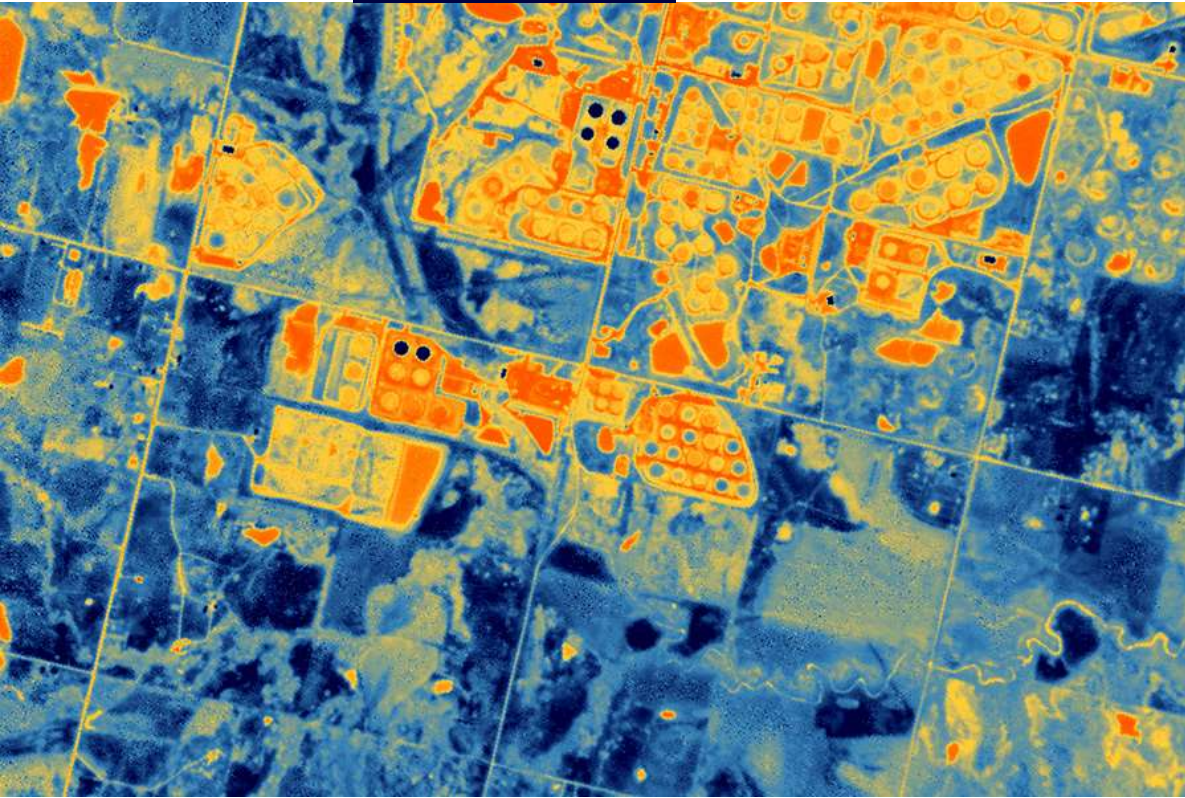
RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité



LE DÉVELOPPEMENT DE SYSTÈMES COMMERCIAUX NEW SPACE

SatVu



ICEYE



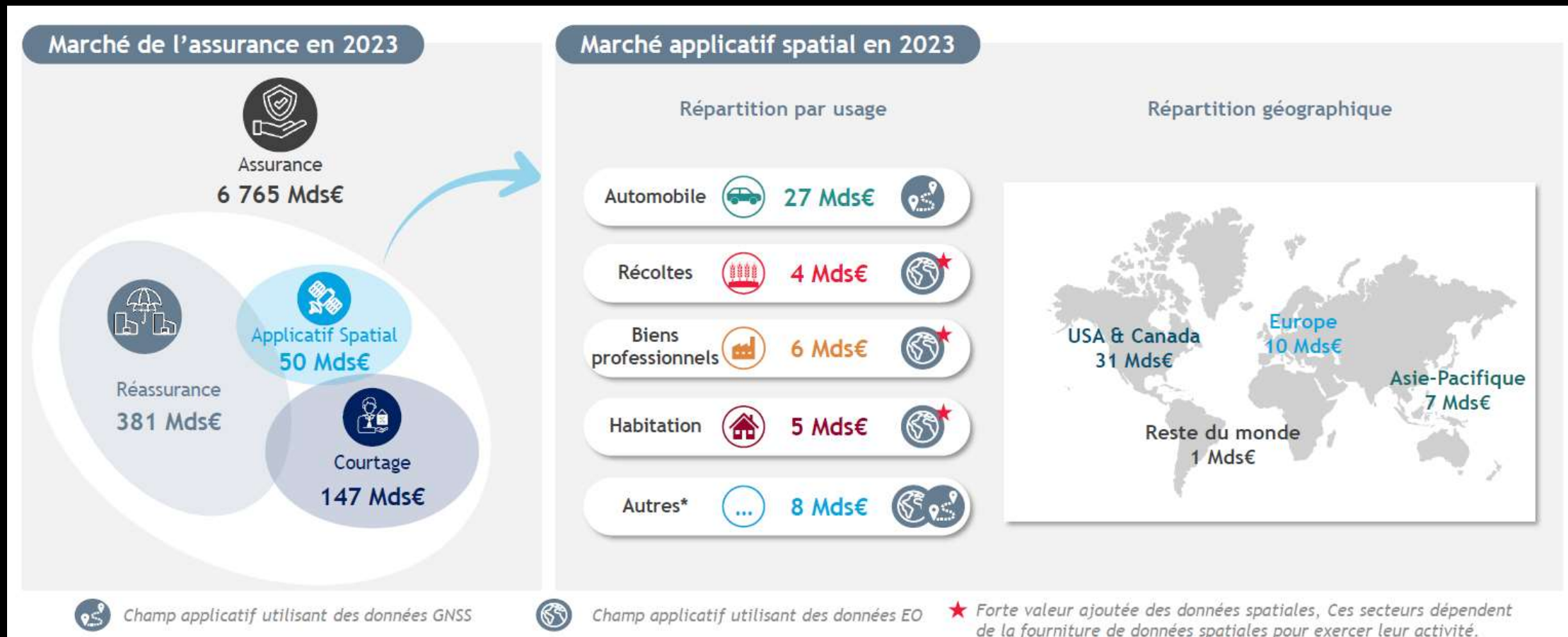
UTILISATION DU SPATIAL DANS LE MARCHÉ DE L'ASSURANCE ET RÉASSURANCE

Le marché de l'assurance, réassurance

- 
- +20% DE CROISSANCE PAR AN POUR LES MARCHÉS UTILISANT LE SPATIAL À 10 ANS AVEC 4 APPLICATIFS TRÈS PORTEURS
 - Le marché assurantiel utilisant des données spatiales dans ses process représente 50 Mds€ (0,7% du total)
 - Le marché des assurances utilisant des données du spatial fera 415 Mds€ en 2033 avec une très forte croissance prévisionnelle (+24%/an). Les secteurs applicatifs avec le plus de potentiel pour le spatial sont l'assurance pour l'automobile (27 Mds€ à 2033), les dommages aux habitations (5Mds€), les dommages aux biens industriels (6 Mds€) ainsi que l'agriculture (4 Mds€)
 - Actuellement les données les plus utilisées sont le GNSS pour des applications dans l'assurance de véhicules (55% du marché applicatif spatial en 2023). L'EO a cependant davantage de cas d'applications et une valeur ajoutée plus forte.

UTILISATION DU SPATIAL DANS LE MARCHÉ DE L'ASSURANCE ET RÉASSURANCE

Le spatial représente un fort potentiel pour le marché de l'assurance sur 4 secteurs applicatifs



L'OBSERVATION DE LA TERRE PERMET DE DISPOSER DES INFORMATIONS AVANT OU APRÈS UN SINISTRE

Modélisation de risques

- Calibration des modèles de risque et perfectionnement des hypothèses
- De nouvelles entrées pour les modèles

- Assureurs
- Réassureurs
- Entreprises de modélisation des catastrophes naturelles

Évaluation d'impact des événements

- Vision d'ensemble des zones affectées
- Première estimation de l'étendue de dégâts

Applications

- Assureurs
- Réassureurs
- Assurés
- Service d'urgence

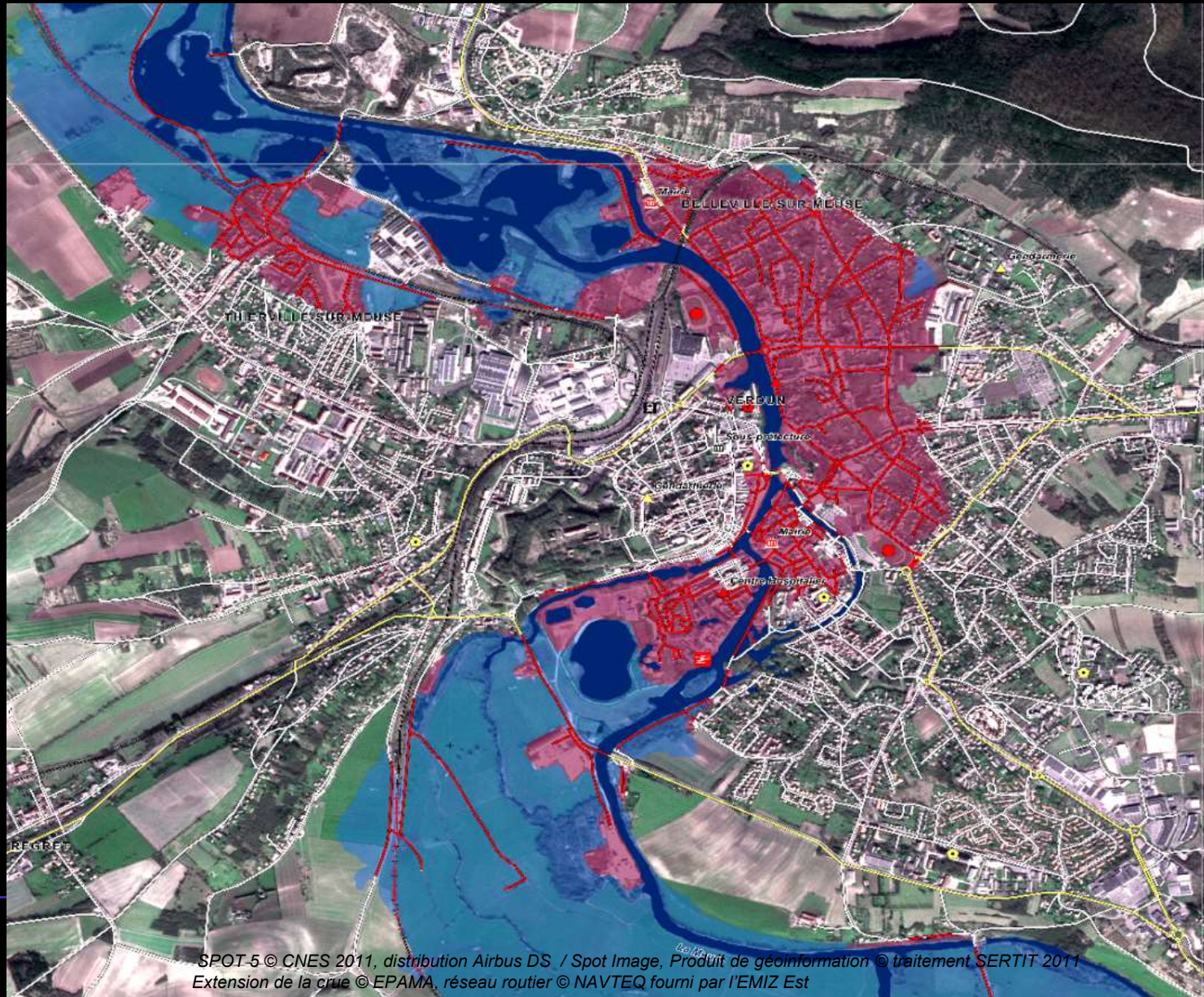
Utilisateurs finaux

Assurance paramétrique

- Calcul des index à partir de l'analyse d'images ou de données
- Établissement de cartes informatives

- Assureurs
- Réassureurs
- Agriculteurs
- Autorités locales
- Institutions financières
- Start-up

CAS D'USAGE : INONDATIONS





Inondations fluviales Submersion côtière

**Des outils de suivi et d'anticipation
depuis l'espace**

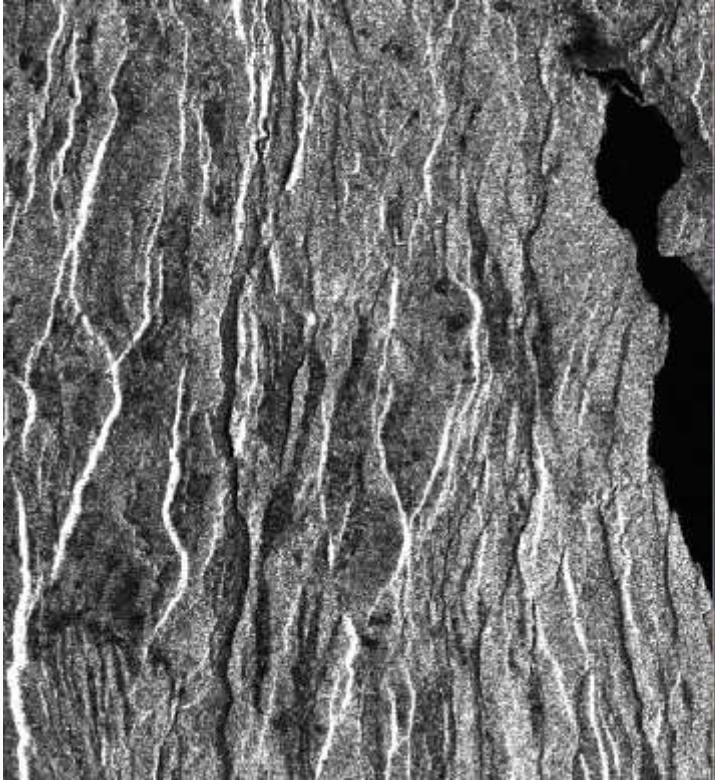


les inondations, un risque qui s'accroît

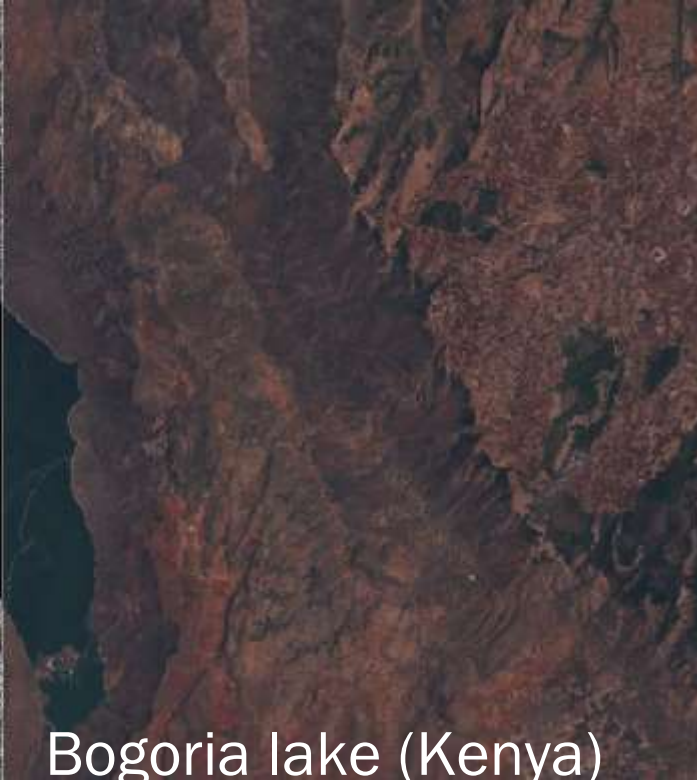


Detecter les surfaces en eau par satellite

SAR (Sentinel-1)



Optical (Sentinel-2)

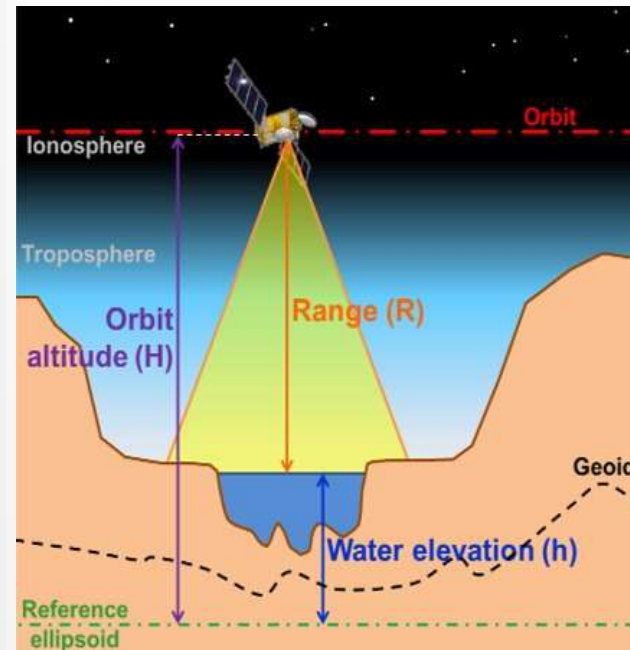
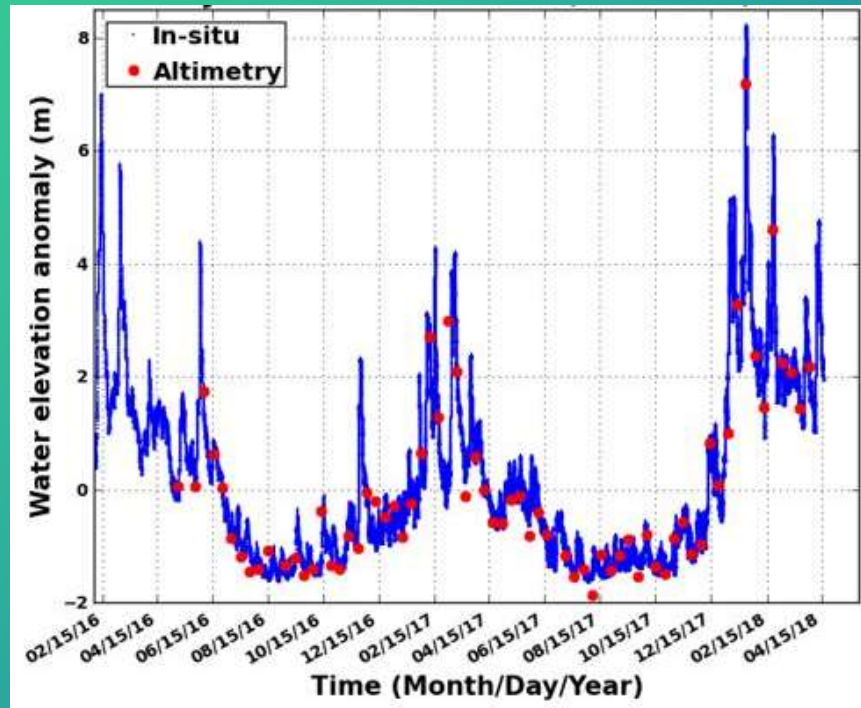


Bogoria lake (Kenya)

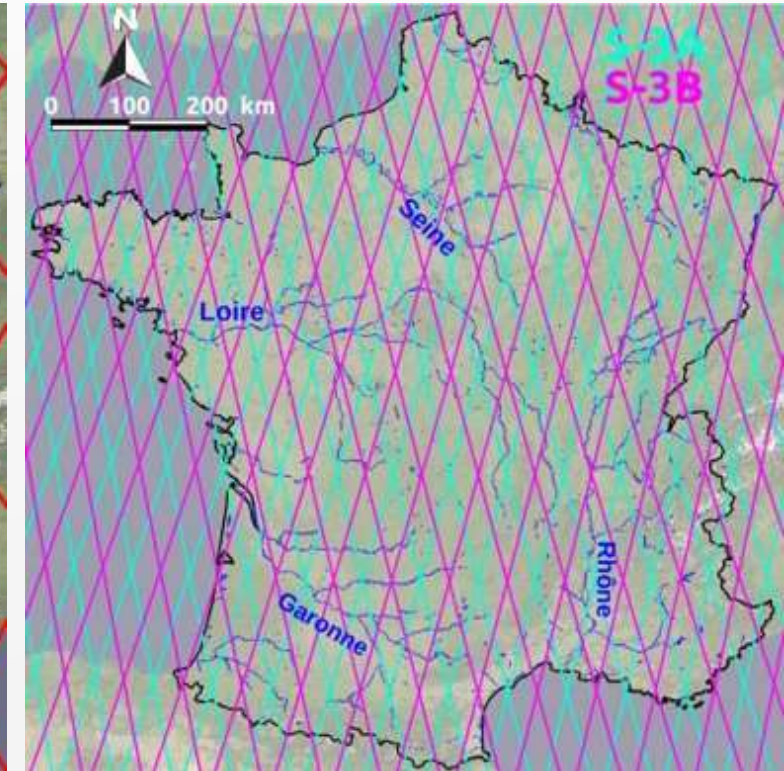
- ✓ Imagerie optique et radar
- ✓ Multiples échelles spatiales
- ✓ Capacités complémentaires



Observer la hauteur d'eau par altimétrie satellite



Observer la hauteur d'eau par altimétrie satellite



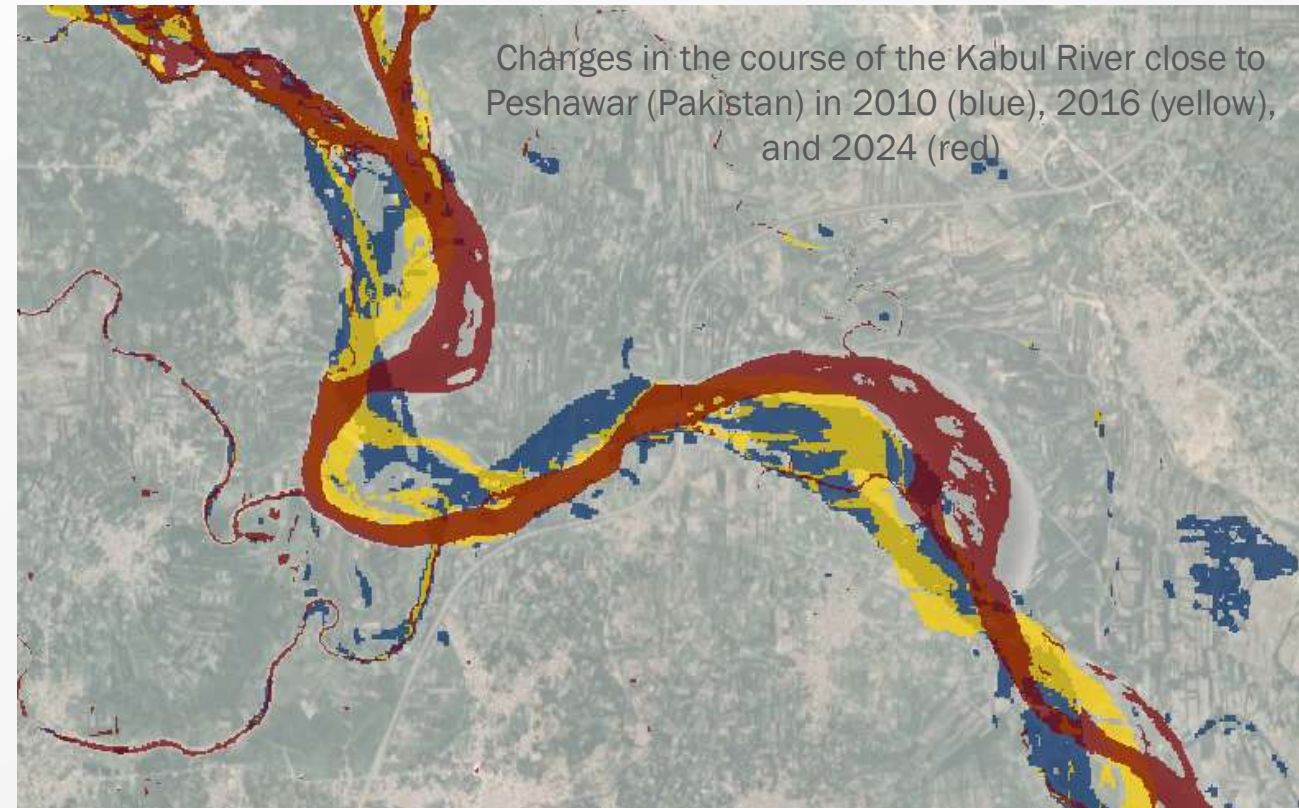
Suivre les changements d'extension spatiale des lacs et cours d'eau

The long availability of both optical and SAR imagery at a global scale allows us to produce water body mapping. This can be done operationally at a global scale (monthly within CLMS), or on demand with refined data.

Some applications:



Water occurrences over 5years of data with Sentinel-2 over the Bili-Bili reservoir (Indonesia)



Changes in the course of the Kabul River close to Peshawar (Pakistan) in 2010 (blue), 2016 (yellow), and 2024 (red)

Suivre les évènements d'inondation et évaluer leur impacts

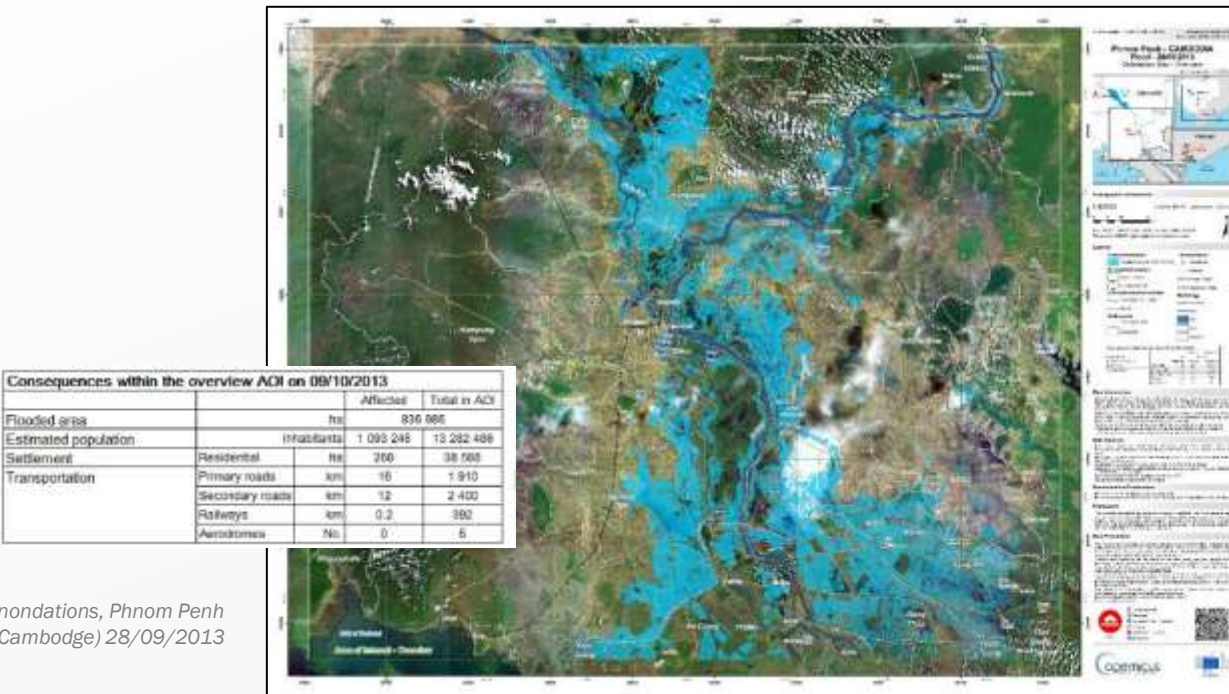
Cartographie rapide et analyse d'impacts



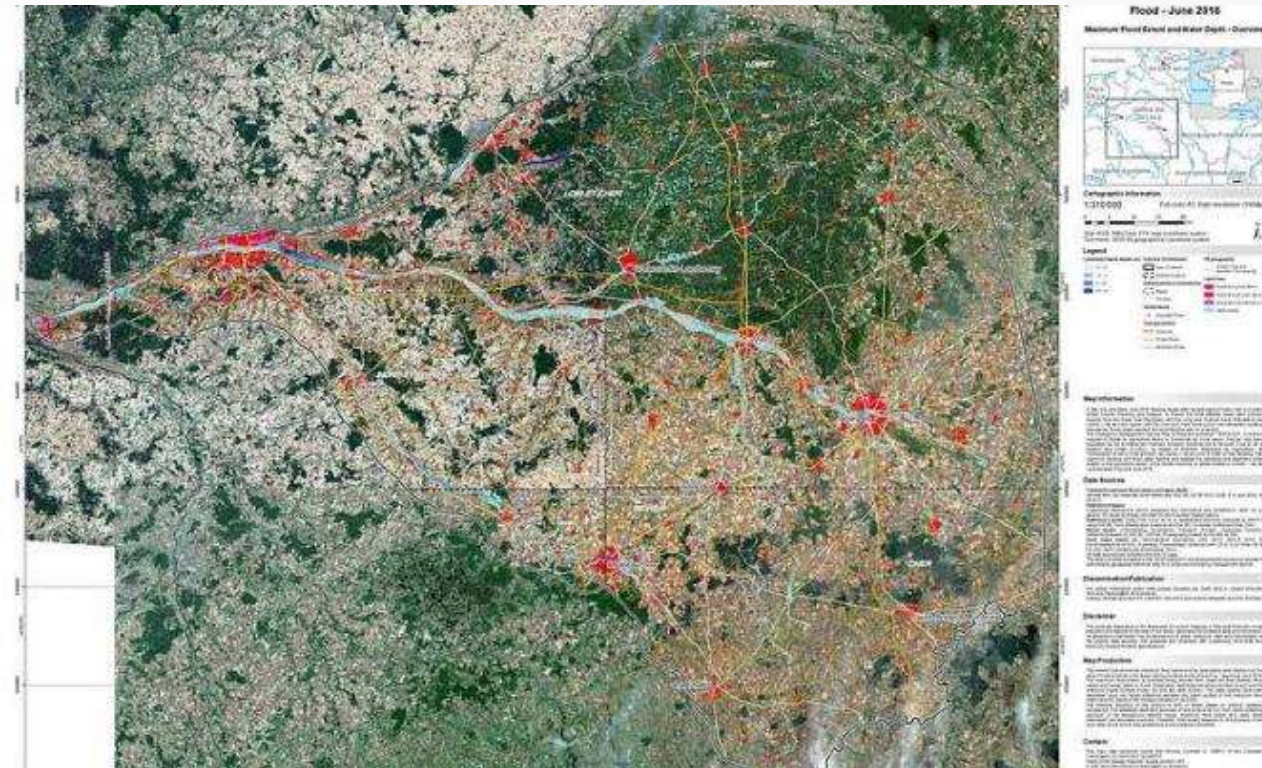
Copernicus Emergency service

Since 2012,

- 24/7 production site
- Multi-source satellites (multi resolution)
- Suivi quotidien en support aux opérations de secours
- Evaluation des dommages, impact sur population, infrastructures



Inondations, Phnom Penh (Cambodge) 28/09/2013



Inondation centre val de marne (France), 19/07/2017



Suivre les évènements d'inondation et évaluer leur impacts

Grâce aux modèles d'IA appliqués aux images satellites et aux informations auxiliaires, l'impact des événements d'inondation peut être localisé et estimé précisément.

Les bâtiments et les routes impactées peuvent être identifiés



De l'image satellite

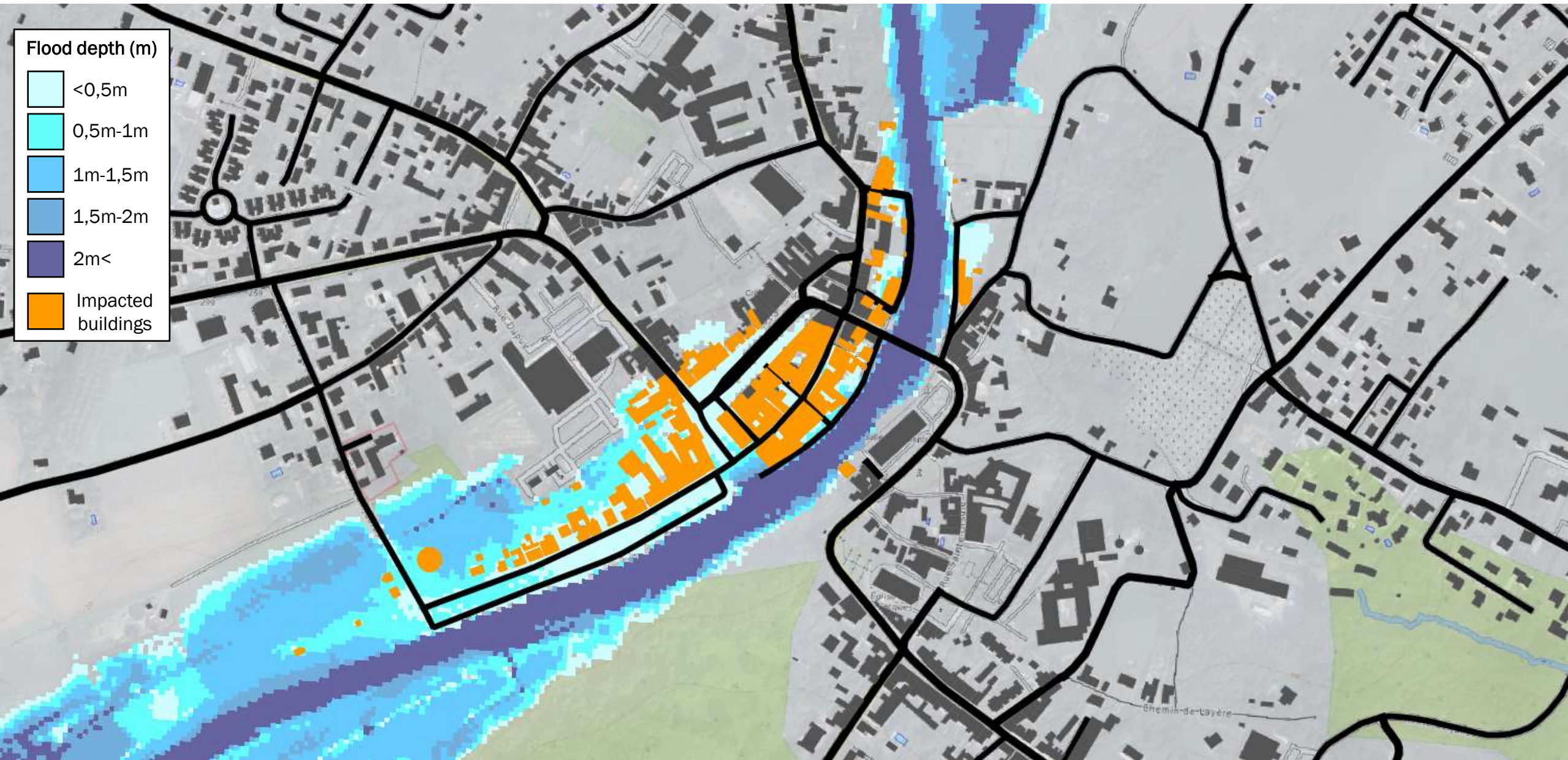


..à la profondeur d'inondation



...à la cartographie des impacts

Suivre les évènements d'inondation et évaluer leur impacts

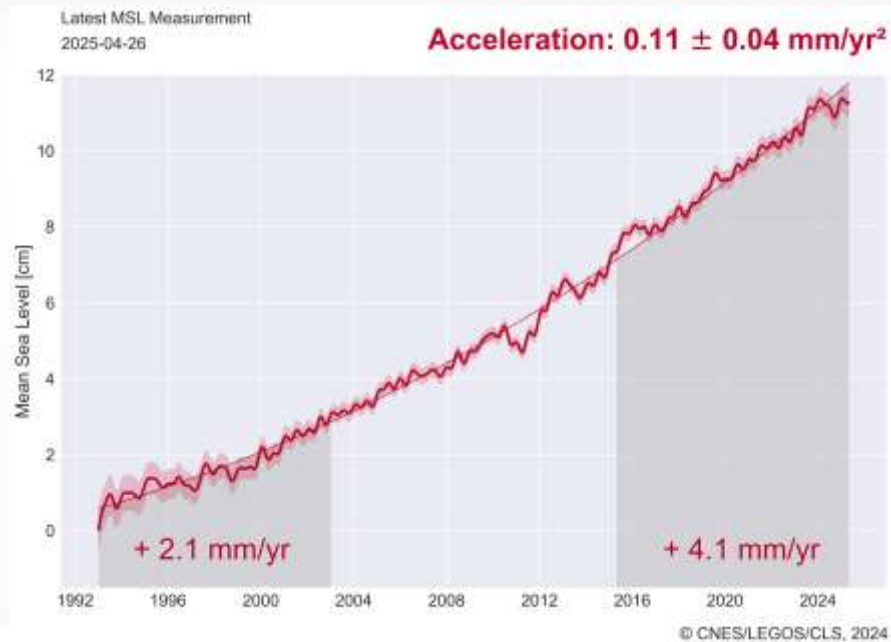




Pour les territoires côtiers, la
menace vient aussi de la mer



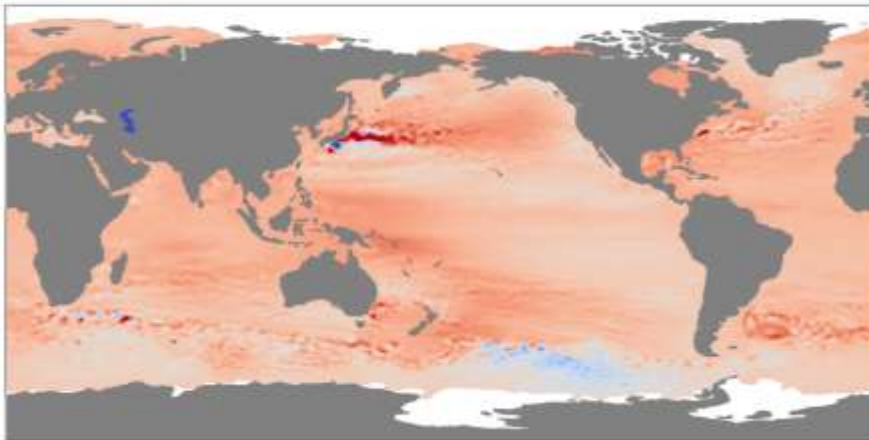
Le niveau marin monte, les satellites le mesurent



Gridded Regional Sea Level Trends

Period: 1993-01-01 - 2024-02-05

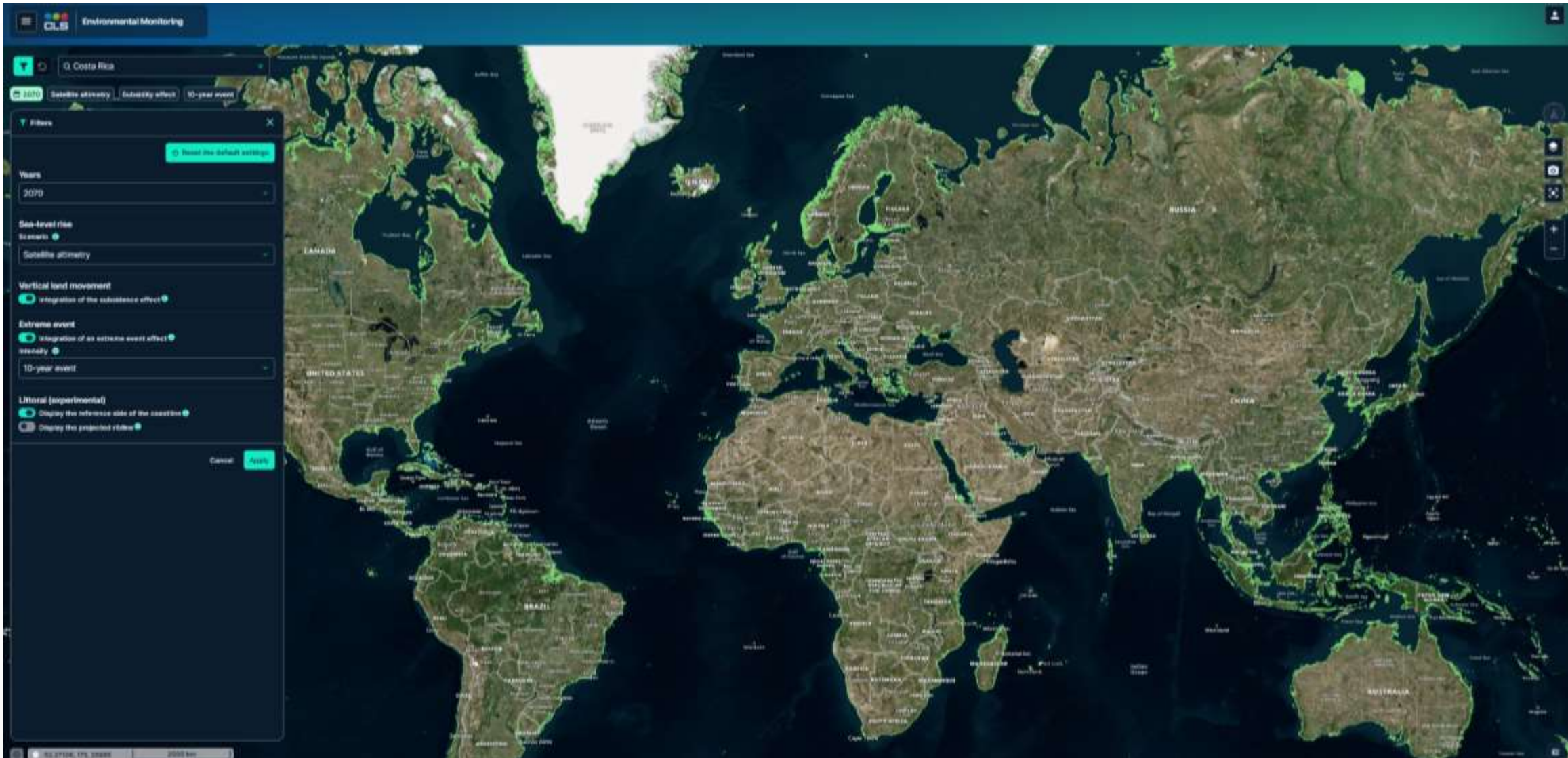
© CNES/LEGOS/CLS, 2024

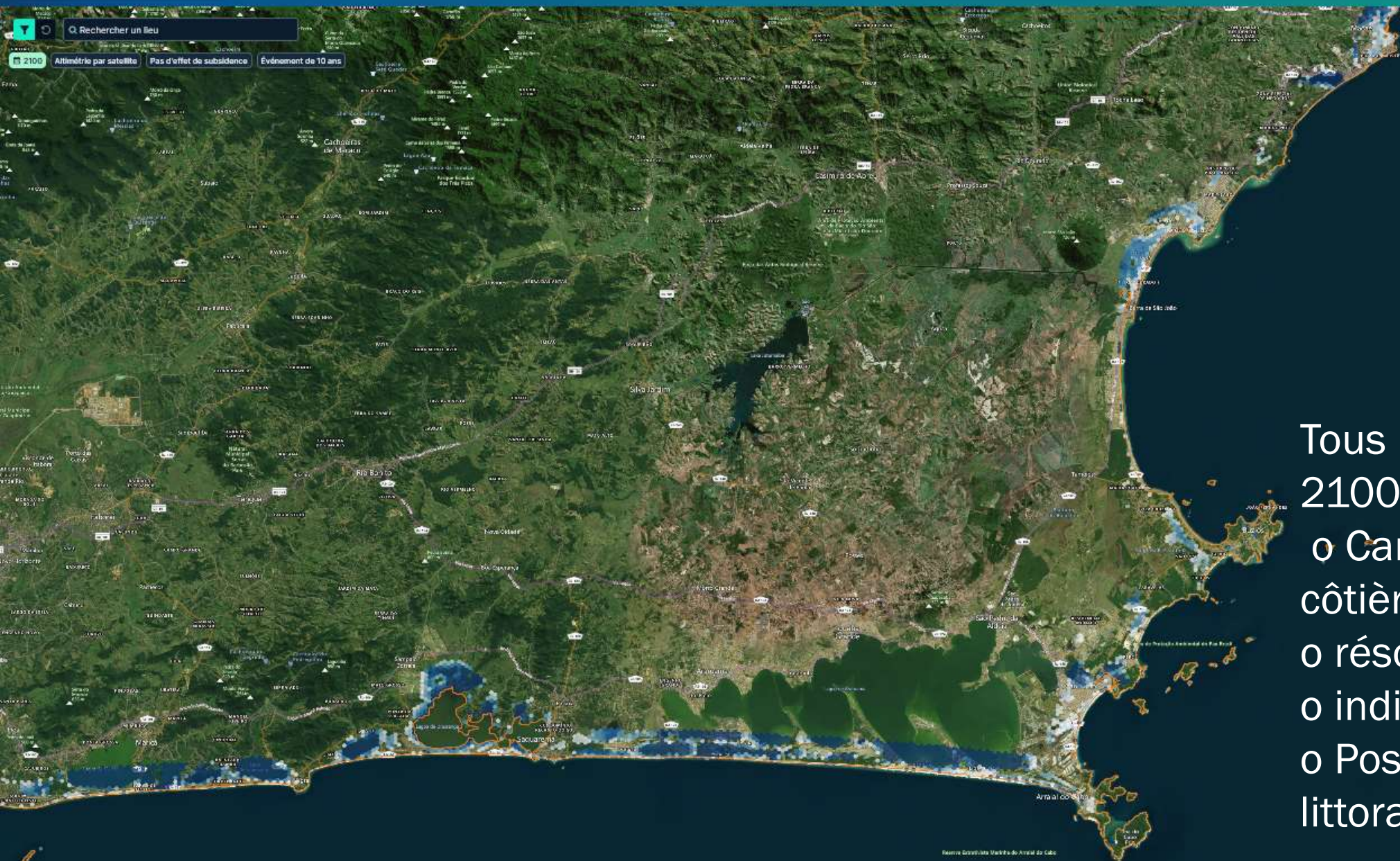


- Depuis 1993, les satellites mesurent une montée accélérée du niveau moyen de la mer sur l'ensemble des océans
- En moyenne, il a monté $3,6 \pm 0,3 \text{ mm/an}$ depuis cette date

Localement, la montée du niveau de la mer peut être bien supérieure à la moyenne mondiale

Quelles sont les zones à risques de submersion côtière d'ici 2100?

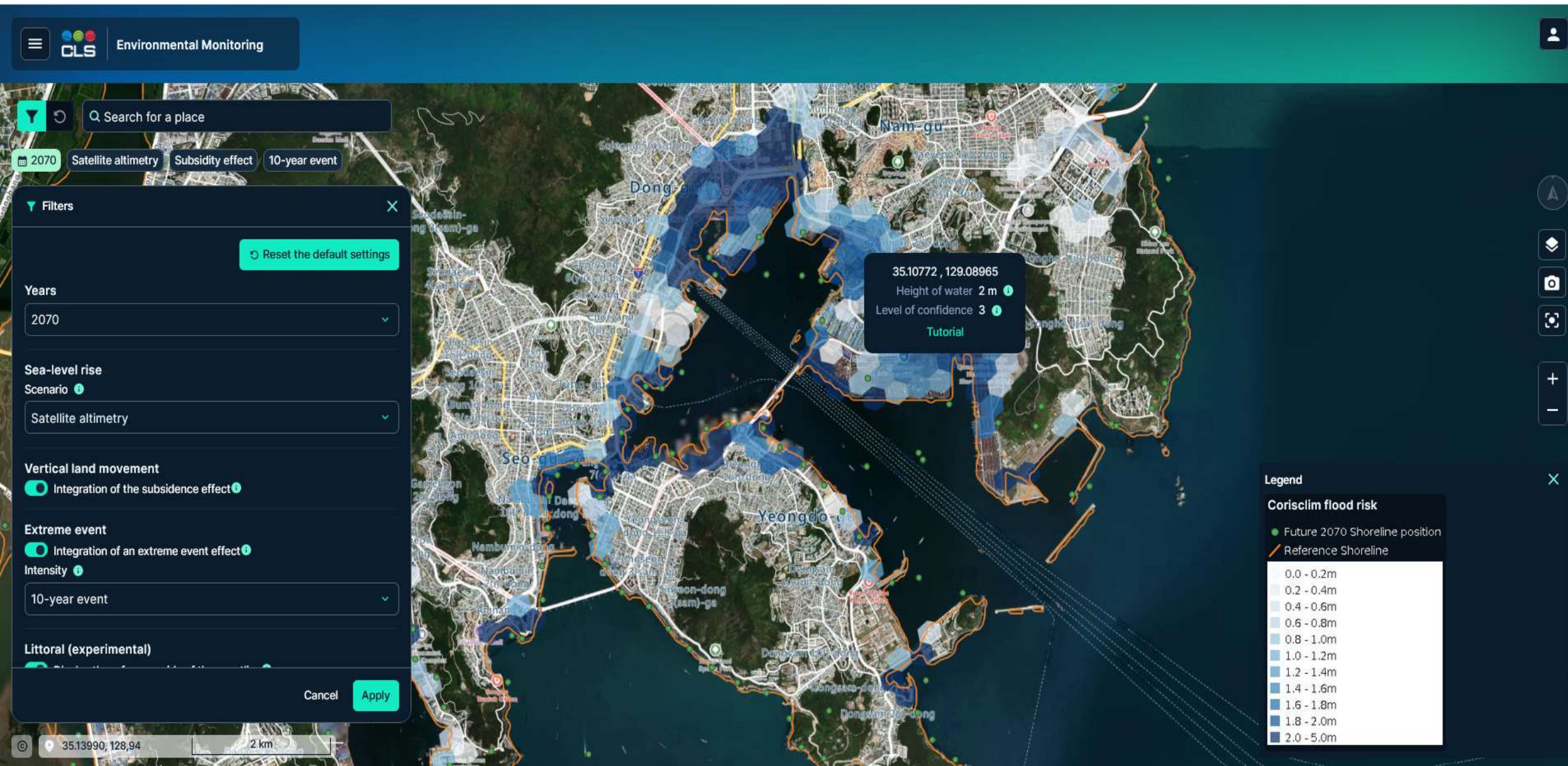




Tous les 10 ans jusqu'en 2100:

- o Cartes d'inondations côtières
- o résolution 300 m
- o indice d'incertitudes
- o Position future du littoral due à l'érosion

Pour fournir un premier niveau d'analyse du risque



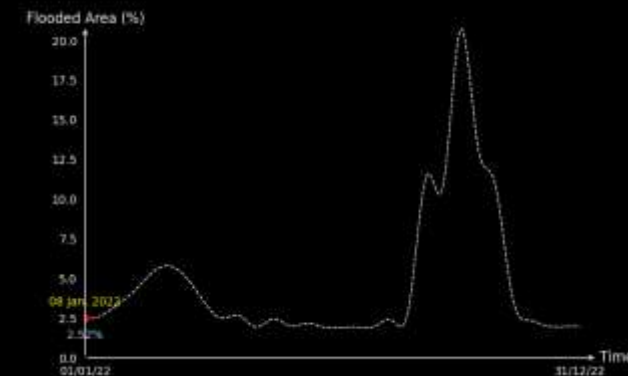
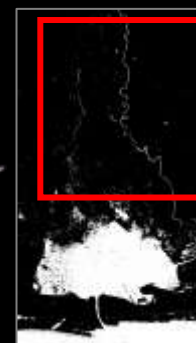
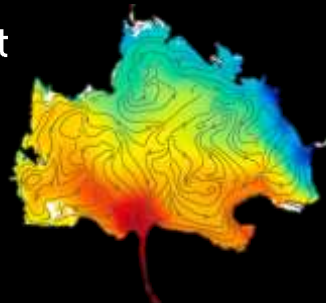
CAS D'USAGE : SUIVI DU LITTORAL

JUMEAU NUMÉRIQUE DE LA ZONE CÔTIÈRE

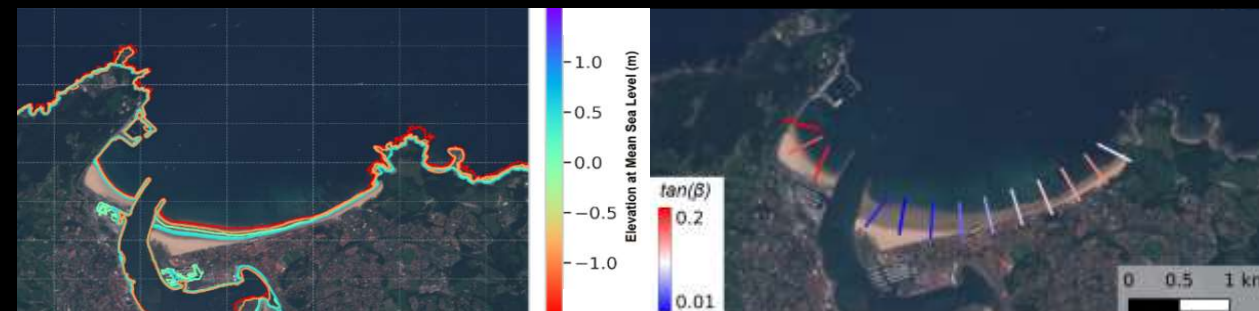
SCOast-DT



Lac côtier à Nokoué,
Bénin : inondations et
salinité de l'eau



Évolution du trait de côte en France



Marine Submersion marine
en Nouvelle Calédonie

CAS D'USAGE : INONDATIONS

Résultats de détection de vignes dégradées - inondations de l'Aude (2018)



CAS D'USAGE : SUIVI DU LITORAL

Jumeau numérique de la zone côtière – Suivi du trait de cote

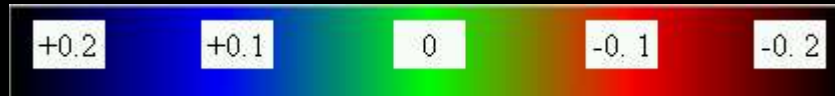
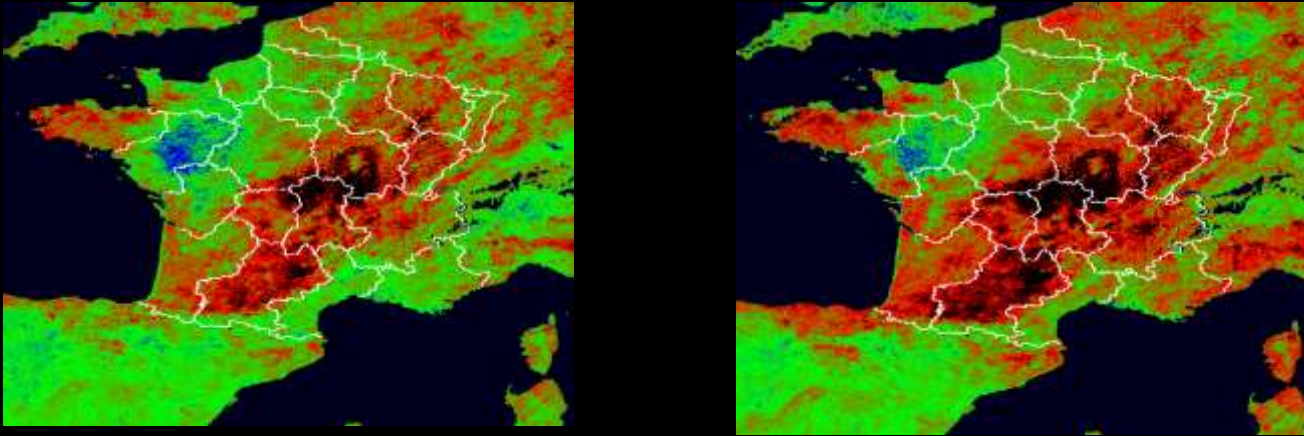


Variation saisonnière vs. position actuelle



CAS D'USAGE : SÈCHERESSE

Le stress hydrique de la végétation mesuré par satellite



Évolution de l'anomalie d'indice de végétation entre le 01/08 et le 11/08 2003 vu par la mission VEGETATION

NDVI = Normalized Difference Vegetative Index
indice de densité ou vigueur végétale

-> utilise les bandes spectrales rouge et Proche infra rouge

$$NDVI = \frac{PIR - R}{PIR + R}$$

Préparation en cours d'applications similaires avec la **future mission TRISHNA (Franco indienne)** avec une couverture globale qui fournira un produit **d'évapotranspiration** à 50 - 60 m tous les 3 jours

CAS D'USAGE : ÎLOTS URBAINS

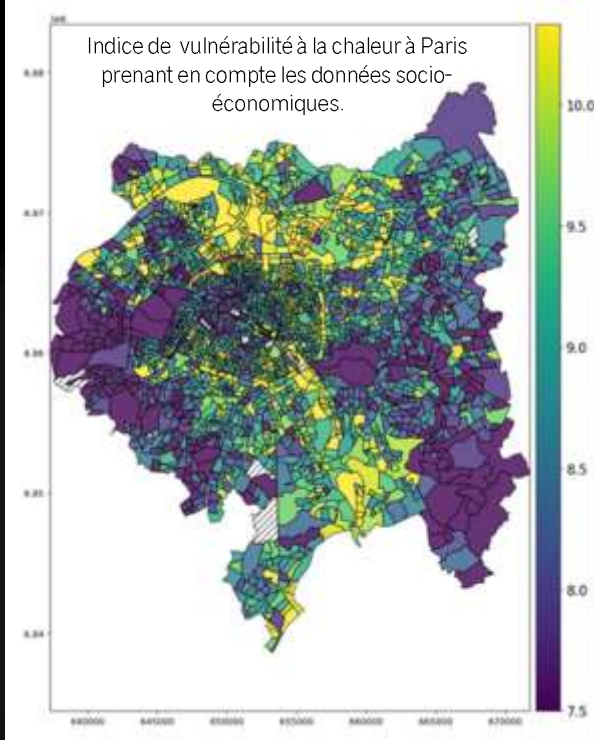
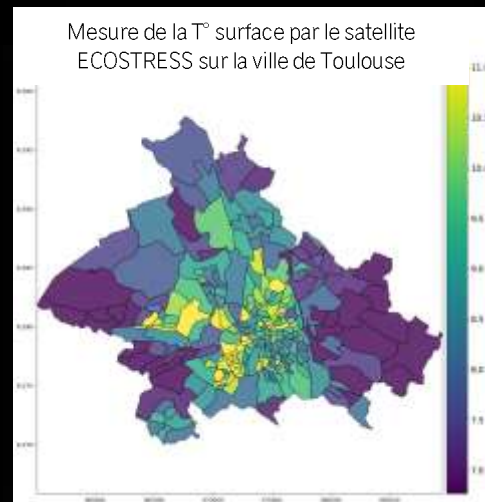
L'adaptation de la ville au changement climatique - Surveillance de la température urbaine



Démonstration sur 5 métropoles (Toulouse, Paris, Montpellier, Marseille, Strasbourg)

L' infrarouge thermique entre 8 et 12 μ m, permet d'observer la température de surface et met en évidence des Températures élevées autour des centres commerciaux et des sites industriels.

- Identification des passoires thermiques en hiver
- Caractérisation du phénomène d'îlot de chaleur urbain en été
- Plan de rénovation énergétique
- Aménagement de la ville
- Images très haute résolution (Pléiades)
- Images thermiques (Ecostress)



ECOSTRESS : radiomètre monté sur la **Station spatiale internationale** mesure la **température des plantes** poussant à des endroits spécifiques sur Terre au cours d'une année solaire : comportement de la végétation face au changement de disponibilité en eau. Précision suffisante pour l'îlot de chaleur urbain par quartier (**100 m**)

Préparation en cours d'applications similaires avec la **future mission TRISHNA (Franco indienne)** qui fournira des données thermiques en milieu de la journée et milieu de la nuit à 50 - 60 m tous les 3 jours

CAS D'USAGE : FEUX DE FORÊT

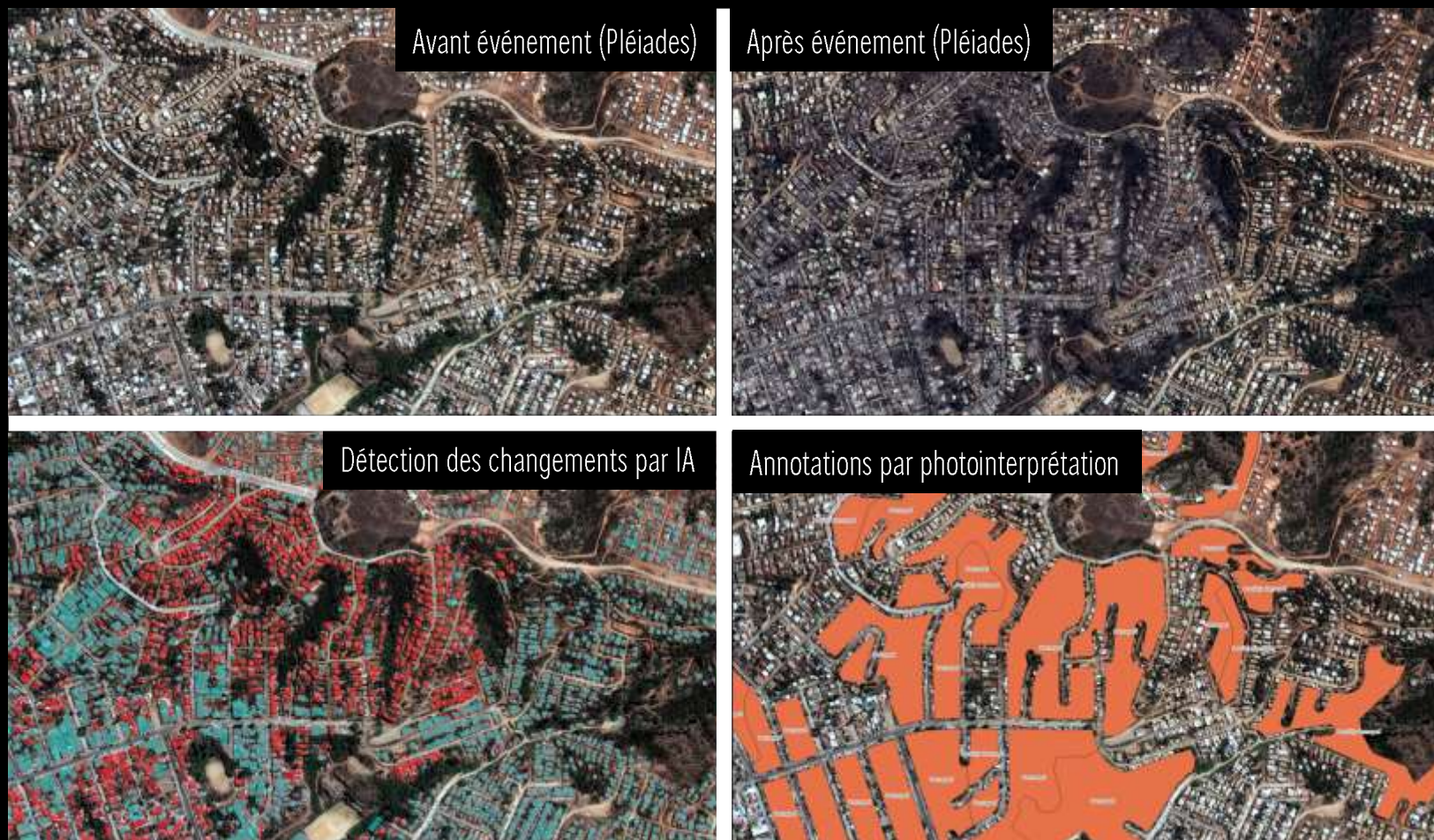
Détection de changement - Incendies en 2024 à Viña dal Mar (Chili)



Images Sentinel 2 (Janvier vs. Février), composition colorée B12, B8A, B4 / En rouge : mise en évidence des zones brûlées

CAS D'USAGE : FEUX DE FORÊT

Détection de changement - Incendies en 2024 à Viña del Mar (Chili)

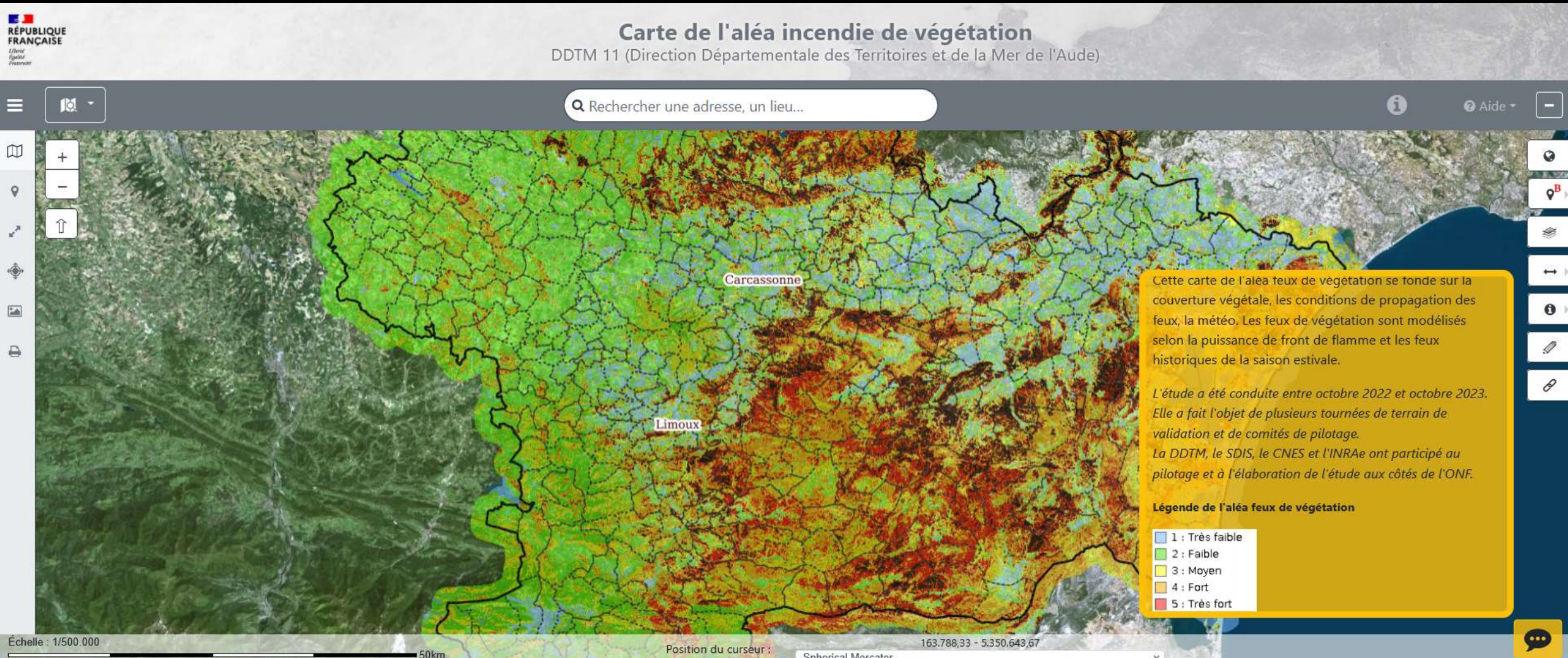


Superposé avec :

- pré-événement (rouge) / détections de bâtiments post-événement (bleu)
- Annotations CEMS (orange)

CAS D'USAGE : FEUX DE FORÊT

Cartographie de l'aléa de feu de forêt basé sur la sensibilité de la végétation aux incendies – département de l'Aude



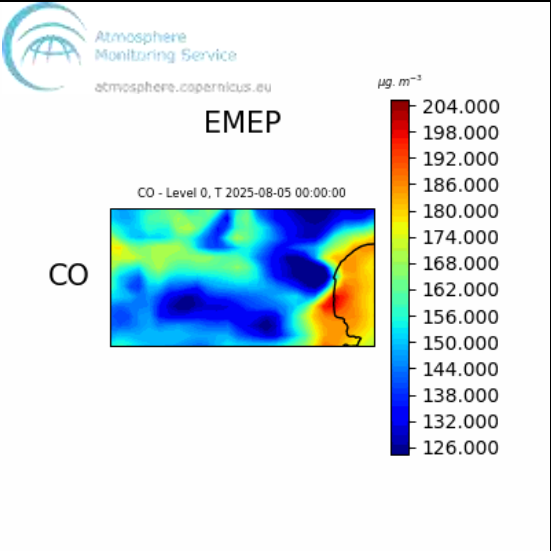
CAS D'USAGE : FEUX DE FORÊT

CAMS : concentration CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) à pas horaire jour et nuit

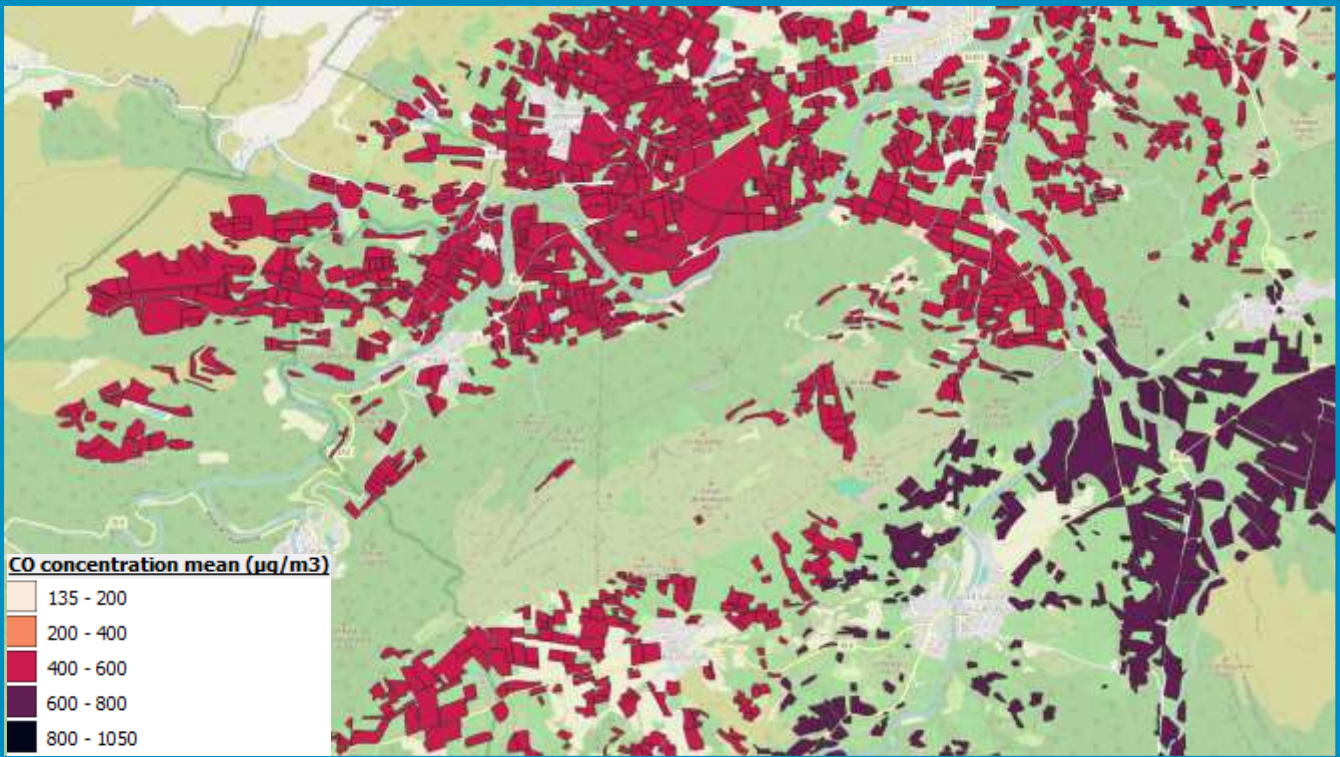
Méga-feu Ribaute (Aude) 9 août 2025



Carte de probabilité d'impact de la fumée (moyenne concentration CO) sur les parcelles de vigne



Registre parcellaire graphique (RPG) de vignes



Impact important sur la production et la qualité du vin

CAS D'USAGE : RISQUE SÉISME

DÉFORMATION DU SOL

Référence travaux CLS / Altamira sur le Grand Paris Express
(cf. <https://site.tr-altamira.com/showcase/tunneling-grand-paris-express/>)

- Surveillance des impacts de la construction du tunnel sur les constructions voisines
- Utilisation des techniques d'interférométrie radar



Illustration du satellite Sentinel 2

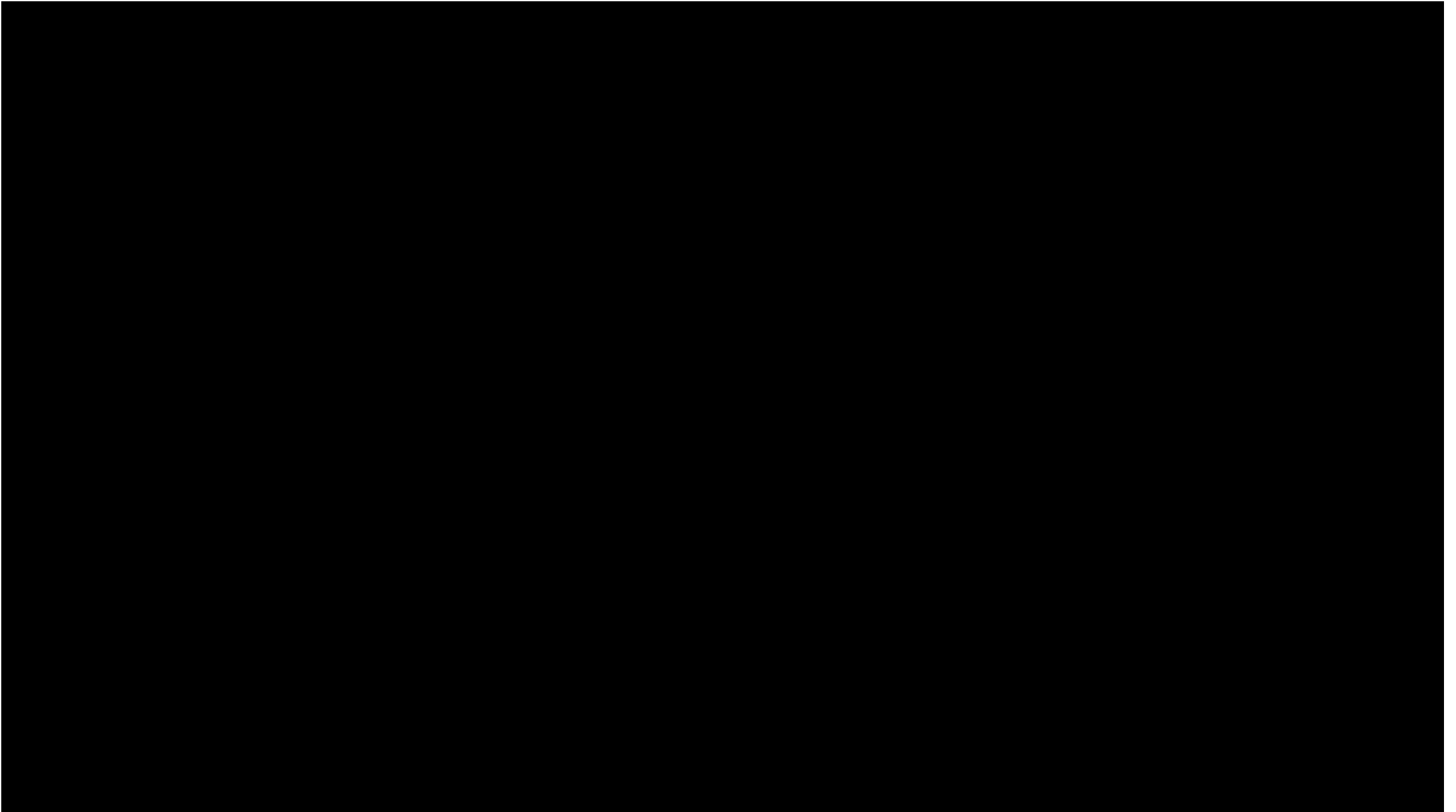


Utilisation de l'interférométrie radar (inSAR) avec des points de référence très stables pour identifier les déformations du sol



Détroit de Gibraltar - Satellite TerraSAR-X



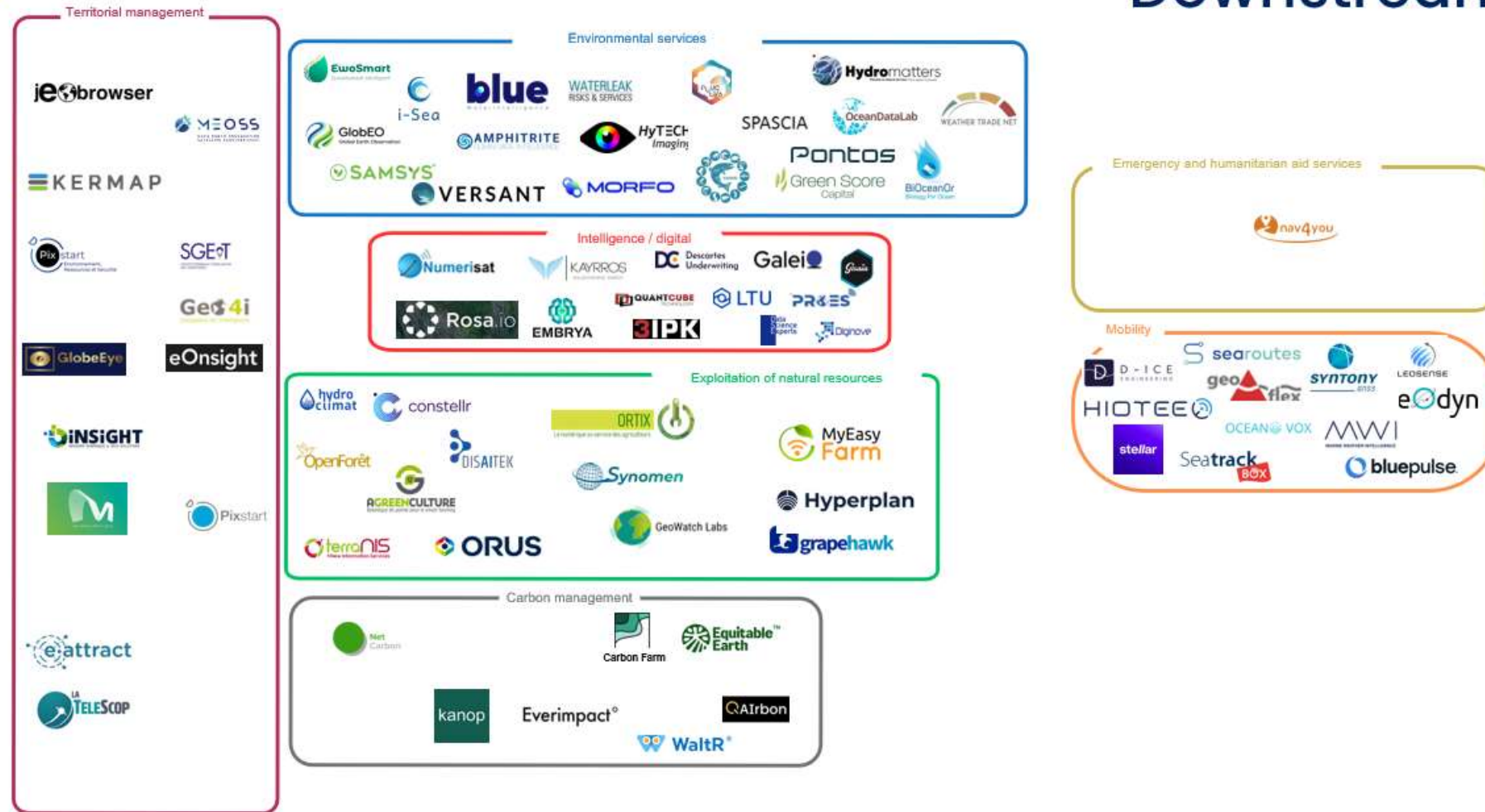


SECTORAL USES : A DYNAMIC NEWSPACE ECOSYSTEM

SECTORAL USES



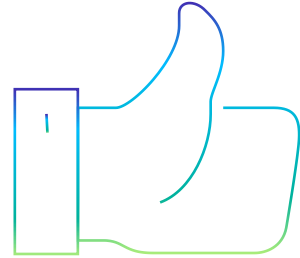
Downstream



not taking into account ongoing insolvency proceedings

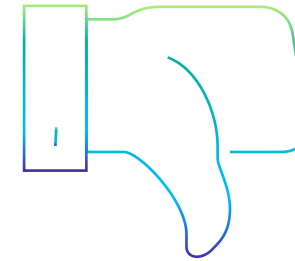
UNTIL TODAY : MIXED RESULTS FOR USER UPTAKE

SCALING UP:
CHALLENGES AND
OPPORTUNITIES



EXPLOSION OF DATA ACCESS AND USE

- Explosion in the **number of missions** and **space data**
- Systematic acquisition, open data, easier access, etc.
- **New methods** and technologies
- Significant increase in **uses**



UNDER-UTILIZATION OF DATA

- High level of **expertise** required to produce FAIR data
- Wide **gap** between users and space experts
- **Sovereignty and trust issues** for innovative products and services
- Data **compartmentalized**, difficult to access, under-utilized
- **Partial coverage** of needs

2

LE RÔLE DU CNES POUR PROMOUVOIR LA DONNÉE SPATIALE

OUR RANGE OF ACTION

THE ROLE OF CNES IN
PROMOTING THE USE OF
DATA FROM SPACE

1

Define, design and support the development of systems to generate future data from space

- Agency role: link with TOSCA, ESA, etc.
- Steering projects under development at national level
- Mobilization of the technical center to support manufacturers in these fields (e.g.: "de-risking" technologies)



2

Facilitate access to data

- Provision of space data from CNES and partners at national and European level (Sentinel collaborative ground segment, Copernicus Data Space Ecosystem, etc.) through the platform GEODES and thematic portals in conjunction with partners



3

Support user uptake and the development of innovative services

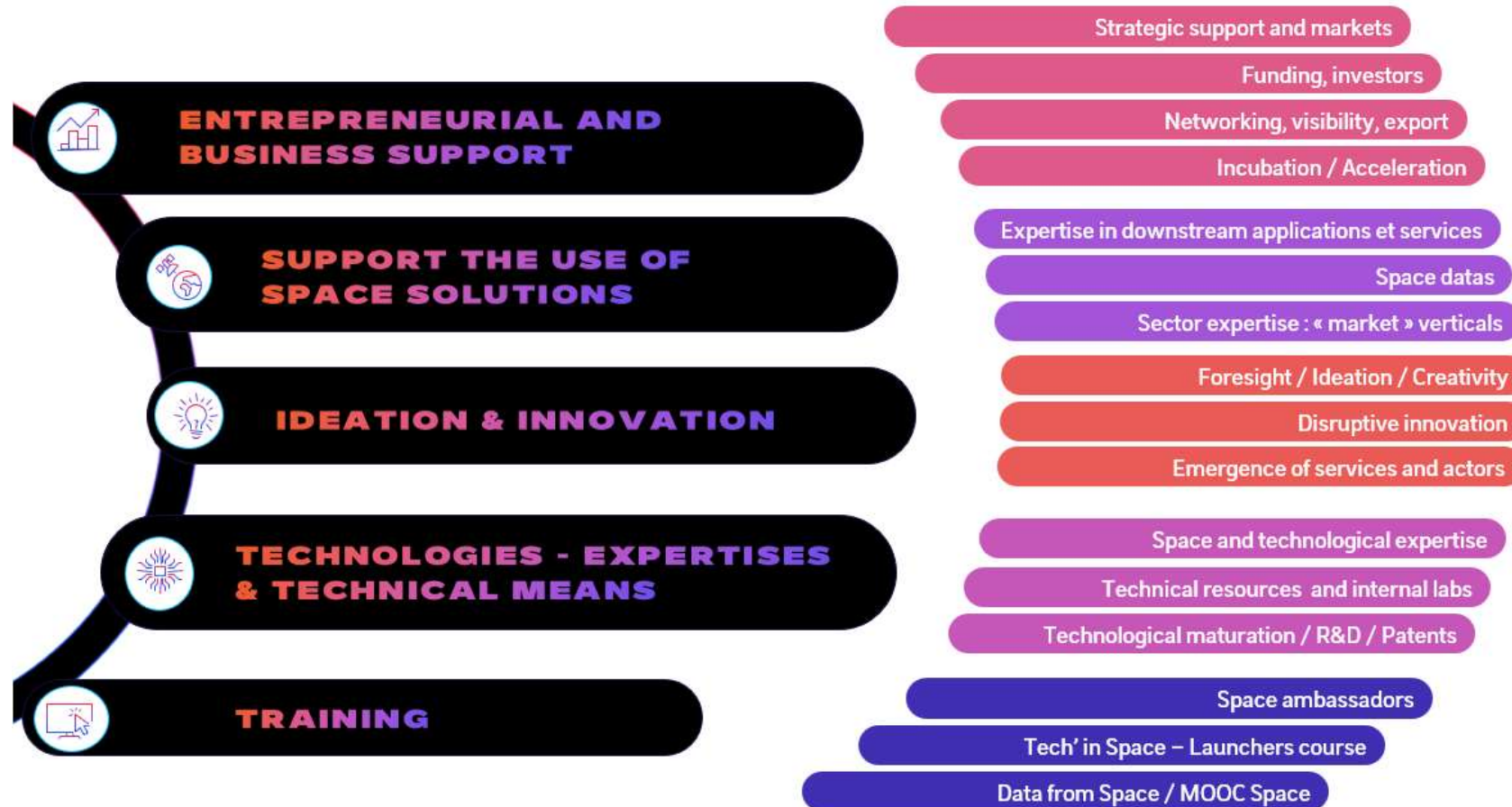
- Promote the appropriation of data by a variety of end-users (research, public players, private players)
- Promote data valorisation by supporting the development of value-added services



Examples

SUPPORT DESKS

THE ROLE OF CNES IN
PROMOTING THE USE OF
DATA FROM SPACE



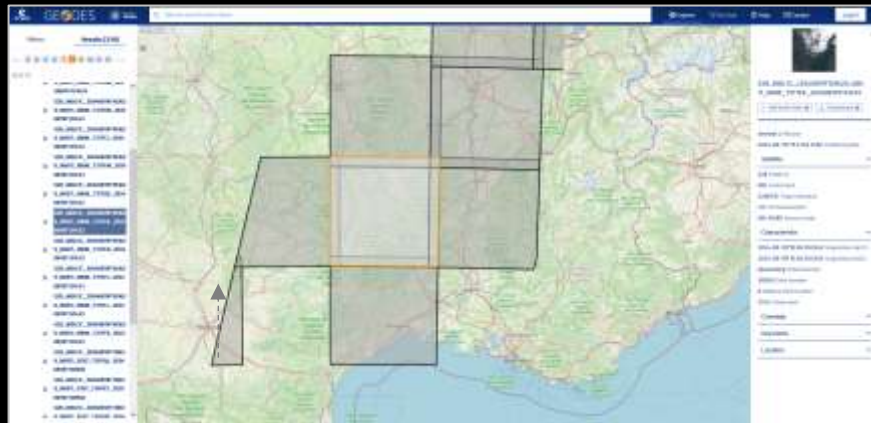
<https://www.connectbycnes.fr>

ACCÈS À LA DONNÉE SPATIALE ET SERVICES

Des serveurs CNES donnant un accès rapide à la donnée

GEODES

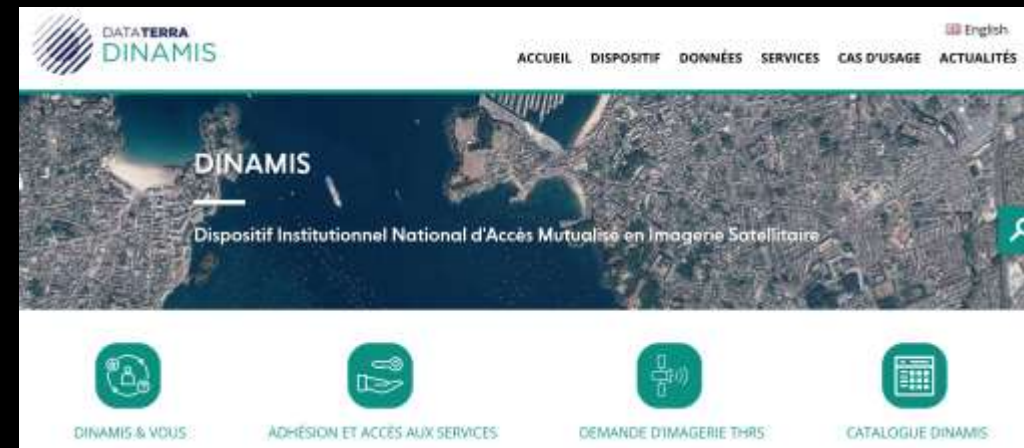
(Advanced services and support)



 geodes.cnes.fr

DINAMIS

(Données THRS + programmation)



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

3

ZOOM SUR LES DIGITAL TWINS



METHODS AND PROTOTYPING ADVANCES FOR GEOSPATIAL DIGITAL TWINS WITHIN THE DIGITAL TWIN FACTORY

Campus de la Donnée

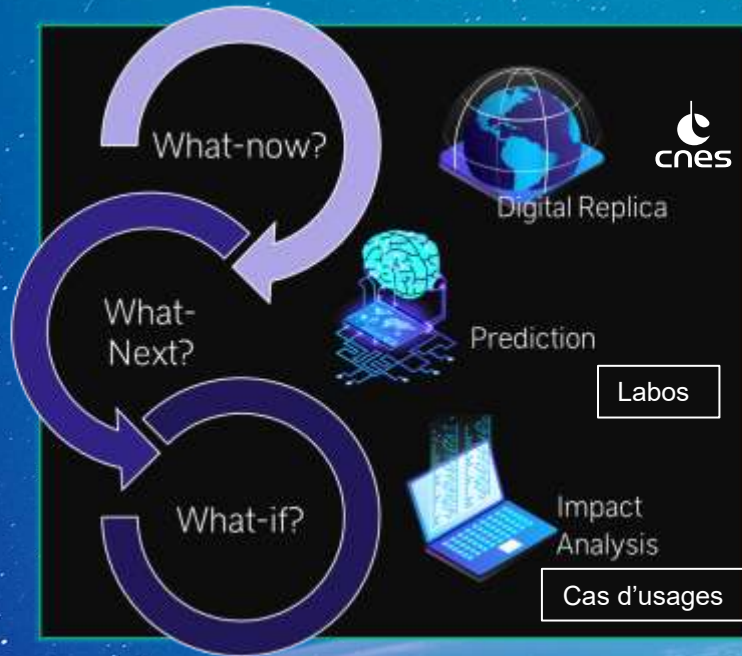


Space for climate observatory
Projet SCOast-DT
DT Factory

Mise en place d'un jumeau numérique
de la ville de Nouméa

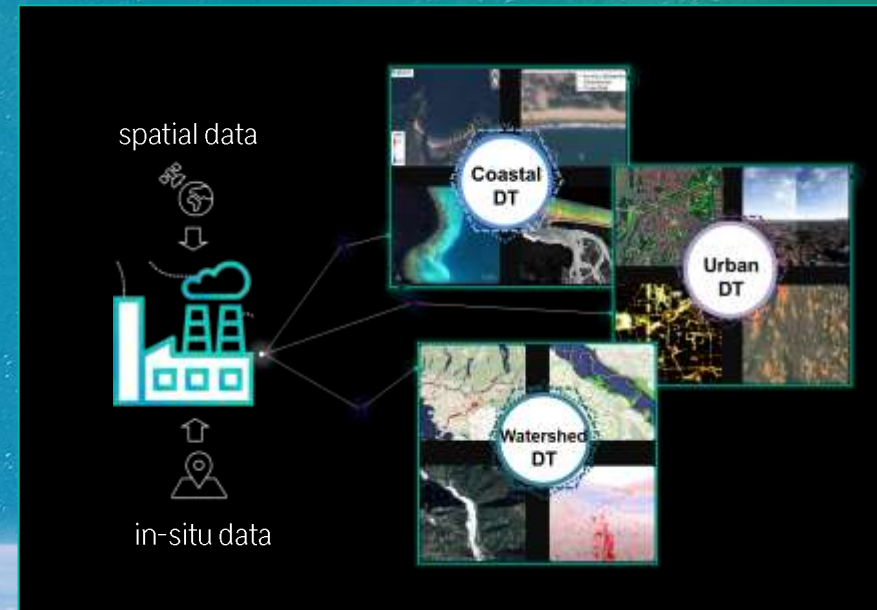


A DIGITAL TWIN...



DTs share many common features

FACTORY



Aims to consolidate and modularize these common functionalities

FIRST DT PROTOTYPES



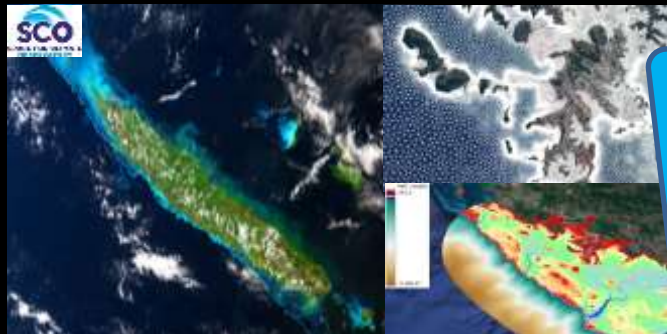
France, Shoreline (IRD, Wave n'see)
--

What-now? Historical shoreline
modelling, Impact assessment,
adaptation strategy



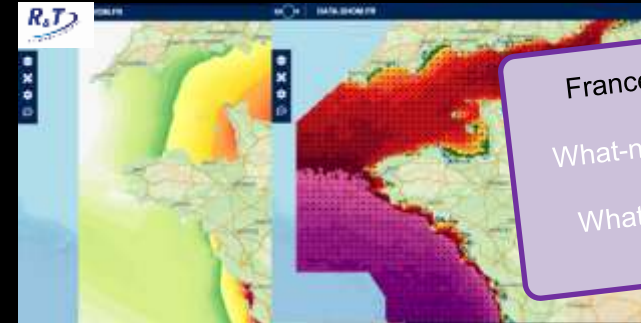
Nokoué lagoon (Benin),
Flooding/Water Quality (IRD,
CNRS/LEGOS, Snaie)
--

What-now? LULC, historical flood &
quality
What-if? : Hydrodynamic modelling,
flooding impact, spreading pollutants



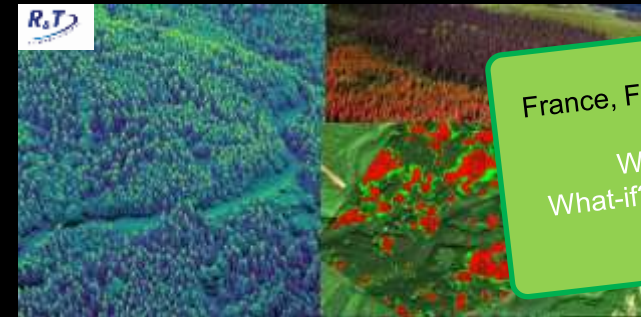
New Caledonia,
Marine Submersion (BRGM, NC gvt)
--

What-now? 3D Digital Repliqua
What-if? : Marine submersion impact
assessment



France, Marine submersion (SHOM)
--

What-now? Multi scale & multi temporal
DR
What-if? : Marine submersion impact
assessment



France, Forest monitoring (IGN, Nice city)
--

What-now? Multi modal DR
What-if? : Forest disturbance mitigation
strategies

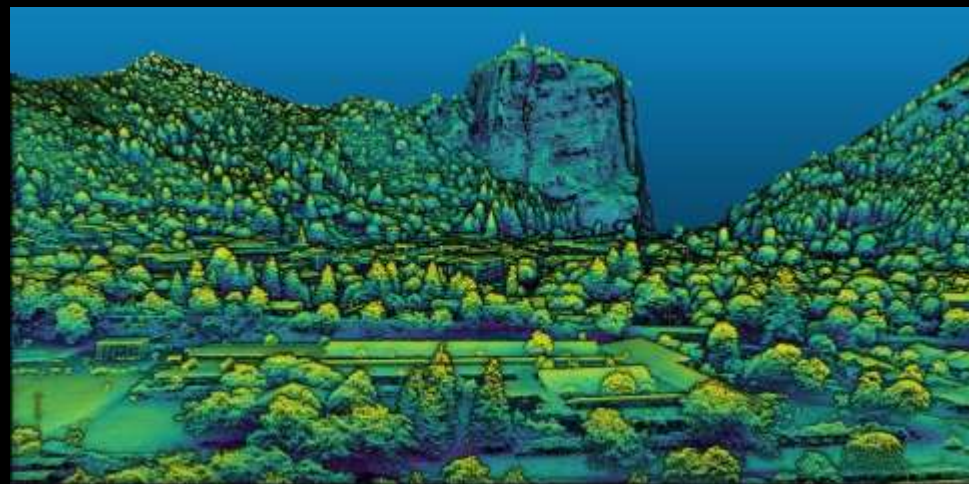
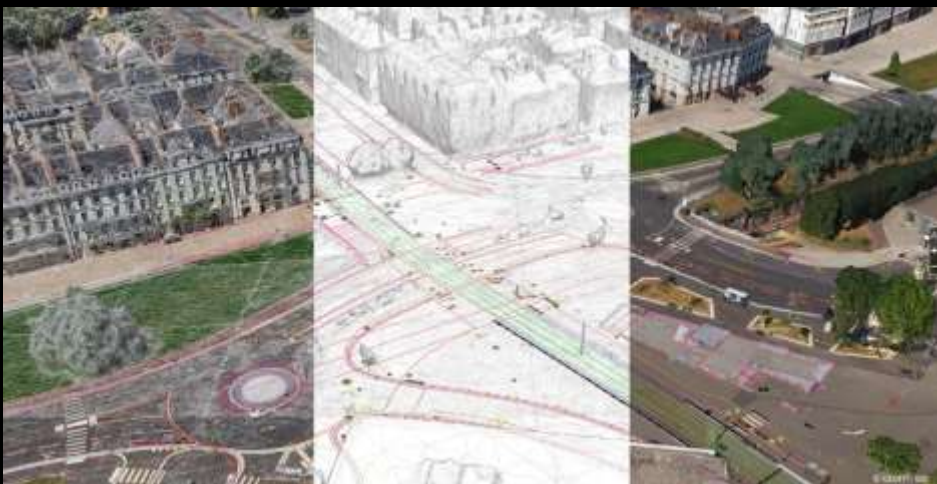


JUNN (Digital Twin of France and its Territories) is a strategic national infrastructure (shared, interoperable, and sovereign).

Led by a consortium of 14 public and private partners, it aims to provide France with a common foundation of territorial digital twins, enabling:

- The integration and enhancement of territorial data
- The modeling and simulation of complex phenomena
- Support for public decision-making and ecological planning
- The structuring of a sovereign French industrial sector

DTF building blocks will be available on the JUNN platform



OPEN SOURCE CNES TOOLS

Stereo => DSM

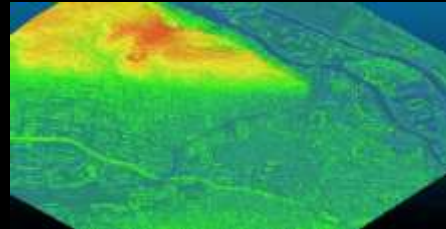
<https://github.com/CNES/cars>



David.Youssefi (at) cnes.fr

DSM => DTM + DHM

<https://github.com/CNES/bulldozer>



Dimitri.Lallement (at) cnes.fr

Land Use

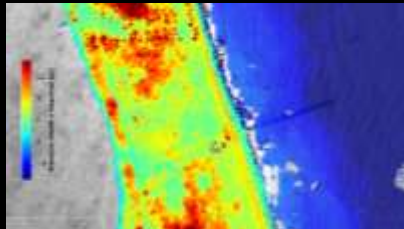
<https://github.com/CNES/slurp/>



Yannick.Tanguy (at) cnes.fr

Images/Videos => Bathymetry

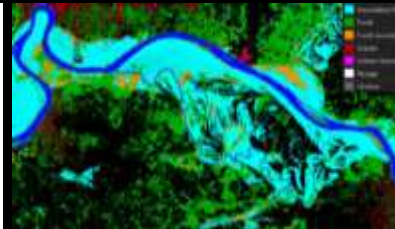
<https://github.com/CNES/S2Shores>



Erwin.Bergsma (at) cnes.fr

Sentinel-1 => Flood Maps

<https://github.com/CNES/floodml>



Raquel.RodriguezSuquet (at) cnes.fr

To be released on <https://github.com/CNES/>



VHR change detection

Picanteo

A dedicated coastal customized version will follow

Shoreline and derived products

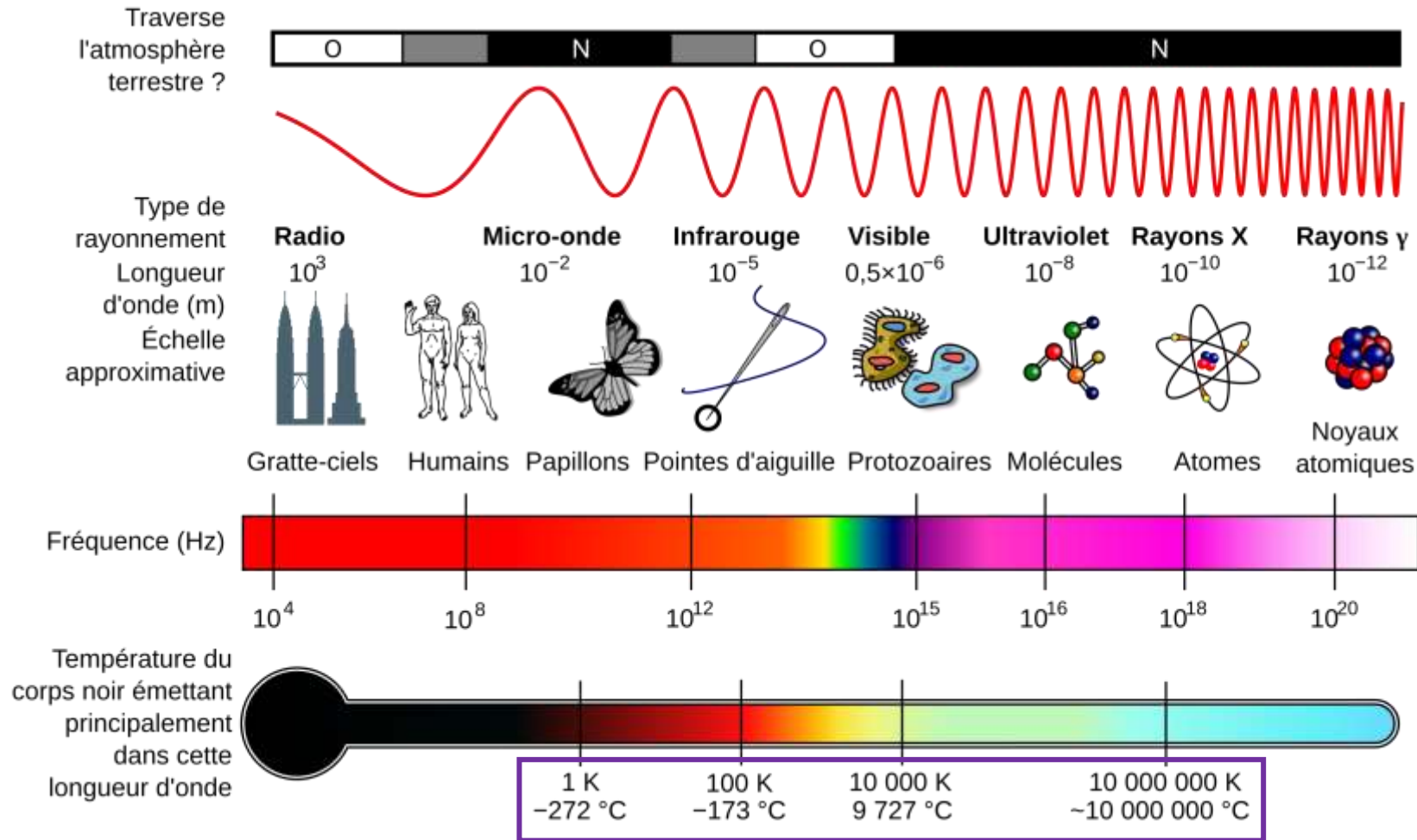
End 2026

+ 30 years of processed data over metropolitan France

4

IMAGERIE INFRAROUGE THERMIQUE

SPECTRE ÉLECTROMAGNÉTIQUE



PRINCIPALES MISSIONS INFRA ROUGE THERMIQUE

SATELLITES À MOYENNE RÉSOLUTION SPATIALE

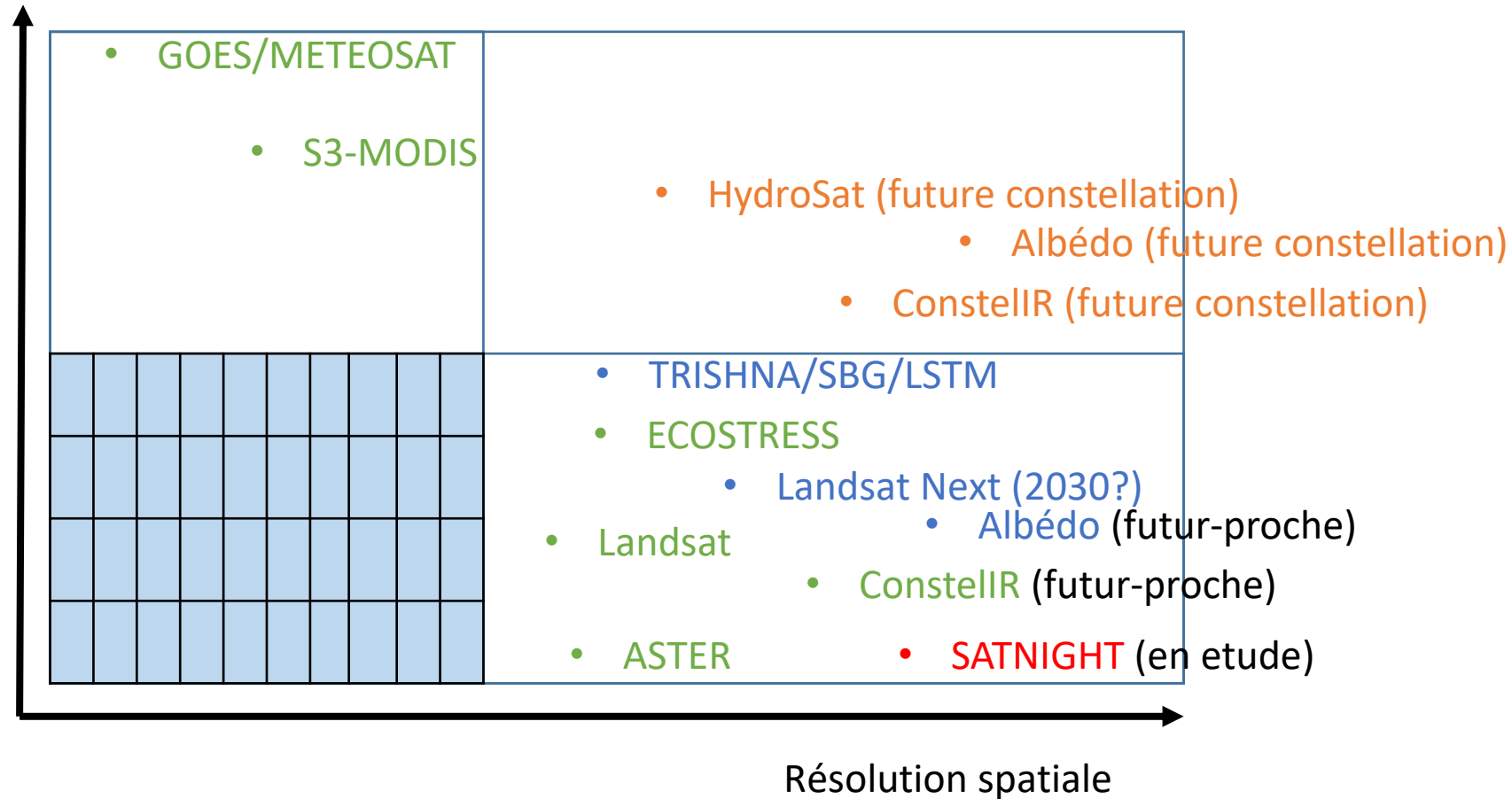
Solution	Revisite		Rés spatiale	Fauchée	Historique	Bandes	Héliosynchrone
Landsat 8	16 jours	8 jours	100m	185km	2013 - ...	2	Oui
Landsat 9	16 jours		100m	185km	2021 - ...	2	Oui
ASTER	ND – prog		90m	60km	1999 - ...	5	Oui
ECOSTRESS	~ 3-4 jours mais conditions différentes		70m (nadir)	384km	2019 - ...	5	Non (ISS)
TRISHNA	~ 3 jours (angles différents)		60m (nadir)	1026km	2026? - ...	4	Oui

SATELLITES À BASSE RÉSOLUTION SPATIALE

Solution	Revisite		Rés spatiale	Fauchée	Historique	Bandes	Héliosynchrone
Sentinel 3A	1,8 jours	0,9 jours	1km	1400km	2016 - ...	2	Oui
Sentinel 3B	1,8 jours		1km	1400km	2018 - ...	2	Oui
MODIS Aqua - Terra	1 à 2 jours		1km	2330km	1999 - ...	7	Oui
VIIRS	1 jour		750m	3040km	2012 - ...	4	Oui

PERSPECTIVES DANS LE FUTUR

Résolution temporelle (revisite)



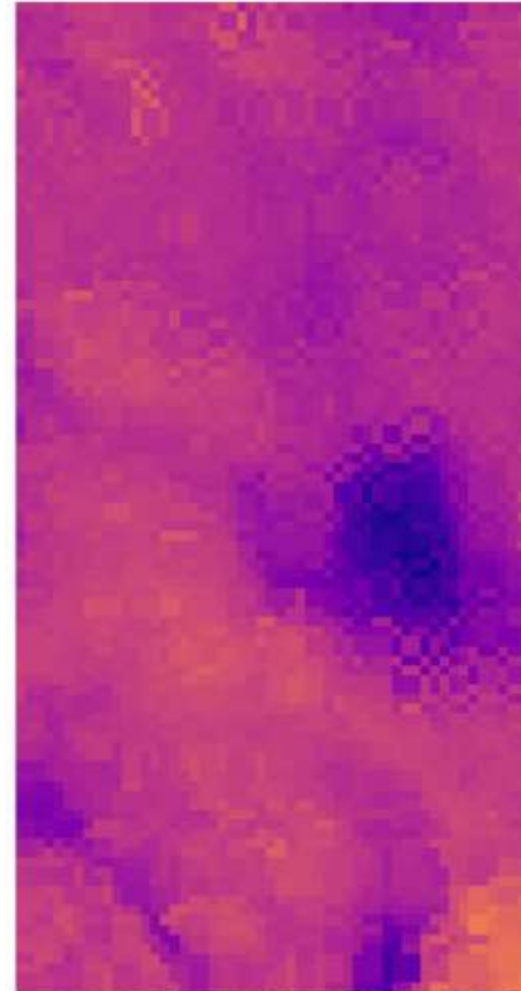
LIMITATIONS POUR DE L'URBAIN



Pleiades 2012 (0.5m RVB)



SPOT 5 2008 (2.5m PIR-RV)



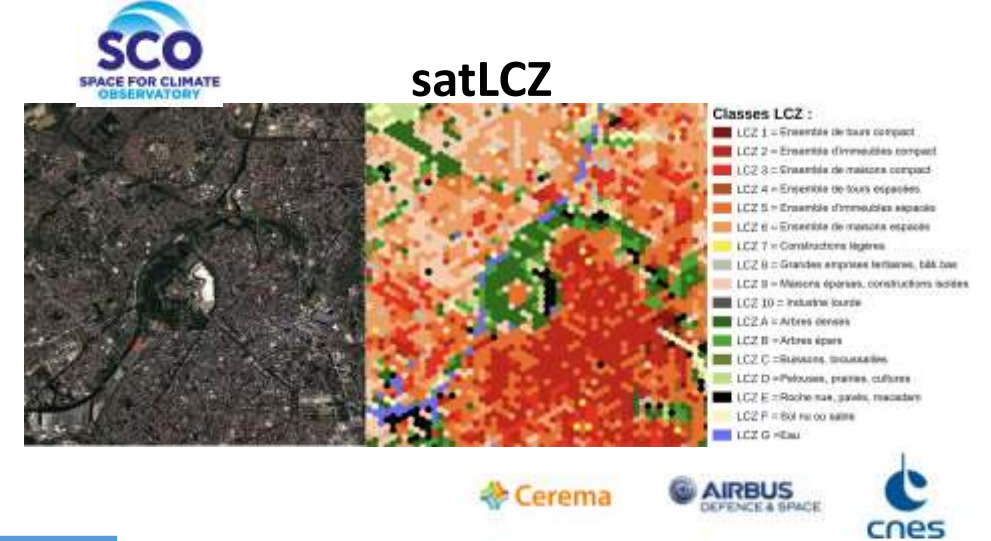
T° de surface (Kelvin)



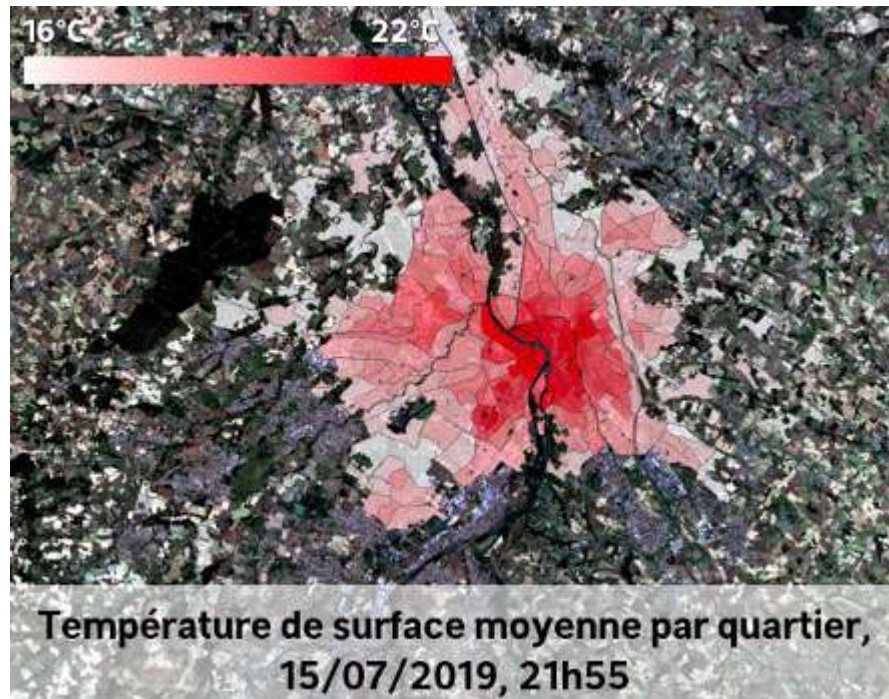
ECOSTRESS

~ 70m résolution spatiale

QUELQUES PROJETS RÉALISÉS



THERMOCITY - ÎLOTS DE CHALEUR DE SURFACE



Les mesures de température de surface par satellite permettent de caractériser la **surchauffe de la ville**. De plus, les missions thermiques peuvent d'observer la Terre de jour et de nuit. Les images de jour nous renseignent sur les zones qui surchauffent sous l'effet du rayonnement solaire, ces mêmes zones qui alimentent la surchauffe globale de la ville de nuit en se comportant comme des radiateurs.

THERMOCITY - ÎLOTS DE CHALEUR DE SURFACE



L'exploitation des acquisitions en hiver permet, entre autres, de détecter les passoires thermiques. Comme on peut le voir sur cette image de Toulouse, cette identification permet d'identifier les zones industrielles et commerciales comme étant les plus émissives.

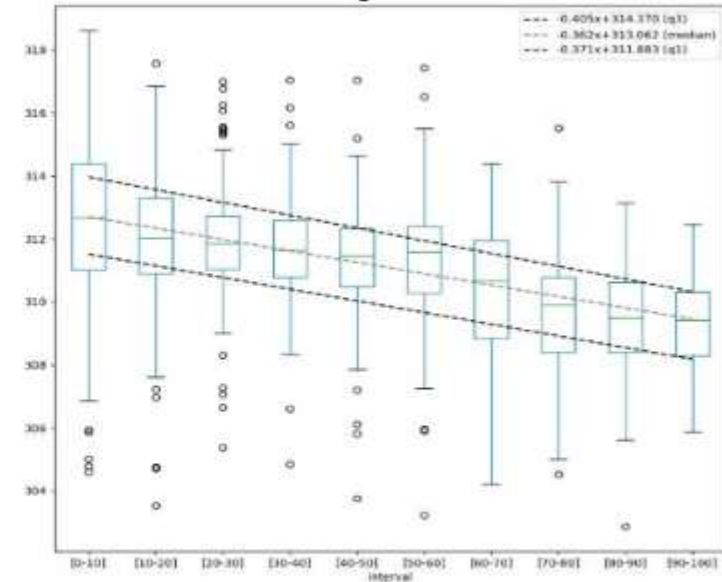
THERMOCITY - ILÔTS DE CHALEUR DE SURFACE



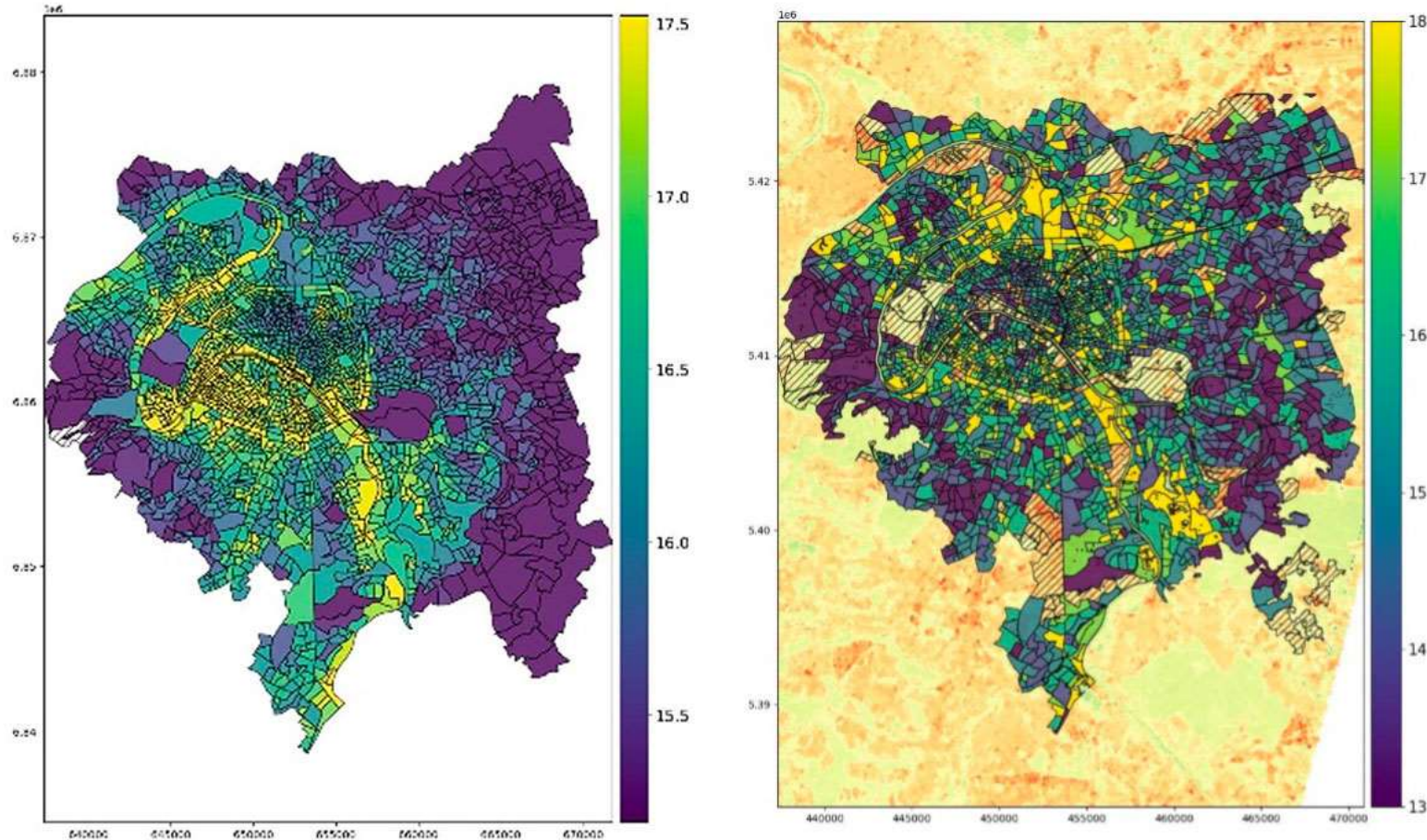
Quartier Antigone à Montpellier : températures de surface en arrière-plan, en haut : classes d'occupation du sol à haute résolution dérivées de Pléiades (vert <3 m, vert foncé > 3m)



Température de surface en fonction de la fraction végétale



THERMOCITY - INDICATEUR DE VULNÉRABILITÉ À LA CHALEUR



En combinant les mesures de température de surface avec d'autres indicateurs socio-économiques tels que l'âge moyen, revenus moyens, pourcentage de demandeurs d'emploi, nous pouvons dresser une carte de « vulnérabilité ».

POURQUOI L'IRT EST STRATÉGIQUE POUR LES POLITIQUES PUBLIQUES ET LES ACTEURS DU RISQUE

≈ 70%

de la consommation d'eau mondiale
est dédiée à l'agriculture

40%

des villes mondiales souffrent
de l'effet d'îlot de chaleur urbain

30%

des fuites thermiques
seraient détectables par IRT spatial

L'infrarouge thermique spatial permet de mesurer directement la **température de surface** (sol, végétation, eau, infrastructures) à des résolutions et fréquences de revisite inédites.

LES SPECIFICATIONS DE TRISHNA

Specifications de 50m

- 1) Agriculture une résolution adaptée à la taille des champs
- 2) Le cycle de l'eau, comprendre l'évapo-transpiration

Public UNE TRANSFORMATION PROFONDE DU PAYSAGE DE L'IRT SPATIAL

TRISHNA – CNES / ISRO

Lancement	2026/2027
Résolution	60 m
Fauchée	$\pm 34^\circ$ (~750 km)
Revisite	3 jours (équateur)
Précision T°	< 0,3 °C
Bandes IRT	4 bandes (8,6 – 11,5 μm)
Instrument TIR	TAS

LSTM (Sentinel-8) – ESA / Copernicus

Lancement	~2028
Résolution	50 m
Fauchée	>150 km
Revisite	4j (1 sat) / 2j (2 sats)
Précision T°	< 0,3 °C
Bandes IRT	5 bandes (8 – 12,5 μm)
Instrument	ADS

LE NEWSPACE IRT : UN MARCHÉ MONDIAL EN FORMATION RAPIDE

DE/FR Constellr

 30 m

► Agriculture → Urbain/Sécurité

Karista actionnaire FR

GB SatVu

 3,5 m

► Villes ("thermomètre urbain")

Pionnier THR thermique, Perf. radiométrique limitée,

DE OroraTech

 ~200 m

► Feux de forêt

IA embarquée, Alertes temps réel

US Hydrosat

 30–60 m

► Agriculture / stress hydrique

Leader marché agricole US, Mesure ET et santé cultures, Intégration Landsat

US Albedo

 2 m (TIR)
10 cm (optique)

Combinaison optique/TIR, THR multi-spectral

Public

RÉSOLUTION, FAUCHÉE, REVISITE : UN SAUT DE GÉNÉRATION

Paramètre	MODIS (actuel)	TRISHNA (2026)	LSTM (~2028)	Constellr (NewSpace)
Résolution	~1 000 m	57–60 m ★	50 m ★	50–100 m
Fauchée	2 330 km	~750 km	>150 km	~300 km
Revisite	1–2 j (global)	3 jours	2–4 jours	<1 jour (cible)
Précision T°	~1 °C	< 0,3 °C ★	< 0,3 °C ★	~0,5 °C
Bandes TIR	2 bandes	4 bandes	5 bandes	1–2 bandes
Couverture	Globale	Globale	Europe +	Globale

SOUVERAINETÉ EUROPÉENNE : UNE BASE INDUSTRIELLE FRANÇAISE UNIQUE

Public

DÉTECTEURS

LYNRED Grenoble

Un des Leaders mondiaux des détecteurs IR
Équipe la majorité des satellites thermiques (institutionnels et NewSpace)
Brique clé de la miniaturisation

SYSTÈMES & INSTRUMENTS

Airbus DS

Maître d'œuvre instrument TRISHNA

Thales AS

Pilotage mission LSTM (Copernicus)

DONNÉES & INTELLIGENCE

Kayrros

Intelligence économique
(activité industrielle, suivi actifs énergétiques)

Quantcube

Données brutes → signaux économiques
(production, stocks, flux)

Public APPLICATIONS CIVILES : UN SOCLE SOLIDE POUR LES USAGES DUAUX



Stress hydrique & irrigation

Mesure de l'évapotranspiration à l'échelle parcellaire (60 m). Gestion de l'eau en temps quasi-réel. Alerte sécheresse précoce.



Feux de forêt & points chauds

Détection de foyers actifs même en présence de nuages de fumée. Suivi de progression des incendies. Évaluation des dommages post-feu.



Chaleur urbaine & santé

Cartographie des îlots de chaleur à l'échelle du quartier. Aide à la planification urbaine. Prévention des crises sanitaires canicules.



Surveillance industrielle

Détection de rejets thermiques anormaux (usines, pipelines, centrales). Contrôle de conformité environnementale. Suivi des sites à risque.



Zones côtières & milieux aquatiques

Température de surface des eaux côtières, estuaires, plans d'eau. Suivi de la qualité de l'eau et des phénomènes d'eutrophisation.



Climat & permafrost

Bilan radiatif de surface. Suivi du dégel du permafrost. Contribution aux modèles climatiques (variables essentielles du climat).

SYNTHÈSE



Un revolution technologique

TRISHNA (2026) et LSTM/Sentinel-8 (~2028) vont multiplier par 400 la résolution disponible. L'IRT spatial entre dans une nouvelle ère opérationnelle.



Un écosystème qui se structure

Les acteurs NewSpace (Constellr, etc.) adressent les enjeux civils avec des performances et une agilité de revisite inédite.



Le CNES, impliqué et moteur dans l'IRT

- Projet Trishna aval au CNES.
- Distribution des données TRISHNA sur GEODES
- Vérification de l'étalonnage
- Actionnaire de Constell'r via Karista

LE POTENTIEL DE L'INFRAROUGE POUR L'ASSURANCE

Meilleure quantification de trois risques en forte croissance

- ☐ la **sécheresse agricole**, en observant directement le stress des cultures
- ☐ les **feux de forêt**, via le dessèchement de la végétation
- ☐ les **vagues de chaleur**, via l'exposition thermique réelle des territoires

- ☐ le stress hydrique parcelle par parcelle
- ☐ les anomalies de température de végétation
- ☐ les besoins d'irrigation

Assurance paramétrique

- ☐ Déclenchement automatique d'indemnités lorsque la température de surface dépasse un seuil - le déficit hydrique atteint un niveau critique

LE POTENTIEL DE L'INFRAROUGE POUR L'ASSURANCE

Gestion du risque incendie

Les données thermiques permettent

- ☐ de cartographier le dessèchement de la végétation
- ☐ d'identifier les zones les plus inflammables
- ☐ de prioriser les mesures de prévention

Immobilier

Suivi des îlots de chaleur, des risques de surchauffe des bâtiments, de l'évolution de la vulnérabilité urbaine liée au climat

UNE REVOLUTION EN MARCHÉ

- ✓ Distribution de la donnée et connectivité
- ✓ Stockage et traitement en orbite : enjeux de contrôle de l'information
 - ✓ Dualité et souveraineté
 - ✓ Real time monitoring
 - ✓ Détection d'objets
 - ✓ Infrarouge
 - ✓ Modèles de fondation