



# Potentiel de la télédétection et sources d'images



## Accès à la donnée spatiale institutionnelle



# Plan

## L'offre française

- les plateformes SPOT (publics)
- les plateformes SPOT (privées)
- les plateformes Pléiades (publics)

## Les filières européennes

- un cadre : Copernicus
- une constellation de satellites : les Sentinelles
- les missions contributives Copernicus (Haute résolution)

## Les accès aux données (images)

- acteurs, fournisseurs plateformes et programmes
- Pléiades et la délégation de service public
- les Archives SPOT (1-3-4-5) -> SWH
- les images SPOT6-7
- les images Sentinelles
- les missions contributives

(Les accès aux produits (l'information géographique))

# Les plateformes françaises

L'offre française

# Les plateformes SPOT 1 à 5 (publiques)

## Satellites civils

**Instrument** : optique, visible, plus proche infra rouge

**Résolutions** : de 10 m à 2,5 m

**Fauchée**: 60 km (dans une bande de 950 à 2000 km)

Capacités stéréo dès 1986, puis dédiée SPOT5

**SPOT 5 désorbité en 2015**



## Financement

- les satellites : public (~2 Md€)
- le segment sol : privé

**Distribution des images** : exclusive Spot Image (Airbus Défense & Space -IT)

**1986 -> 2015** : plus de 30 Millions d'images

Une formidable archive  
1986 - 2015

# Les plateformes SPOT 6 & 7 (privées)

## Satellites civils

**Instrument** : optique, visible + proche infra rouge

**Résolutions** : 2 m (1,50 m)

**Fauchée**: 60km

Agilité, stéréo

Réactivité (instant tasking)

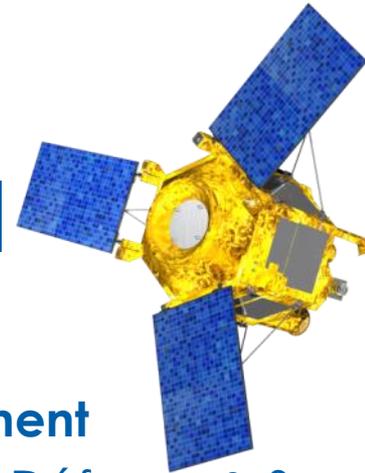
Revisite quotidienne

-> 6 Millions de km<sup>2</sup>/ jour

Disponibilité des produits : 1 heure après réception

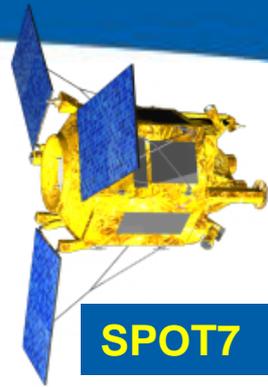
**SPOT6**

2012



**SPOT7**

2014



## Financement

- Airbus Défense & Space
- coût du programme

## Distribution des images :

Airbus Défense & Space - IT

*Précision et large champ pour le suivi des territoires  
une combinaison efficace*

# Le système Pléiade (public)

**Satellite civil & militaire** (Dual)

**Instrument** : optique, visible + proche  
infra rouge

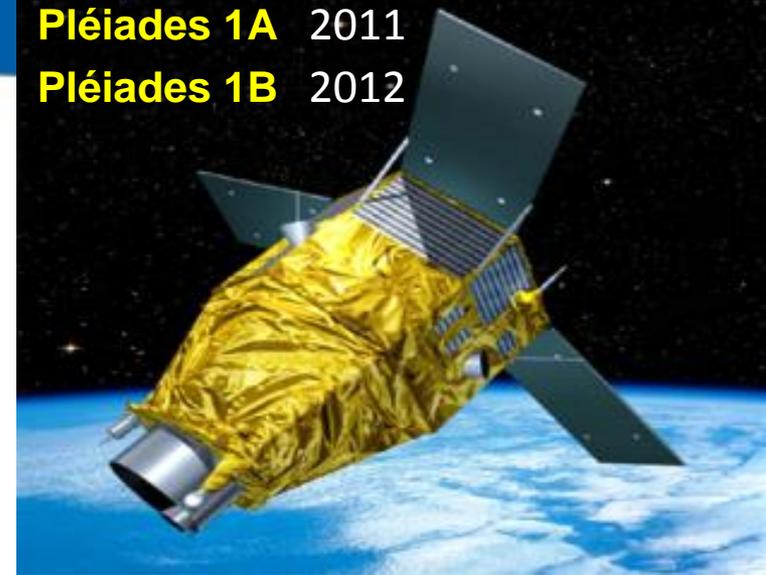
**Résolutions** : 70 cm (50 cm)

**Fauchée**: 20km (mosaïque 100 x  
100km)

Sensibilité, agilité, capacité tri stéréo  
réactivité (3 plans/jour)

**Pléiades 1A** 2011

**Pléiades 1B** 2012



## Financement

- public
- coût du programme 750 M€

**Distribution des images** : exclusive  
Airbus Défense & Space-IT



# Les filière européennes

# Europe, un cadre :



## Des besoins globaux :

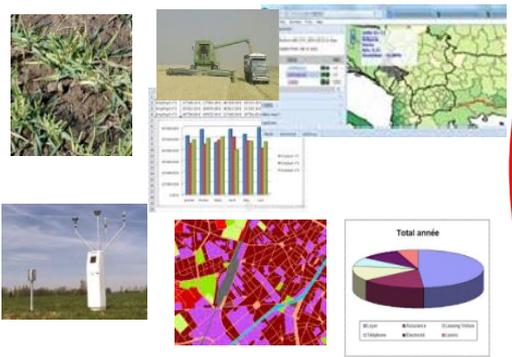
- gérer l'environnement
- réduire les impacts du changement climatique
- assurer la sécurité civile

## Réponse européenne un système intégré de surveillance à 3 composantes

Composante in situ

Composante spatiale

Composante services



athmosphère, terre, mer



Constellation Sentinelle

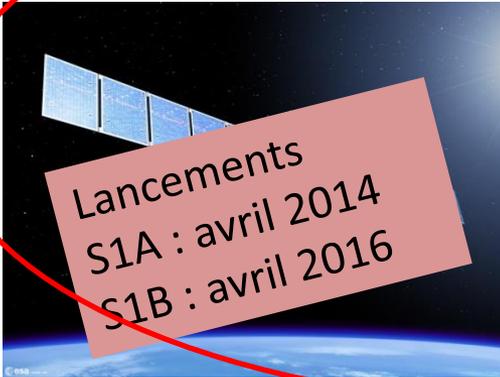


Services Copernicus



# Copernicus, la composante spatiale : le système Sentinelle

**Sentinel 1  
radar**



**Sentinel 2  
optique**



**Sentinel 3  
spectro & altimètre**



**Sentinel 4**

**chimie de l'atmosphère**



**Sentinel 5**

**chimie de l'atmosphère**



**Sentinel 6**

**Altimétrie - océanographie**



# Sentinelle 1 et Sentinelle 2

## Sentinelle 1 (radar):

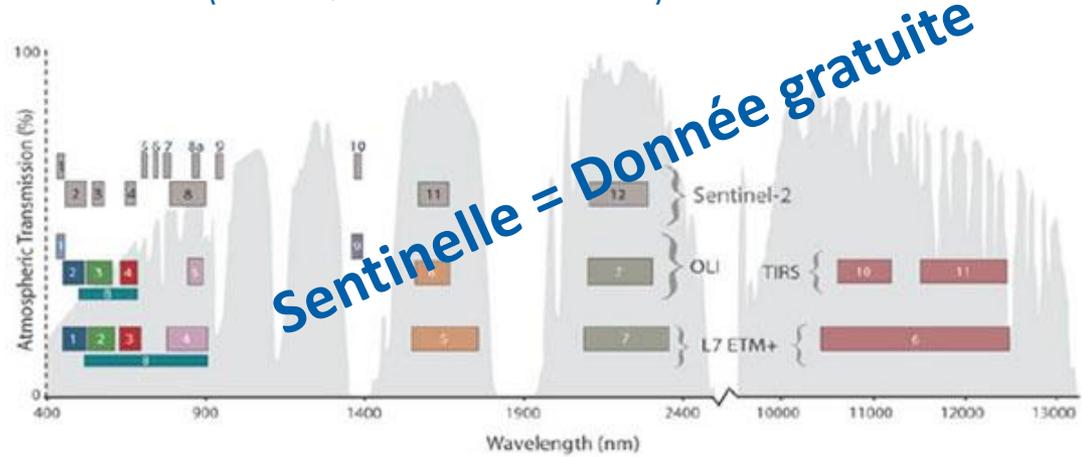
|  | fauchée    | résolution |
|--|------------|------------|
| ➤ Mode 1 = Strip Mode :                      | 80 km      | 5 x 5m     |
| ➤ Mode 2 = Interferometric Wide Swath (Land) | 250 km     | 5 x 20 m   |
| ➤ Mode 3 = Extra-Wide Swath Mode :           | 400 km     | 20 x 40 m  |
| ➤ Mode 4 = Wave Mode (Océans)                | 20 x 20 km | 5 x 5 m    |

Revisite (2 sat.) : 6 jours, couverture mondiale (mode, format : IW L-SLC)

## Sentinelle 2 (optique):

Multispectral : 13 bandes  
Résolution : 4 x 10 m (visible + PIR), 6 x 20m, 3+ 3x 60m

Revisite (2 sat.) : 5 jours, couverture mondiale des terres émergées)



Exploitation opérationnelle :  
il faut construire les outils automatisés de traitement de flux massifs d'image (A<sup>2</sup>S)

# Copernicus : les missions contributrices

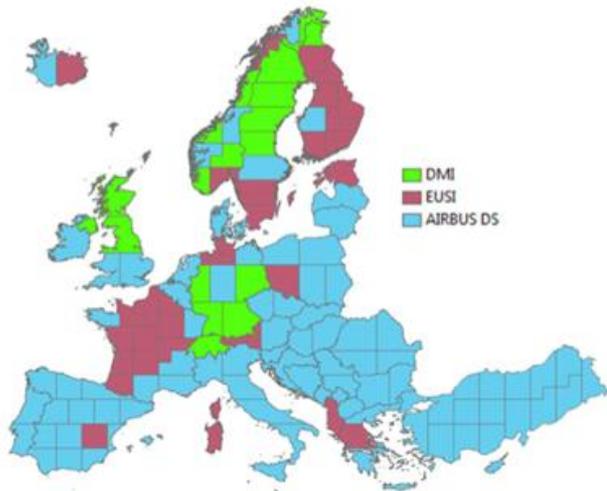
## La couverture submétrique de l'Europe sur 3 ans

-> besoins EEA (Agence Européenne pour l'environnement)

- Première couverture 2015; sera reproduite en 2018 et 2021
- Accessible gratuitement à tous les institutionnels européens
- Données commerciales FR, US, UK, SP à 50 cm (plusieurs dizaines de M€)

Couverture Europe

DMI, EUSI, ADS



Couverture de la France

via EUSI



via ADS

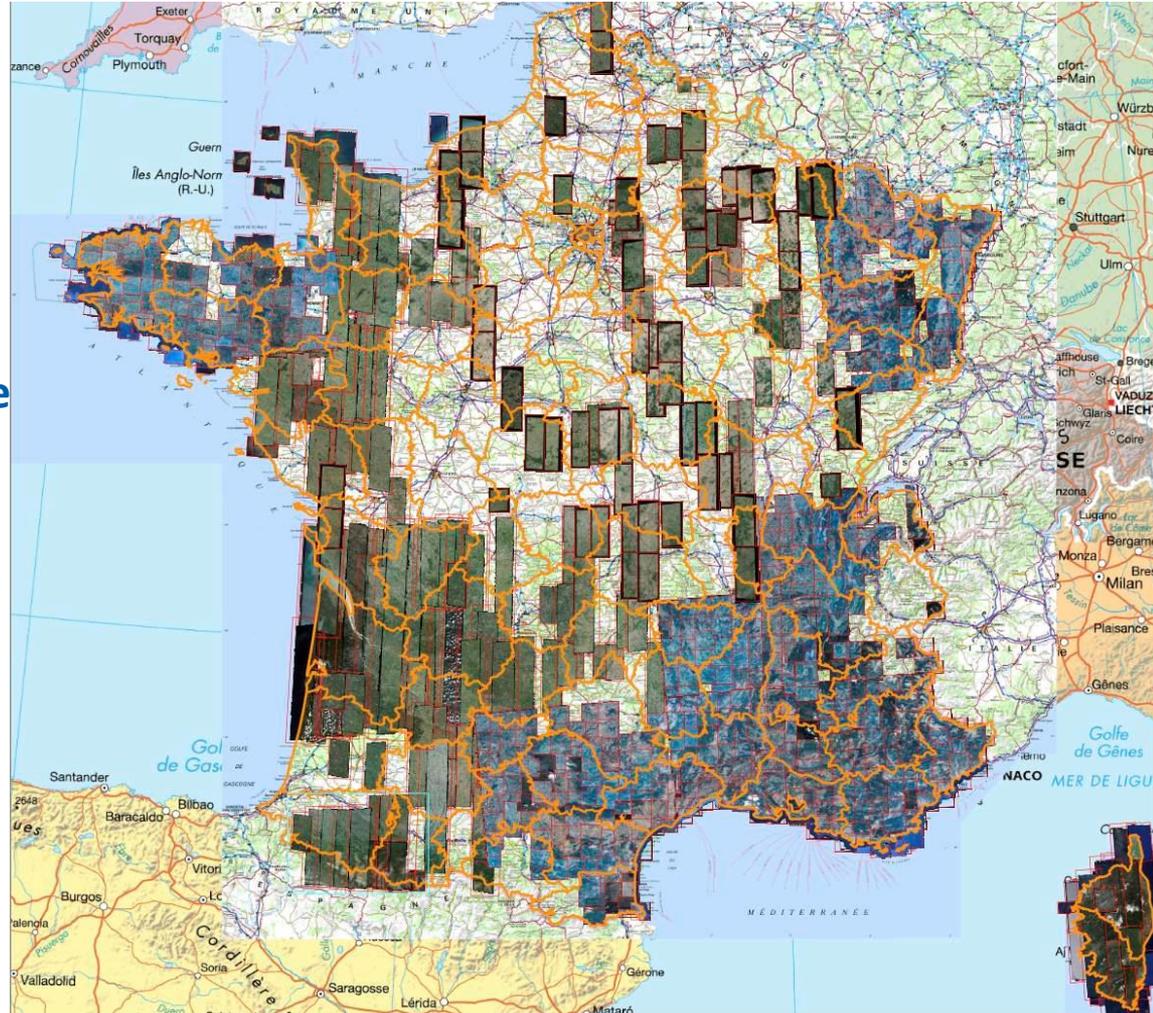


# Zoom missions contributrices, état des lieux(hier) pour la France couverture 2015

Images bleutées : ADS  
Images gris-beige : EUSI

La couverture complète est acquise

La carte montre ce qui est en ligne



# Les accès aux données - images

# Acteurs de la fourniture image institutionnelle

## Les «grands» acteurs français :

- Le CNES
- L'IGN
- La recherche et les centres d'expertise →THEIA et ForM@Ter : les pôles thématiques de données
- Le privé (Airbus D&S-IT)

## Les grands acteurs européens :

- La commission → Copernicus
- L'ESA

Fourniture institutionnelle doit **servir** : la recherche, les services de l'État, les collectivités, **les missions & besoins de service public**

# Accès aux archives SPOT : le programme SWH

**Objectif** : exploiter l'archive SPOT (30 ans)

**Phase 1** dans le cadre de THEIA : 100 000 images 1A orthorectifiées disponibles sur Theia

- <http://www.theia-land.fr/fr/produits/spot-world-heritage>



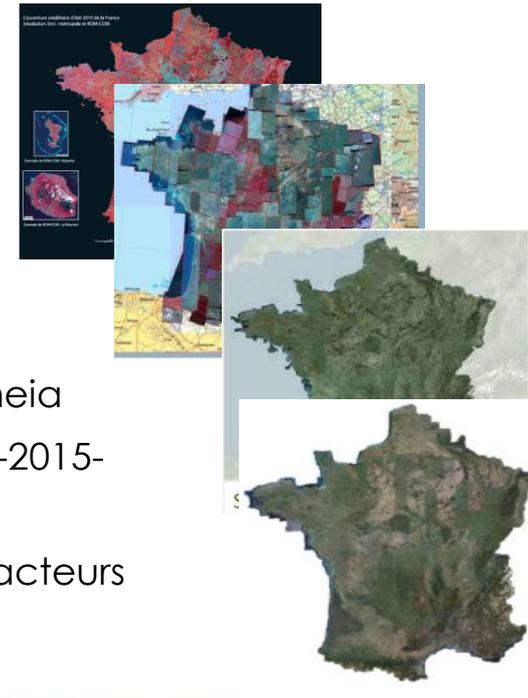
**Phase 2** à venir : retraitement de toute l'archive de télémessure.

Projet à part entière, avec/sans les pôles thématiques ?, utilisation grille Sentinel-2

# Accès aux couvertures nationales SPOT 6/7

## Station de réception directe GEOSUD

- Antenne multi-missions (CPER/FEDER LR) + terminal multi-missions (Equipex)
- Décision multi-organismes de recevoir en premier SPOT 6-7 (complémentaire de Pléiades, Landsat, Sentinelle)
- Marché 2015-2019 d'un volume de base de télémétrie (consortium ouvert de 6 organismes, 600 K€/an) extensible via des contributions supplémentaires (CIRAD, CNES, CNRS, IGN, IRD, Irstea)
- Acquisitions France et monde entier (archives Airbus ou nouvelles programmations)



## Couvertures nationales SPOT6/7

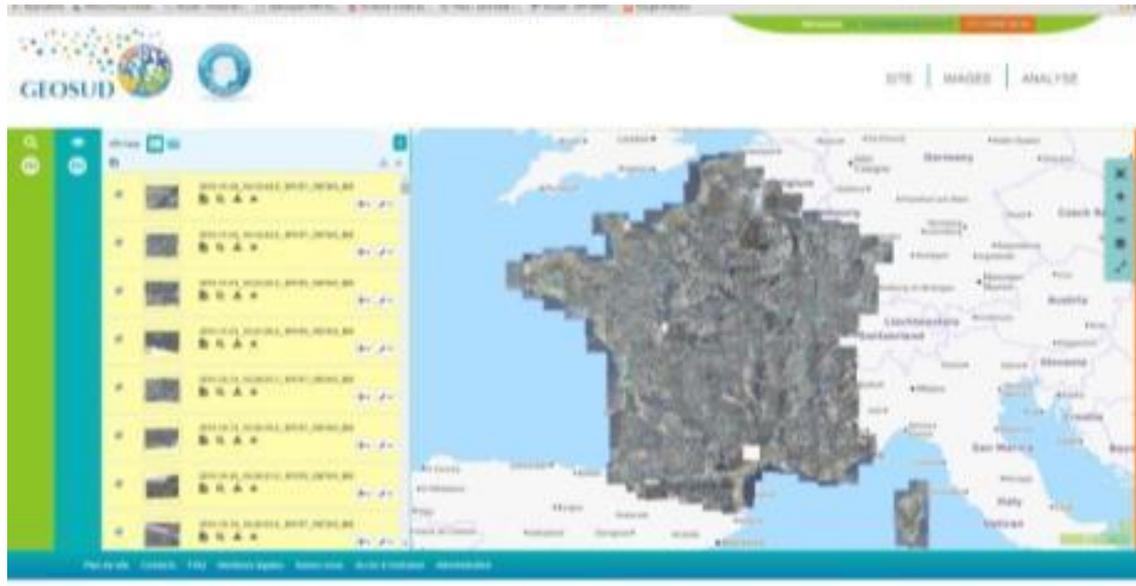
- Images brutes et orthorectifiées produites en 2 heures par GEOSUD/Theia
- Mosaique couvertures nationales produites et diffusées par IGN (2014-2015-2016), dallage 3 x 3 km, accessibles en mode flux (WSM)
- Accès « gratuit » à tous les adhérents GEOSUD/Theia (scientifiques et acteurs publics Fr) et privés pour activités non commerciales dont R&D



# Modalités d'accès aux images SPOT 6/7

Point d'accès SPOT 6-7 :

- [www.satelliteimageaccess.teledetection.fr](http://www.satelliteimageaccess.teledetection.fr)



À côté de la couverture nationale les demandes ad-Hoc  
**Traitement des demandes ad-hoc (= hors couverture nationale)**

- Instruction des demandes SPOT 6/7  
GEOSUD Montpellier pour Recherche

# Pléiades et sa Délégation de Service Public

## Délégation de Service Public CNES - ADS Intelligence

- 40% des ressources du système (acquisition, production) sont réservés en priorité aux Utilisateurs Institutionnels Autorisés (UIA)
- Prix coutant : tarif 2015 (archive : 4,05 €/km<sup>2</sup>; programmation : 5,22 €/km<sup>2</sup>)

Licence permettant la redistribution gratuite à tout organisme institutionnel français.

---

**Prix** commerciaux données très haute résolution : 10 à 50 €du km<sup>2</sup>

**UIA** : un Utilisateur Institutionnel Autorisé est un utilisateur appartenant à une entité institutionnelle publique utilisant le système Pléiades pour des services non marchands.

Les entités institutionnelles publiques comprennent l'ensemble des services ou organismes rattachés aux différentes administrations centrales et locales : EPA, EPIC, EPST, EPLE, EPSCP, EPCS, EPCC, EPCI, SIVU, SIVOM, EPS, OPA, SDIS, SPL, SEM, GIP, GIS, UIA,

# Instruction des demandes Pléiades

## ➤ **Soumission des demandes (ad-Hoc)**

- Formulaire de demandes d'images  
[www.satelliteimageaccess.teledetection.fr](http://www.satelliteimageaccess.teledetection.fr)

## ➤ **Accord de partenariat CNES-IGN :**

- IGN recueille et mutualise les demandes des institutionnels nationaux sur le territoire national
- IGN géo-référence et met à disposition ces données

## ➤ **Points d'accès Pléiades :**

- Recherche d'archives et téléchargement : [www.geosud.ign.fr](http://www.geosud.ign.fr)
- Archives CNES : [www.theia-land.fr](http://www.theia-land.fr)
- Nouveau GéoPortail : rubrique fonds de carte « territoires et transports»

# Accès aux données européennes



## ➤ Accès aux images Sentinelles :

- **Politique de données libre et gratuite**
- Dissémination équitable et cohérente des données
- Site ESA : <https://spacedata.copernicus.eu>
- Initiative française: PEPS (Plateforme d'Exploitation des Produits Sentinelles) <https://peps.cnes.fr>



## ➤ Missions contributrices :

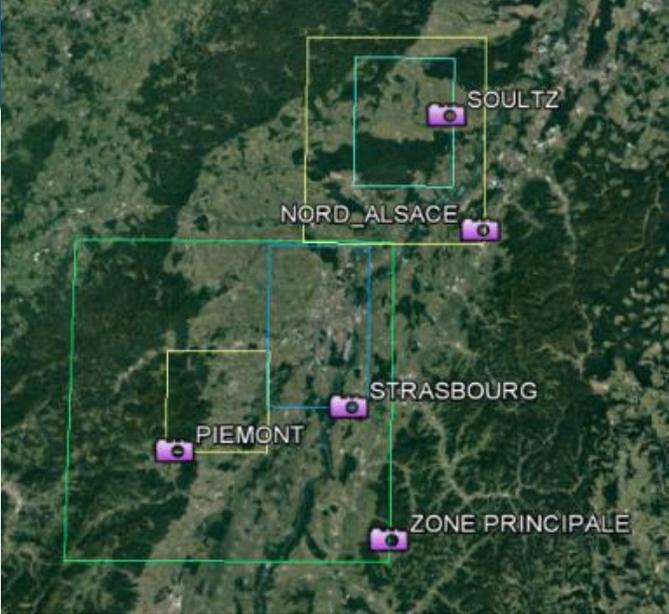
- accès gratuit aux acquisitions les plus récentes (à partir de 2015) pour les institutionnels, après authentification comme UIA
- Site ESA : <https://spacedata.copernicus.eu>

Remarque : IGN prévoit de produire une version superposable à la BD sous forme d'une mosaïque ortho à 50cm de résolution en 2017

# Kalideos

## Le site Alsace

### Un « laboratoire » au service de l'usage de la donnée spatiale



| Zone      | Période de prog   | Mode/<br>Produit       | Date<br>acquisition | Couverture<br>de l'AOI | PAN | XS    | Ortho  | PAN                             |                                 | Identifiants fichiers images publiés | Date de<br>mise à jour<br>ligne |
|-----------|---|------------------------|---------------------|------------------------|-----|-------|--------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|
|           |   |                        |                     |                        |     |       |        | Fusion                          |                                 |                                      |                                 |
| Piémont   | juil-2016   | Bundle Primary<br>mono | 19/07/2016          | 100%                   | oui | oui   | Brute  | XS-MS                           | PHR1A_MS_SENSOR_20160719_104006 | 19/09/2016                           |                                 |
|           |   |                        |                     |                        |     |       |        | PAN                             | PHR1A_P_SENSOR_20160719_104006  |                                      |                                 |
|           |   |                        |                     |                        |     |       |        | Fusion                          |                                 |                                      |                                 |
|           |   |                        |                     |                        |     |       | Ortho  | XS-MS                           |                                 |                                      |                                 |
|           |   |                        |                     |                        |     |       |        | PAN                             |                                 |                                      |                                 |
|           |   |                        |                     |                        |     |       |        | Fusion                          |                                 |                                      |                                 |
|           | août-2016   | Bundle Primary<br>mono | 26/08/2016          | 100%                   | oui | oui   | Brute  | XS-MS                           | PHR1A_MS_SENSOR_20160826_104736 | 19/09/2016                           |                                 |
|           |   |                        |                     |                        |     |       |        | PAN                             | PHR1A_P_SENSOR_20160826_104736  |                                      |                                 |
|           |   |                        |                     |                        |     |       |        | Fusion                          |                                 |                                      |                                 |
|           |   |                        |                     |                        |     |       | Ortho  | XS-MS                           |                                 |                                      |                                 |
|           |   |                        |                     |                        |     |       |        | PAN                             |                                 |                                      |                                 |
|           |   |                        |                     |                        |     |       |        | Fusion                          |                                 |                                      |                                 |
| sept-2016 | Bundle Primary<br>mono<br><b>Stéréo<br/>demandée !?</b> | 14/09/2016             | 100%                | oui                    | oui | Brute | XS-MS  | PHR1A_MS_SENSOR_20160914_105145 | 19/09/2016                      |                                      |                                 |
|           |   |                        |                     |                        |     |       | PAN    | PHR1A_P_SENSOR_20160914_105145  |                                 |                                      |                                 |
|           |   |                        |                     |                        |     |       | Fusion |                                 |                                 |                                      |                                 |
|           |   |                        |                     |                        |     | Ortho | XS-MS  |                                 |                                 |                                      |                                 |
|           |   |                        |                     |                        |     |       | PAN    |                                 |                                 |                                      |                                 |
|           |   |                        |                     |                        |     |       | Fusion |                                 |                                 |                                      |                                 |
| oct-2016  | Bundle Primary<br>mono                                  |                        |                     | oui                    | oui | Brute | XS-MS  |                                 | 19/09/2016                      |                                      |                                 |
|           |   |                        |                     |                        |     |       | PAN    |                                 |                                 |                                      |                                 |
|           |   |                        |                     |                        |     |       | Fusion |                                 |                                 |                                      |                                 |
|           |   |                        |                     |                        |     |       | XS-MS  |                                 |                                 |                                      |                                 |

# Résumé : les portails nationaux

**GEOSUD et THEIA**

Le projet EQUIPEX GEOSUD, sélectionné dans le cadre de l'appel à projets « Equipements d'Excellence » du Programme Investissements d'Avenir (2015), vise à développer une infrastructure nationale de données géospatiales accessible par la communauté scientifique et de relever les défis de l'interopérabilité, de l'ouverture et de la réutilisation des données géospatiales.

**IGN L'INSTITUT**

ACTIVITÉS

Géodésie et avèlement

Imagerie aérienne et satellitaire

**Theia**

ACCUEIL

THEIA

PROJETS

PRODUITS

THEMES

UTILISATEURS

LIRE D'INFORMATION

HYDROWEB L'ALTIMÉTRIE DES LACS ET RIVIÈRES

## PEPS

**peps**

Plateforme d'Exploitation des Produits Sentinel

Chercher...

# Les accès aux produits (l'information géographique issue du spatial)

# Les Produits THEIA (cf. présentation Nicolas Baghdadi)

**CES Réflectance de surface**, intégrant les effets directionnels - *O. Hagolle et al.*

CES Albedo - *Jean-Louis Roujean et al. / EMMAH (Olios, Baret, Courault, Weiss ...)*

**CES Variables végétales** décamétriques - *F. Baret et al.*

**CES Occupation du sol** (incluant cartographie physiologique de la végétation naturelle) - *J. Inglada et al.*

CES Surfaces irriguées - *V. Demarez et al.*

CES Evapotranspiration : (1) basé sur le thermique - *A. Olioso / G. Boulet / D. Courault et al.*, (2) basé sur l'optique - *V. Simonneaux et al.*

CES Cartographie numérique des sols - *Ph. Lagacherie et al.*

**CES Biomasse forestière** - *Thuy Le Toan et al.*

**CES Surface enneigée** - *S. Gascoin et al.*

**CES Hauteur des lacs et rivières** - *J.F. Crétaux et al.*

CES Qualité des eaux continentales - *J.M. Martinez et al.*

CES Humidité superficielle - *Y. Kerr et al.*

CES Cartographie et suivi des surfaces en eau - *H. Yesou et al.*

CES Artificialisation-urbanisation des sols - *E. Barbe / A. Puissant et al.*

CES Détection de changements à haute fréquence - *P. Gançarski et al.*

CES Risques maladies à transmission vectorielle - *A. Tran / E. Roux et al.*



# Les services publics européens

## Suivi des compartiments du système Terre



**Surfaces continentales**



**Océans**



**Atmosphère**

---

## Services transverses



**Situations  
d'urgence**



**Sécurité**



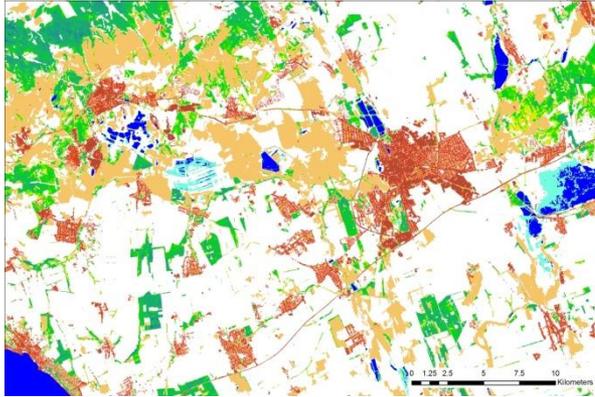
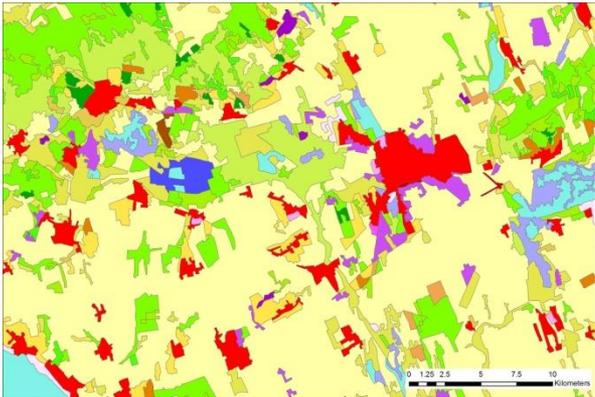
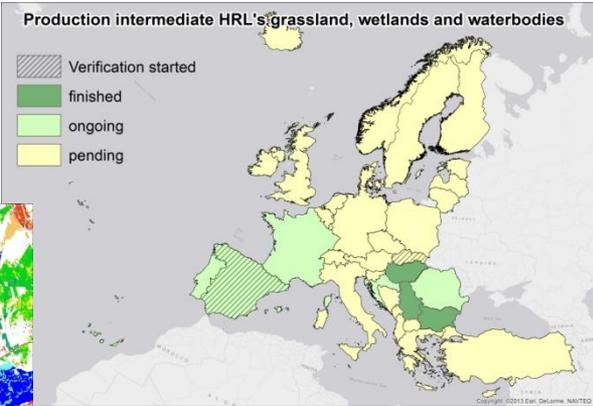
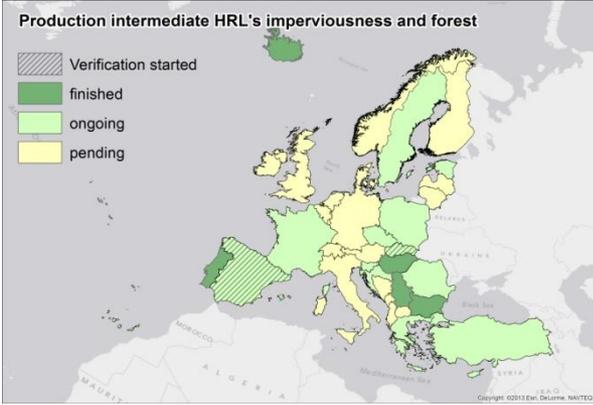
**Changement  
climatique**

---

# Gestion des territoires

## Corine Land Cover

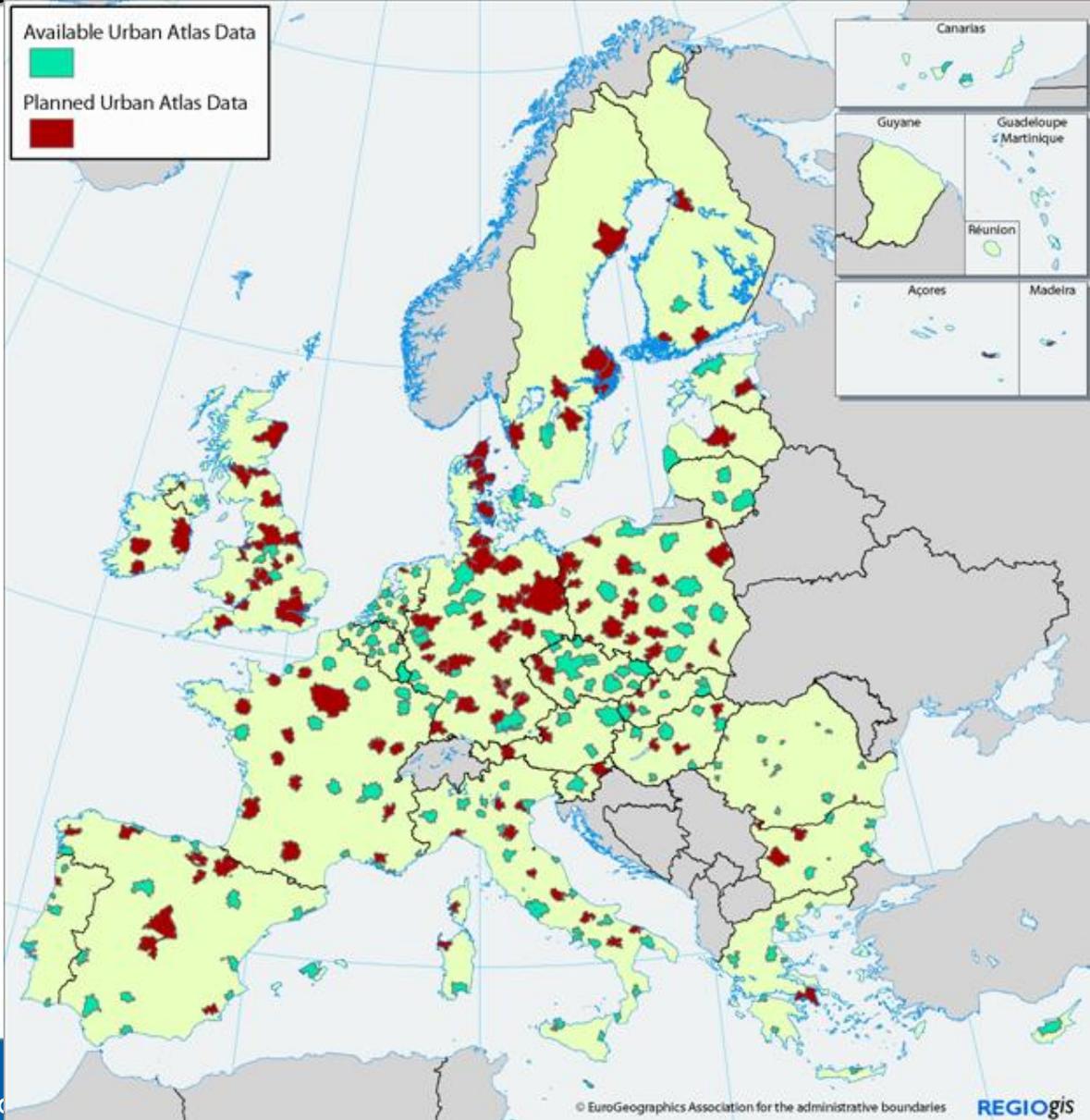
2012 après 1990, 2000 & 2006



# Gestion des territoires

## Urban Atlas

Plus de  
200 agglomérations  
européennes



# Perspectives

## Il y a beaucoup de données accessibles gratuitement

- il faut s'en saisir

## L'accès aux images est en progrès, il reste de la marge de progression

- multiplicité des points d'accès ,cela reste complexe pour l'utilisateur
- financements actuels limités dans le temps (EQUIPEX -> 2019)

Les nouvelles constellations de satellites comme Sentinelle posent le problème de l' **accès - exploitation des flux massifs d'images** (en temps réel) :

- en termes d'outils
- en termes d'applications matures
- en termes de compétences ....

Merci pour votre attention