

Accès aux données satellites en temps de crise

Christelle BOSC

Pôle Observation des territoires et
applications spatiales

Cerema Sud Ouest

ACQUISITION D'IMAGES

En temps de crise

1. DES DISPOSITIFS DE COLLABORATION INTERNATIONAUX
2. DES DISPOSITIFS COMMERCIAUX
3. DISPOSITIF NATIONAL ...



1 DES DISPOSITIFS DE COLLABORATION INTERNATIONAUX

« Charte Internationale et Catastrophes Majeures »

Accord collaboratif international entre agences spatiales - Best efforts

Copernicus EMS (Emergency Management Service)

Programme européen (Union Européenne & ESA) - Consortium



Carte des activations Charte



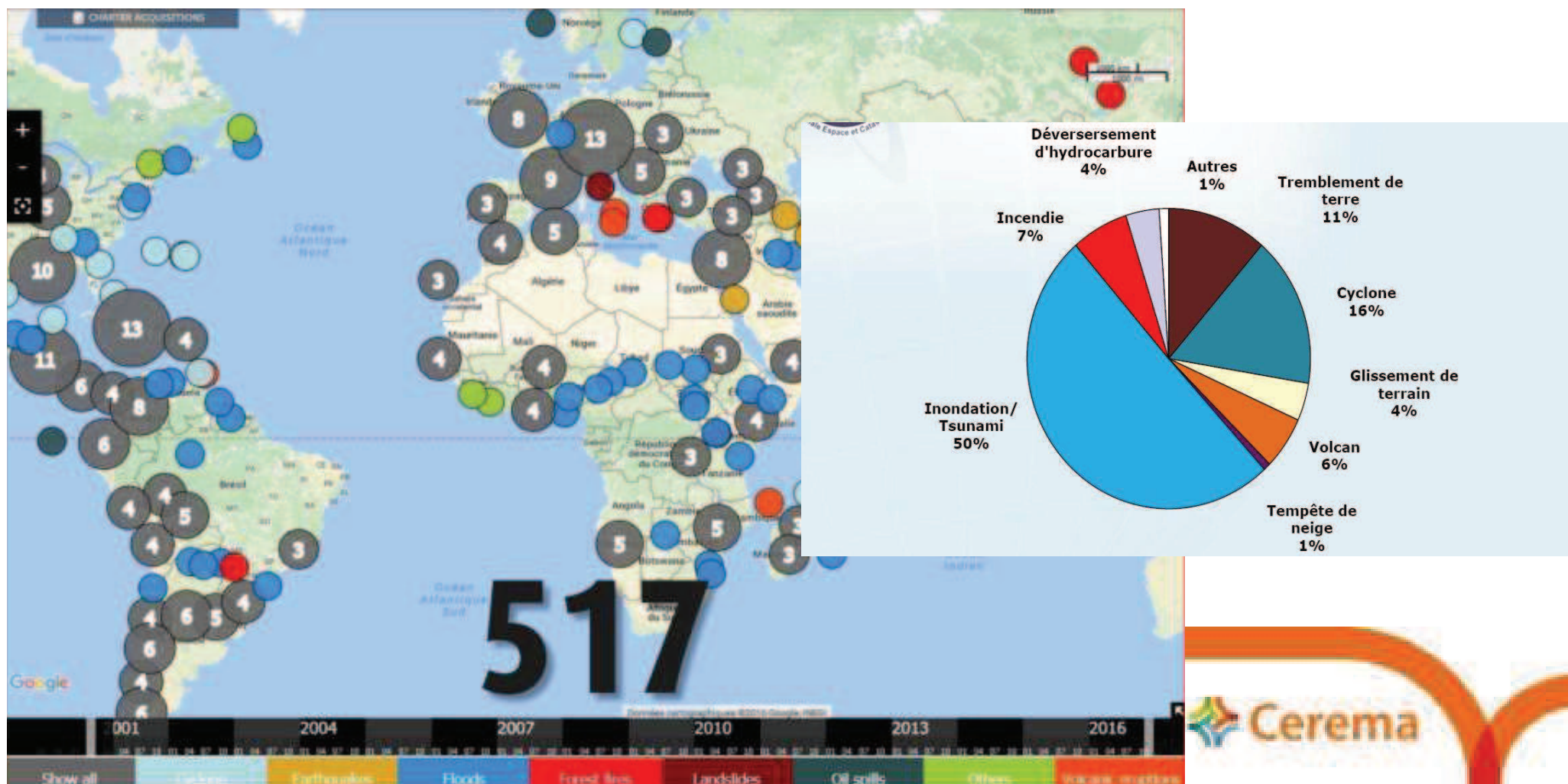
1 DES DISPOSITIFS DE COLLABORATION INTERNATIONAUX

« Charte Internationale et Catastrophes Majeures »

Accord collaboratif international entre agences spatiales - Best efforts

Copernicus EMS (Emergency Management Service)

Programme européen (Union Européenne & ESA) - Consortium



1 DES DISPOSITIFS DE COLLABORATION INTERNATIONAUX

PRINCIPE

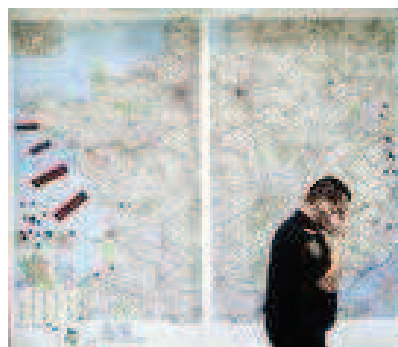
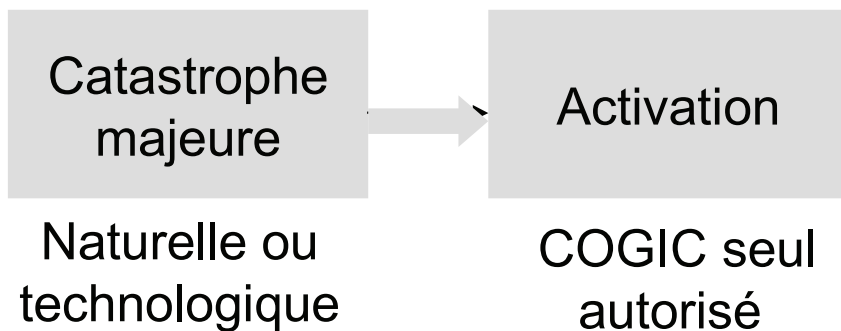
Catastrophe
majeure

Naturelle ou
technologique



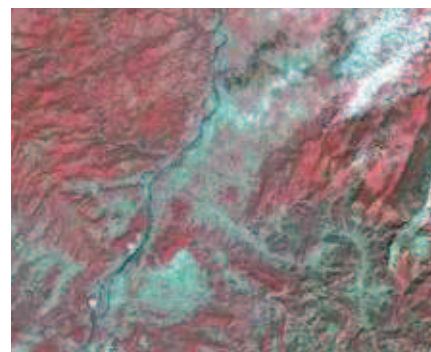
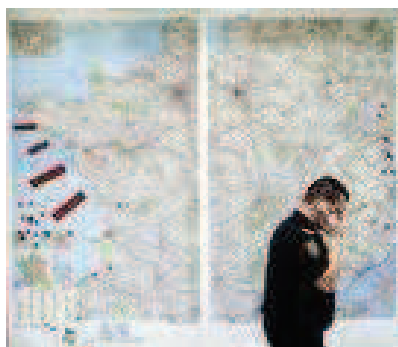
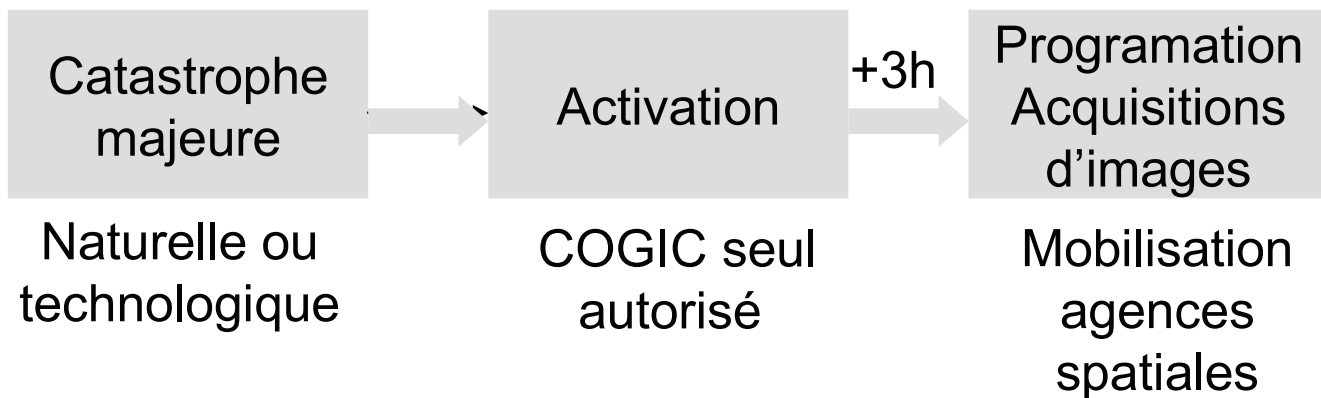
1 DES DISPOSITIFS DE COLLABORATION INTERNATIONAUX

PRINCIPE



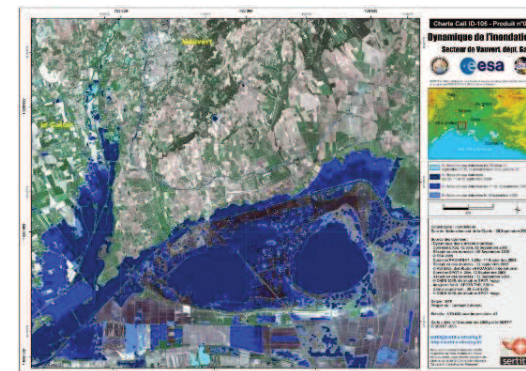
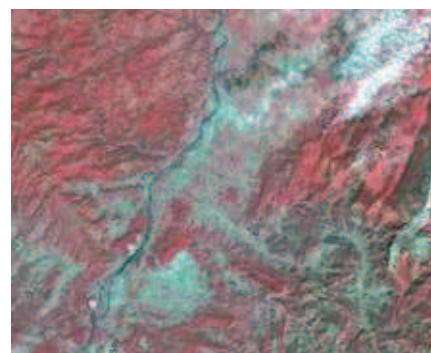
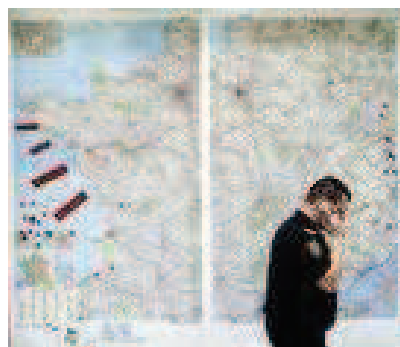
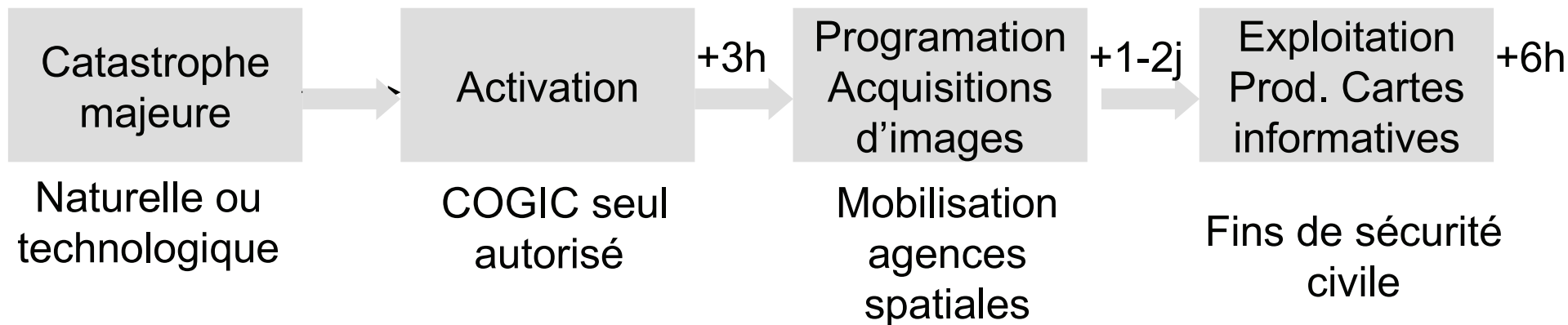
1 DES DISPOSITIFS DE COLLABORATION INTERNATIONAUX

PRINCIPE



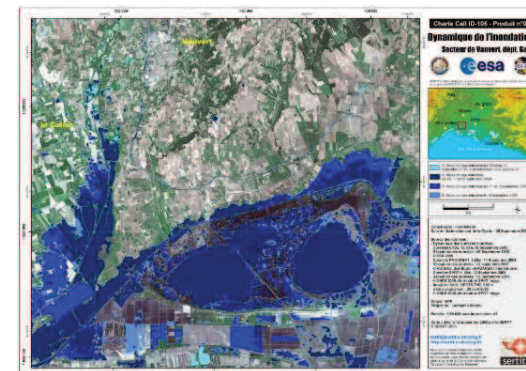
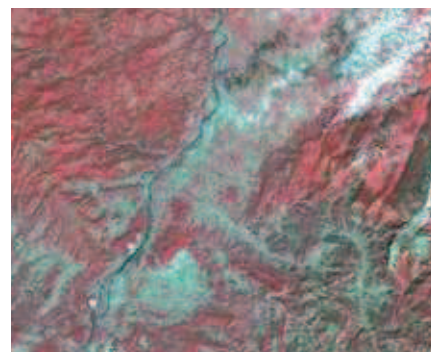
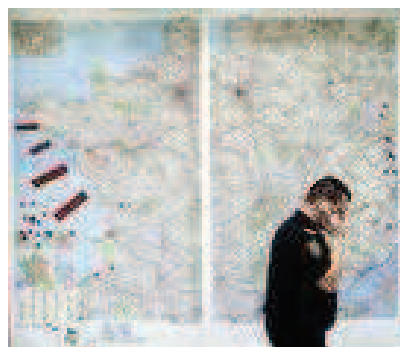
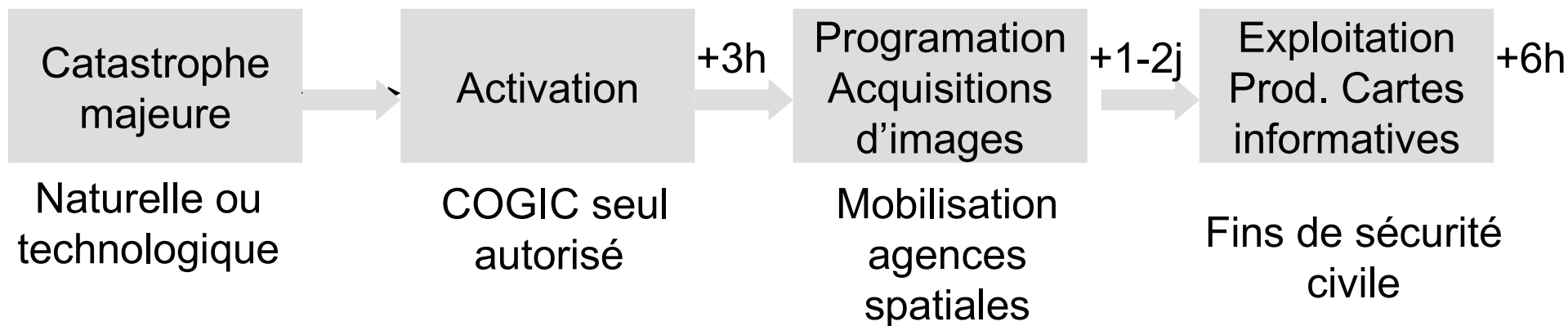
1 DES DISPOSITIFS DE COLLABORATION INTERNATIONAUX

PRINCIPE



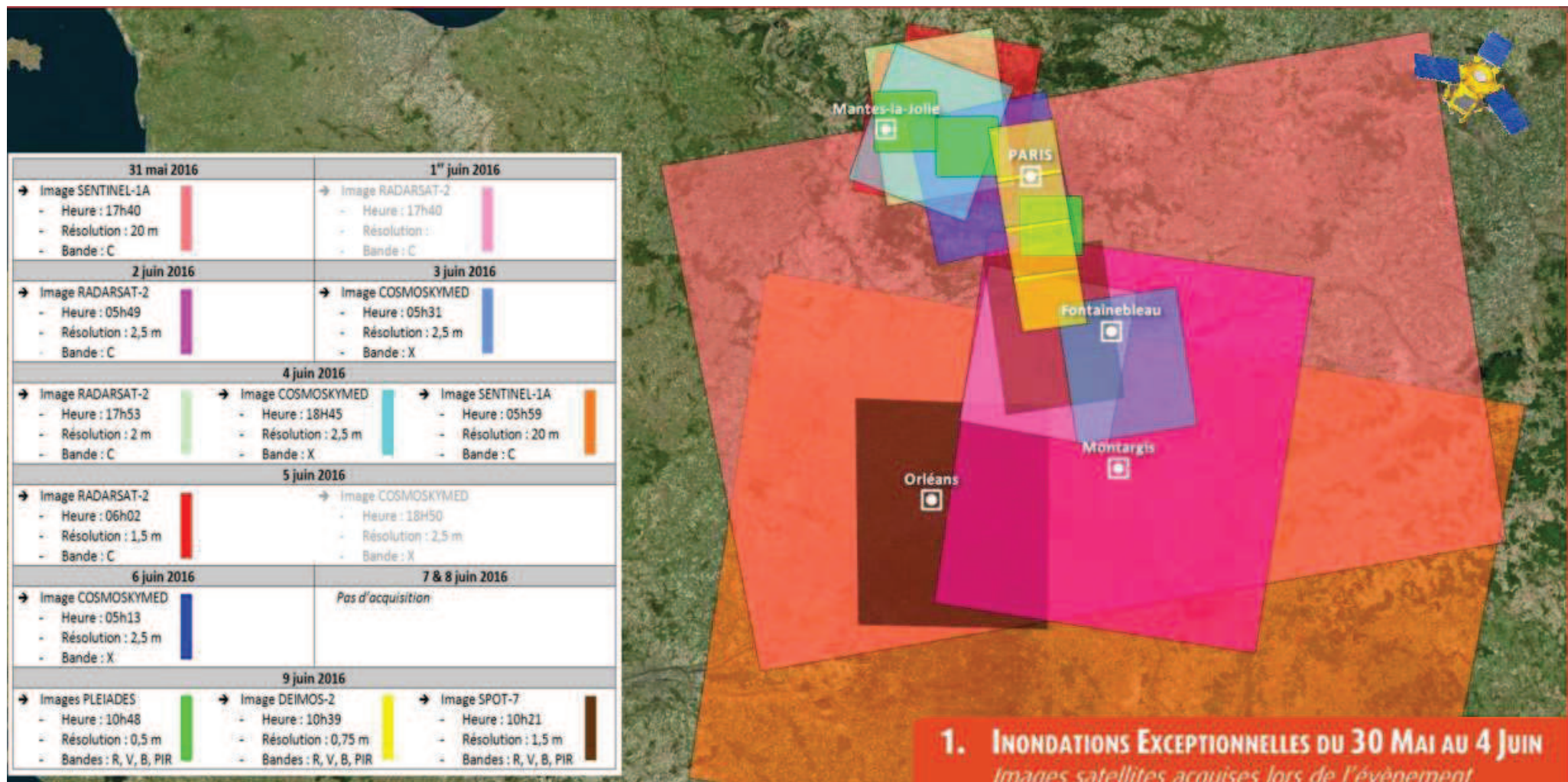
1 DES DISPOSITIFS DE COLLABORATION INTERNATIONAUX

PRINCIPE



1 DES DISPOSITIFS DE COLLABORATION INTERNATIONAUX

Des images

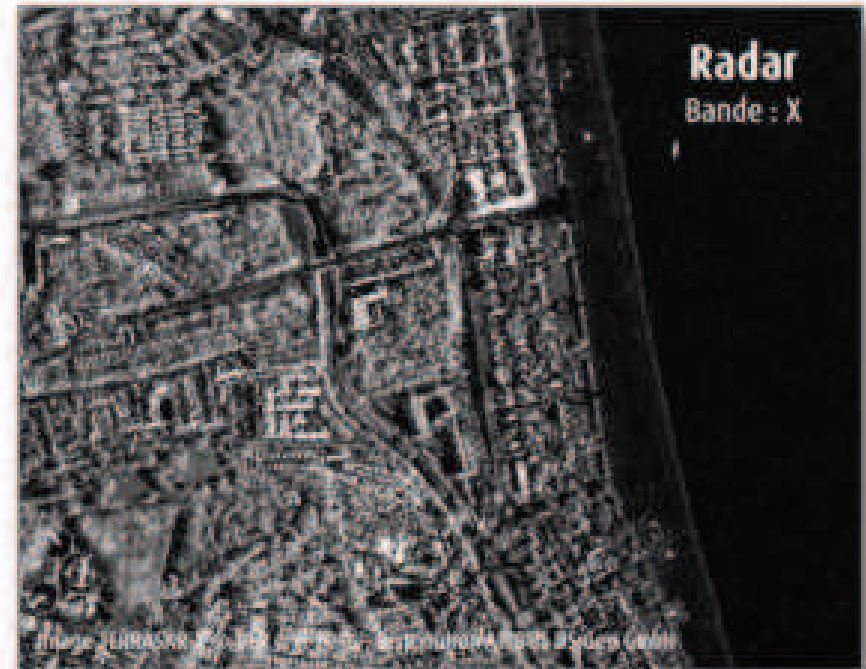


1 DES DISPOSITIFS DE COLLABORATION INTERNATIONAUX

Des images

Optique / Radar

Visibilité, ennuagement



➔ Principaux avantages de l'imagerie radar :

- Capacité d'acquisition par tout temps, de jour comme de nuit
- Forte sensibilité aux propriétés géométriques des objets de surface (rugosité, ...)

➔ Principaux avantages de l'imagerie optique :

- Visibilité des objets au sol, permettant d'observer différents types d'indice
- Plus « intuitif » et facile à traiter

1 DES DISPOSITIFS DE COLLABORATION INTERNATIONAUX

Des images

Des résolutions

De 0,5m à 20m



1 DES DISPOSITIFS DE COLLABORATION INTERNATIONAUX

Des images

Ville de Passau (Allemagne) – Crue du Danube, juin 2013



Image Pléiades (0,5 m)

© CNES 2013, Astrium Services

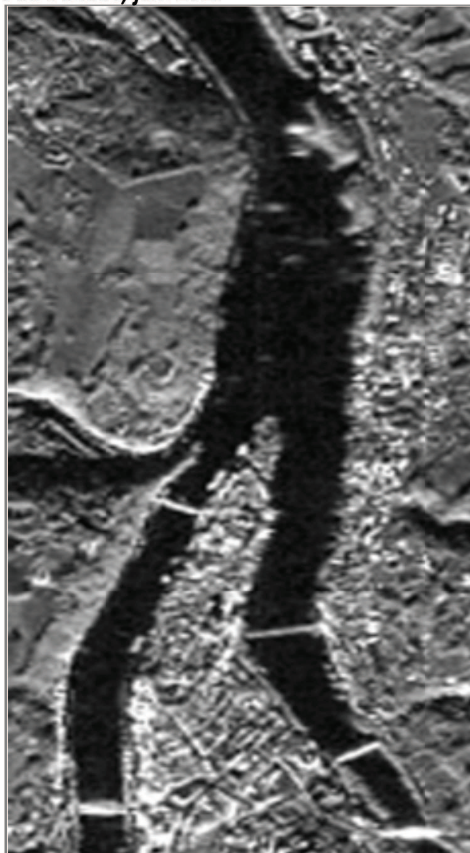


Image TerraSar-X (1,5 m)

© DLR 2013, Astrium Services

- Optique / Radar
Visibilité, ennuagement
- Résolutions
de 0,5m à 20m-60mS2
- Emprises
de 20 kmx20km à 200kmx250 km S1
- Angles
- Revisite
S1 6 jours, Pleiades 1 j, S2 5 jrs

Des images

Quelles données acquises ?

<http://www.disasterscharter.org/>

<http://emergency.copernicus.eu/>

1 DES DISPOSITIFS DE COLLABORATION INTERNATIONAUX

Des images

Accès

<http://emergency.copernicus.eu/mapping/>

The screenshot displays the Copernicus Emergency Management Service - Mapping web application. At the top, there is a navigation bar with the Copernicus logo and the text 'Europe's eyes on Earth'. Below this, a search bar and a 'Rechercher' button are visible. The main content area is divided into several sections:

- Navigation:** Home, What is Copernicus, EMS - Mapping, EMS - Early Warning System, News.
- LATEST NEWS:** 2018-10-10 | [EMSR323] Flood in Balearic Island, Spain.
- EMS - MAPPING:** Service Overview, Who can use the service, How to use the service, Products: Rapid Mapping, Products: Risk and Recovery, Quality control / Feedback, User Guide.
- RAPID MAPPING:** List of Activations, Map of Activations, GeoRSS Feed.
- RISK AND RECOVERY:** List of Activations, Map of Activations, GeoRSS Feed.
- OTHER:** Map of Activations of Other Organizations, Map Coverage Planner, Meetings, Workshops, Citation Guidelines.

The central feature is the 'Map of EMS Rapid Mapping Activations'. It includes a search filter interface with the following options:

- Title:** Contains
- Event Type:** Drought, Epidemic, Extreme temperature, Humanitarian, Infestation, Mass movement
- Event Date (UTC):** Start date (e.g., 2018-10-16), End date (e.g., 2018-10-16)
- Affected Countries:** Afghanistan, Albania, Australia, Austria, Bangladesh, Belgium, Bermuda
- Activation Status:** - Any -

The map shows various activation points across Europe, labeled with codes like EMSR068, EMSR165, EMSR265, EMSR253, EMSR136, EMSR134, EMSR105, EMSR188, EMSR214, EMSR048, and EMSR324. A scale bar indicates 100 km and 100 miles. The map is powered by OpenStreetMap contributors.



Follow @CopernicusEMS

- Forest fire, wild fire
- Industrial accident
- Humanitarian
- Wind storm
- Other
- Wildfire
- Earthquake
- Flood



1 DES DISPOSITIFS DE COLLABORATION INTERNATIONAUX

Des images

Accès

<http://emergency.copernicus.eu/mapping/>

The screenshot shows the Copernicus Emergency Management Service (EMS) Mapping interface. The page title is "Emergency Management Service - Mapping". The main content area displays details for "EMSR324: Floods in Aude, France".

Event Time (UTC): 2018-10-15 04:00
Event Time (LOC): 2018-10-15 06:00
Event Type: Flood (Flash flood)
Activation Time (UTC): 2018-10-15 13:32
Reference maps being produced: 0
Delineation maps being produced: 4
Grading maps being produced: 4
Activation Status: Open
Affected Countries/Territories: French Republic

Authorized User: France|Centre Operationnel de Gestion Interministeriel de Crises (C.O.G.I.C)
Activation Reason: Heavy rainfall is affecting the Herault and Aude Departments, France. This precipitation, equivalent to a number of month's rainfall, has led to flooding over the Aude, Herault and Orb rivers basins. Orange/red warnings have been issued by the national central forecasting centre. There are reported to be 11 people dead, 20 000 people affected and many evacuations. The town of Trebes is particularly badly hit.

The interface includes a sidebar with navigation links: EMS - MAPPING, RAPID MAPPING, RISK AND RECOVERY, and OTHER. There are also filter options for map type (ALL, GRADING, DELINEATION) and product (ALL, Carcassonne [01], Coursan [08], Cuxac [07], Lespignan [04], Noussan [03], Puicheric [02], Trebes [06], Villalier [05]).

Event Time (LOC):
2018-10-15 06:00

Activation Time (UTC):
2018-10-15 13:32

Extent Map : 10h14

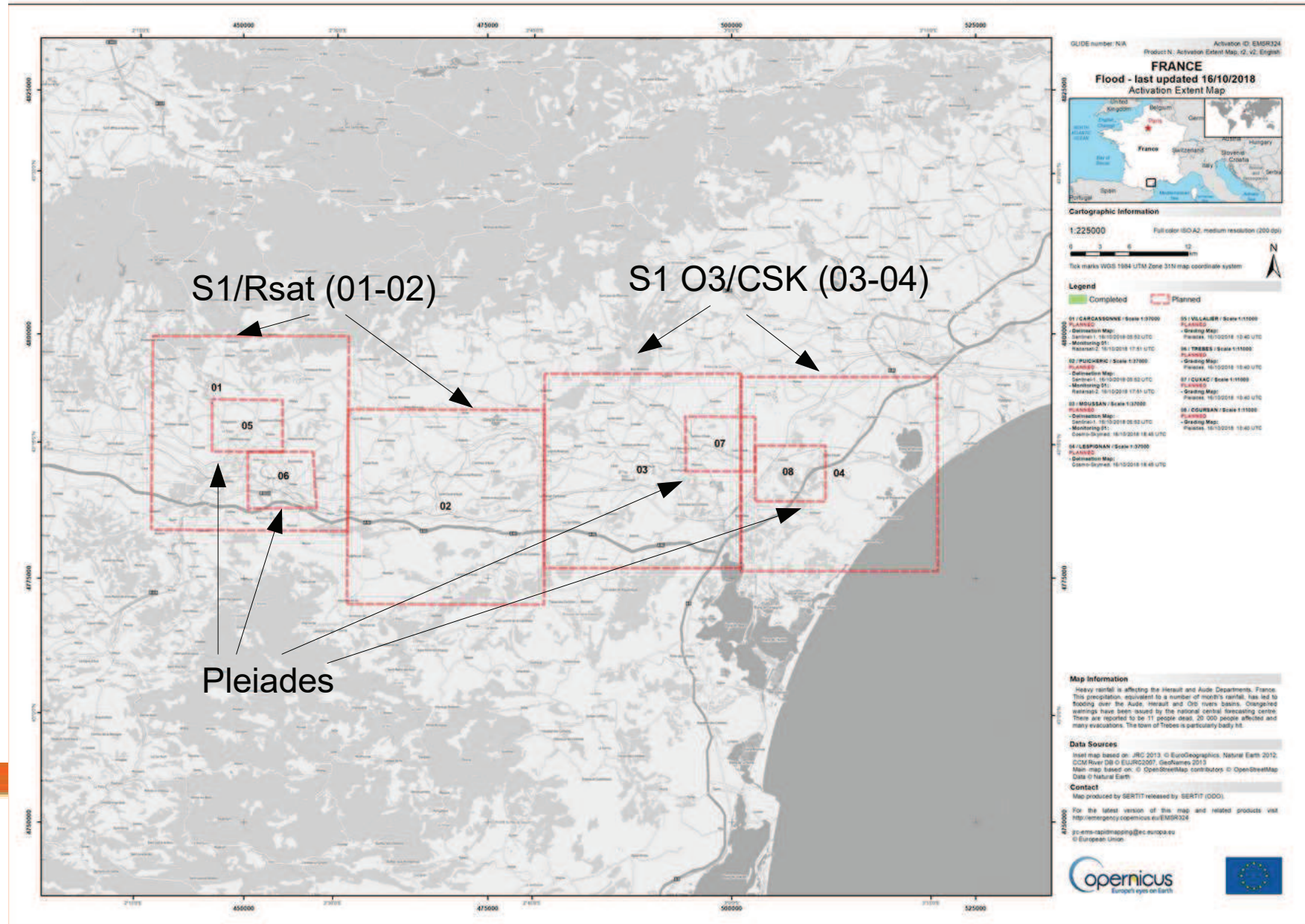


1 DES DISPOSITIFS DE COLLABORATION INTERNATIONAUX

Des images

Accès

<http://emergency.copernicus.eu/mapping/>



1 DES DISPOSITIFS DE COLLABORATION INTERNATIONAUX

■ Accès aux images :

- Charte via le COGIC pendant quelques jours
- Copernicus
 - idem ?
 - flux WMS en cours (délai?)
 - licences à signer pour accéder aux archives post crise (cf partie archives)
 - Sentinel Hub <https://apps.sentinel-hub.com>



Réactivité de mise à disposition des images

1 DES DISPOSITIFS DE COLLABORATION INTERNATIONAUX

- Accès aux images Sentinel <https://apps.sentinel-hub.com>

The screenshot displays the EO Browser interface. The main map shows a satellite image of Trèbes, France, with various geographical labels such as Villégallhène, Conques-sur-Orbiel, Bagnoles, Laure-Minervois, Villaler, Malves-en-Minervois, Aigues-Vives, Badens, Rustiques, Trèbes, Berrias, Garcassonne, Carilhac, Fontès-d'Aude, Floure, Barbaire, and Pataja. The sidebar on the left contains the following options:

- Custom: Create custom rendering
- True color: Based on bands 4,3,2
- False color: Based on bands 8,4,3
- False color (urban): Based on bands 12,11,4
- NDVI: Based on combination of bands (B8 - B4)/(B8 + B4)
- Moisture index: Based on combination of bands (B8A - B11)/(B8A + B11)
- SWIR: Based on bands 12,8A,4
- NDWI: Based on combination of bands (B3 - B8)/(B3 + B8)
- NDSI: Based on combination of bands (B3 - B11)/(B3 + B11); values above 0.42 are regarded as snow

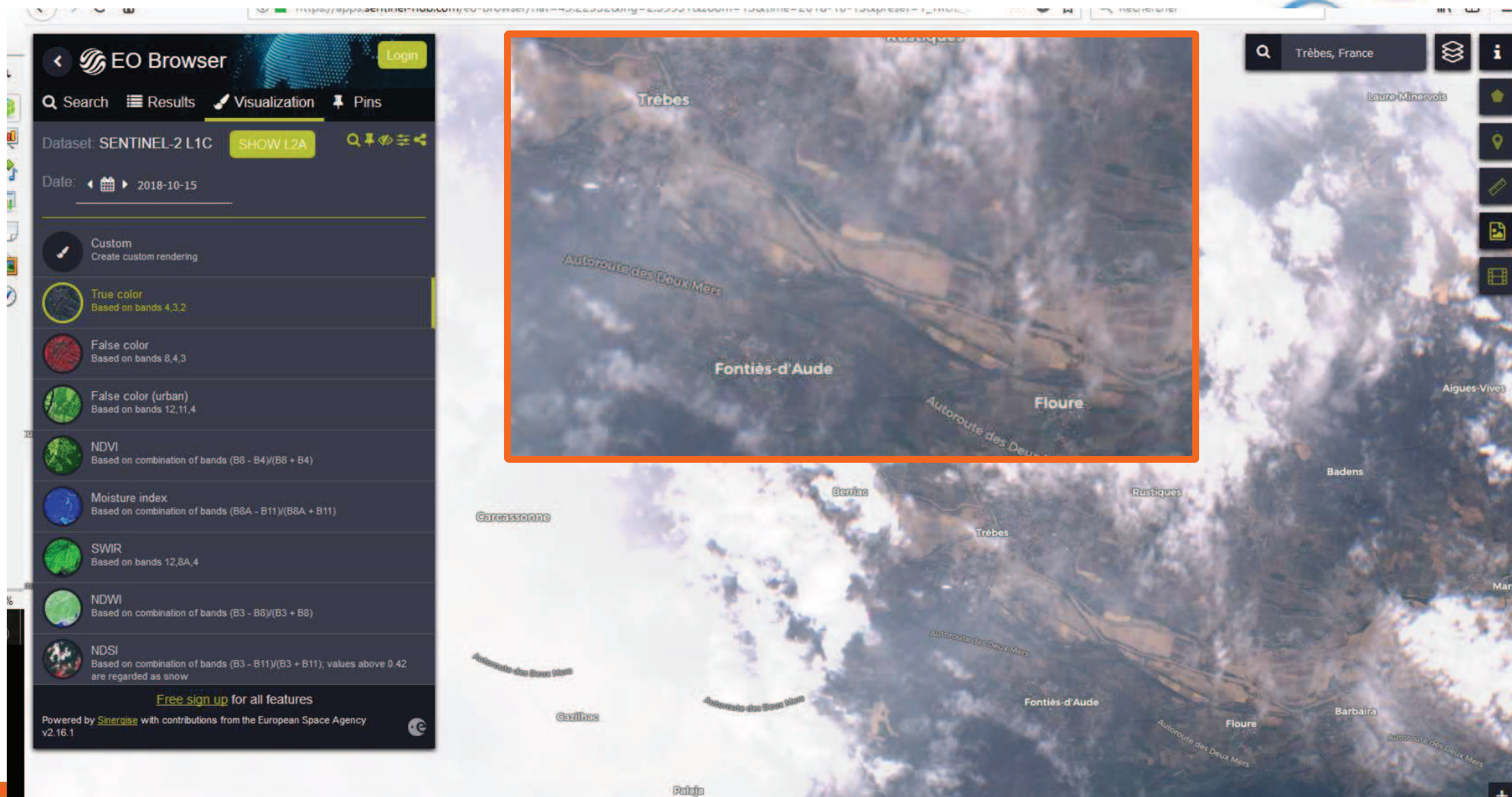
At the bottom of the sidebar, it says "Free sign up for all features" and "Powered by Sinerise with contributions from the European Space Agency v2.16.1".

Overlaid on the map is the following text:

S1 12/10
S2 15/10 10h40
S1 16/10 à 6h

1 DES DISPOSITIFS DE COLLABORATION INTERNATIONAUX

- Accès aux images Sentinel <https://apps.sentinel-hub.com>



1 DES DISPOSITIFS DE COLLABORATION INTERNATIONAUX

- Réactifs/productif pour l'acquisition : 1 à 3 jours
- Accès aux images : réactivité en temps de crise

Via Cogic ? Flux WMS



MAIS

Ne couvre pas tous les évènements, tous les besoins

2 DES FOURNISSEURS D'IMAGES








Le principe

- Accès via des fournisseurs
- Programmation
- Choix du type d'images (caractéristiques techniques, cout)



Le principe

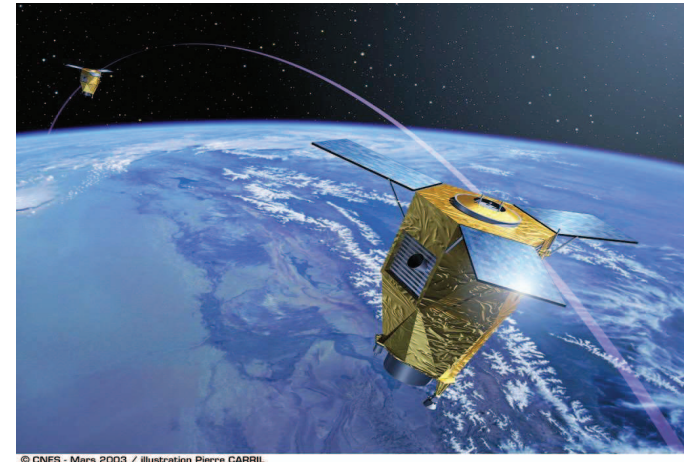
Des fournisseurs d'images

Plate-forme	Fournisseur	Ressources disponibles	Adresse internet
GEOSTORE	 AIRBUS DEFENCE & SPACE	SPOT, PLÉIADES	http://www.astrium-geo.com/fr/5114-parcourir-et-commander
E-GÉOS	 Telespazio A Finmeccanica/Thales Company	COSMO-SKYMED, GEOEYE, QUICKBIRD, WORLDVIEW, RADARSAT, ASTER, IRS, ALOS	http://87.241.31.78/index.php
EARTH EXPLORER	 USGS science for a changing world	IKONOS, LANDSAT, ASTER, SRTM, EO-1, MODIS	http://earthexplorer.usgs.gov/
CNDOT		RADARSAT	https://neodf.nrcan.gc.ca/neodf_cat3/index.php?lang=en
AUIG (Alos Interface Gateway)		ALOS AVNIR-2, ALOS PALSAR	https://auig.eoc.jaxa.jp/auigs/top/TO P1000Login.do
GEOFUSE		GEOEYE, IKONOS	http://geofuse.geoeye.com/maps/Map.aspx
DIGITALGLOBE IMAGE FINDER		QUICKBIRD, WORLDVIEW, GEOEYE	https://browse.digitalglobe.com/imagefinder/main.jsp?
EYEFIND	 RapidEye Delivering the World	RAPIDEYE	http://eyefind.rapideye.de/

Programmation

Les spécifications ?

- ✓ Quelle zone géographique?
- ✓ Quelle date, fenêtre temporelle ou saison ?
- ✓ Quel taux de nuage acceptable ?
- ✓ Quel angle de visée ?
- ✓ Quelle résolution
- ✓ Quel type de capteur optique/radar
- ✓ Quel format de livraison ?
- ✓ Quel système de coordonnées ?
- ✓ Images, mosaïques assemblées ?



© CNES - Mars 2003 / Illustration Pierre CARRIL

Priorité ou mode normal ?

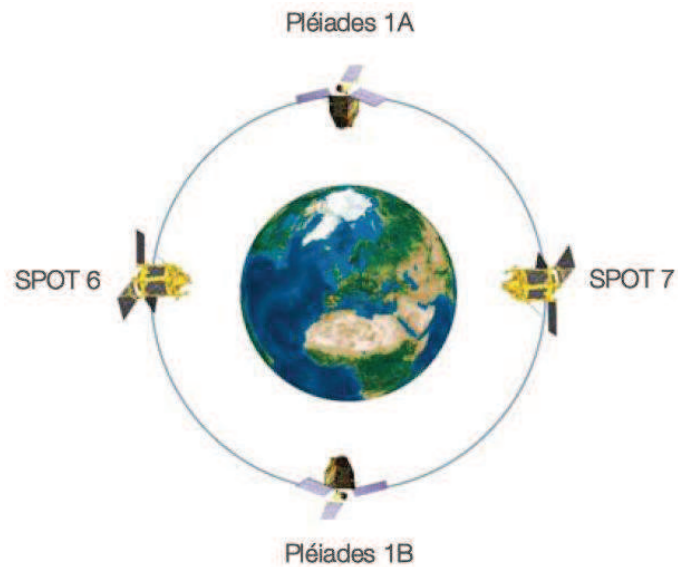
- ✓ Priorité : on paie pour passer dans les priorités premier
- ✓ Normal : des arbitrages sont fait en cas de conflit mais coût plus bas.

Comment commander ?

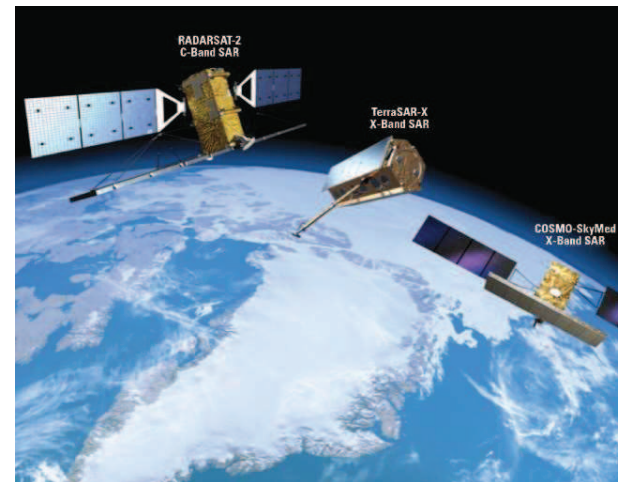
- ✓ Etude de faisabilité auprès d'un opérateur / revendeur

2 DES DISPOSITIFS COMMERCIAUX

Programmation en urgence



24/7 Emergency Service



GeoEye-1, WorldView-1 & 2,
Ikonos, IRS et RadarSat



3 DES DISPOSITIFS INSTITUTIONNELS ...

Vers une procédure de mutualisation nationale

3 Proposition ...

Vers une procédure de mutualisation nationale

-Pleiades

agilité,

réactivité de programmation,

répétitivité

coûts

CNES-Astrium



3 Proposition ...

Vers une procédure de mutualisation nationale

REFLEXION ... vers une procédure de mutualisation nationale



Test RTU Inondations Mai 2013
CNES – PCI AST – SCHAPI

2 mai : Pré-alerte

3 mai 15h: Alerte

3 mai 18h: Programmation pour les
5, 6 et 7 matin (pas de
visibilité le 4)

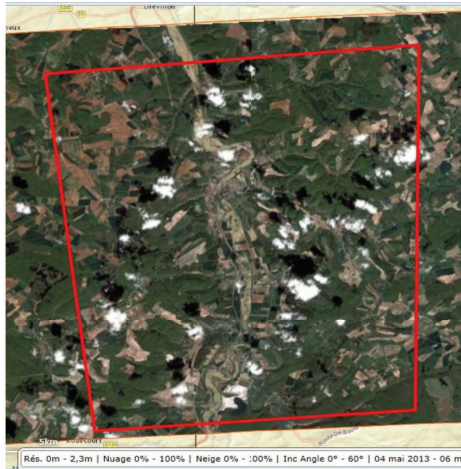
5 mai 10h: livraison premières
images

3 Proposition ...

Vers une procédure de mutualisation nationale

05 mai 10h47

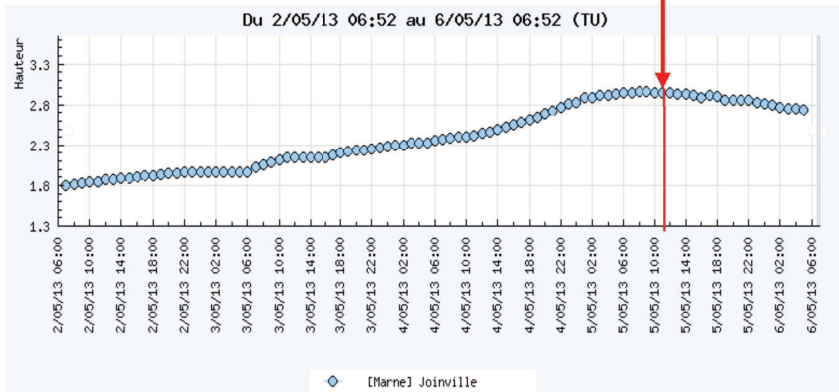
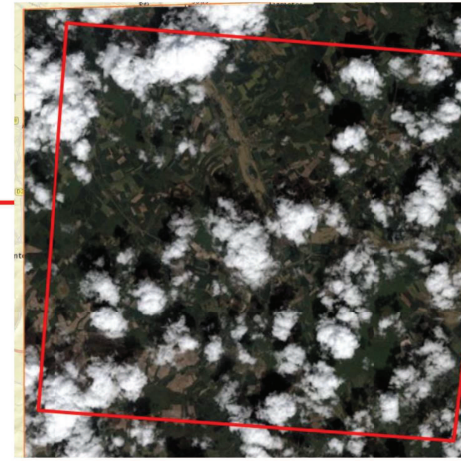
Zone 1



Zone2



Zone 3



Non exploitables le 5

→ Image acquise au maximum de la crue

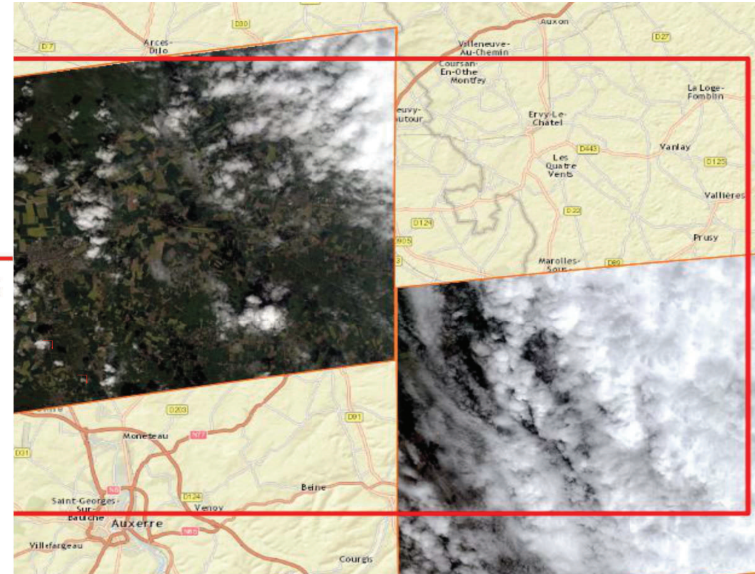
3 Proposition ...

Vers une procédure de mutualisation nationale

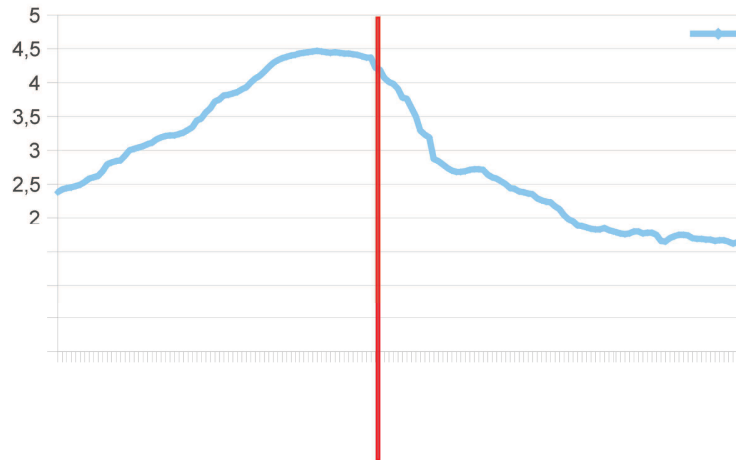
06 mai 10h47

Zone2

Bonne acquisition le 6



nuageux le 6
(Post crue le 7)



3 Proposition ...

Vers une procédure de mutualisation nationale

Bonne réactivité des différents intervenants

Bonne réactivité des différents intervenants

→ **Mise à disposition rapide du produit final**
connaissance des zones inondées / aide à la gestion de crise / aide à l'organisation des retours terrains

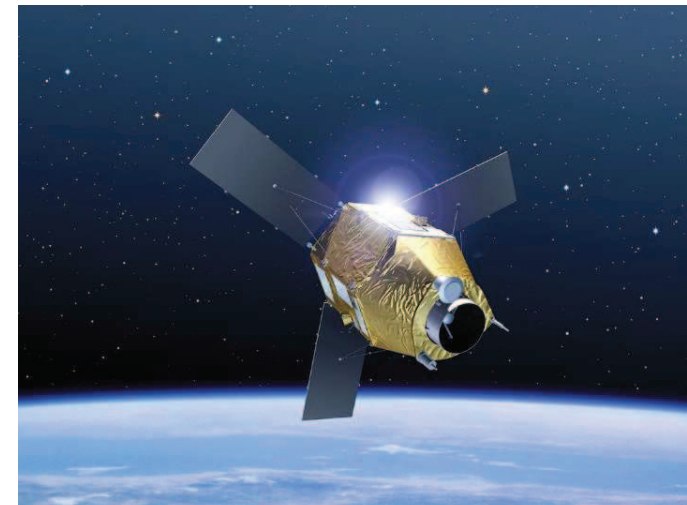
→ **Volume des données**

carte pdf facilement diffusable aux SPC

→ **ANTICIPATION !**

Organisation nationale
IGN en point focal
MTES besoins?
COGIC

-En attendant : Geosud/IGN



© CNES / Illustration Pierre CABRIL - 2005

Focus sur les dispositifs Français Equipex Geosud

Quelle imagerie ?

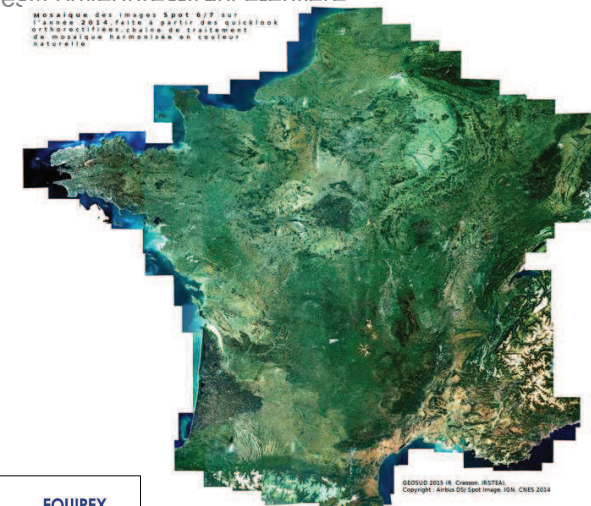
Couvertures nationales conformes RGE : <http://geosud.teledetection.fr/web/guest/couvertures-france-entiere>

- ✓ France - SPOT 6/7 – 2014, 2015, 2016, 2017 en cours
- ✓ France - Spot 5 – 2011 / 2012
- ✓ France - RapidEye – 2011
- ✓ RapidEye - 2010
- ✓ SPOT – 2003- 2006

Acquisitions « à la demande »

- ✓ imagerie haute résolution 5m – 10m à des dates particulières
- ✓ imagerie Très Haute Résolution Pléiades 0,5
- ✓ imagerie radar (type TerraSAR ou COSMO-SkyMed, bande X
- ✓ à partir de 1m, autres types d'images thermique, hyperspectral

Dinamis ..à suivre



POST CRISE

Recherche d'archives

Dispositif Européen : COPERNICUS

Des images :

- ✓ Licence à signer : donne accès aux archives
 - ✓ catalogue en ligne ou catalogue pdf
- EOLi “ESA’s Link to Earth ObservationEoli
ou ftp

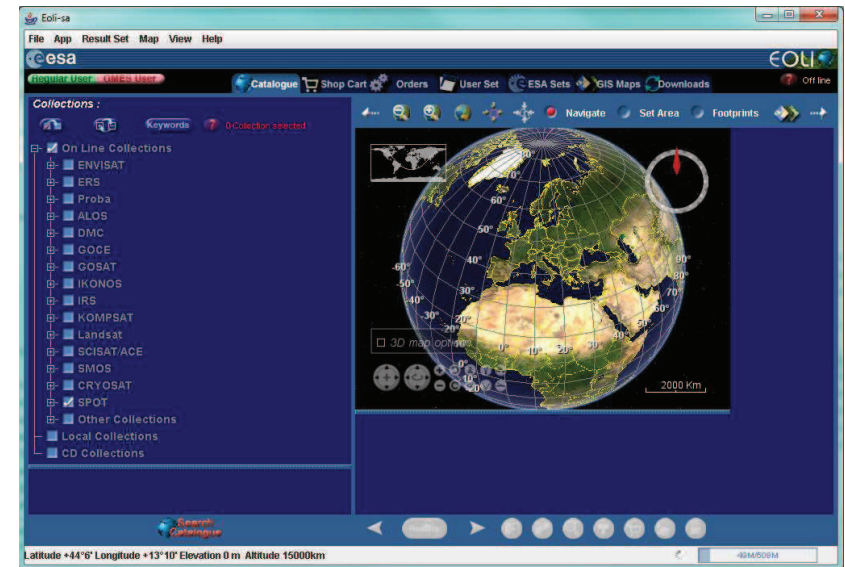


Sub-licence ESA – User
Multiple-User and -Usage Sub-licence for EO Data from the GSC-DA/ Specific Provisions concerning PROBA-V Products

Terms & Conditions

The Licensee shall indicate his/her/its User Category, the Usage Type and the relevant Dataset:

			Usage Types	
			VIEW Service	DOWNLOAD Service
			Art. 1.20	Art. 1.21
User Categories	FP7 Service Participant	Art. 1.7.1	[DATA SET ID TO BE INSERTED]	
	EU Institution or Body	Art. 1.7.2		
	Public Authority	Art. 1.7.3		
	International Organisation or NGO	Art. 1.7.4		
	Public (in general)	Art. 1.7.5		



Dispositif Européen : COPERNICUS

Intérêt fort pour l'imagerie Sentinel 2 :

- ✓ Revisite tous les 5 jours max
- ✓ 13 bandes spectrales
- ✓ Résolution de 10 à 30m

Et Sentinel 1 Radar (inondations) :

- ✓ Revisite tous les 6 jours max
- ✓ Band C
- ✓ Résolution de 5 à 40m

Diffuseur Français CNES plate-forme PEPS



<https://scihub.copernicus.eu/dhus/>
<https://peps.cnes.fr>
<https://space-data.copernicus.eu>



Les fournisseurs d'images

Plateforme de recherche d'images

AIRBUS DEFENCE & SPACE FRANCE Français Recherche ok Me connecter

Recherche Annotations Projets Plein écran Bienvenue invité

Chercher Rechercher des données sur le lieu Avancé Déplacer Zoom sur ZIG Couches Mesure Dessiner Importer IDs de scènes Modifier Effacer Critères Recherche d'un lieu Outils pour la carte Recherche de données

Résultats Scènes (844) Mosaïques (Maps, 3D) (4) Programmation (2) Résultats trouvés: 844

Panier	Infos	Produit	Résoluti	Nuage	Date	Angl.
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	SPOT 5-m	5	25	30 avr. 2011	-9,3
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	SPOT 5-m	5	44	30 avr. 2011	-9,3
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	SPOT 5-m	5	0	24 mars 2011	3,1
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	SPOT 5-m	5	33	19 mars 2011	1,9
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	SPOT 5-m	5	21	19 mars 2011	1,9
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	SPOT 5-m	5	0	03 mars 2011	16,6
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	SPOT 5-m	5	0	03 mars 2011	16,6
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	SPOT 5-m	5	45	26 févr. 2011	7,4
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	SPOT 5-m	5	46	15 févr. 2011	22,6
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	SPOT 5-m	5	33	10 févr. 2011	28,3
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	SPOT 5-m	5	59	15 janv. 2011	19,3

Page 1 sur 17

Scène(s) Sélectionnée(s): 0

Supprimer Produit ID scène Résolution Nuage Date Infos Haut Bas

Superficie de la ZIG: 7 956 km² Nombre de polygone(s): 1 Tout supprimer Passer commande

Rés. 0m - 40m | Nuage 0% - 60% | Neige 0% - 100% | Inc Angle 0° - 60° | 01 janv. 2010 - 20 févr. 2015 7 956 km² *

Focus sur les dispositifs Français Equipex Geosud

Qui peut y prétendre ?

Tout utilisateur institutionnel, missions de service public

Comment ?

via la signature d'une convention

Que peut on obtenir ?

Formation, accès aux outils ou images gratuites

Dans quelles conditions ?

Gratuitement, complément licence ou versement dans GEOSUD



<http://ids.equipex-geosud.fr/>

SE CONNECTER S'INSCRIRE

SITE | IMAGES | ANALYSE

The screenshot displays the Geosud search interface. On the left, there is a search bar with the text 'RECHERCHE' and a search button. Below the search bar, there is a map of the Nancy region with a search area highlighted. A filter panel is visible on the left side of the map, showing options for 'Zone géographique', 'Date', 'Résolution spatiale' (set to 'Très Haute Résolution'), 'Niveau de traitement' (set to 'Image Ortho rectifiée (IGN)'), 'Plateforme', 'Domaine spectral', and 'Format'. The main content area shows the search results, titled 'Résultat de la recherche'. It indicates '3 résultats affichés sur 3 au total'. The results are listed in a table with columns for image thumbnails, identifiers, collection names, formats, resolutions, and dates. Each result includes a checkbox for selection and icons for document and eye. The results are as follows:

Image	Identifiant	Collection	Format	Résolution	Date
	ORTHO-SATr_1-0 NANCY_2015080338434699, identifiant: DS_PHR1B_201508031040346_FR1_PX_E006N48_0317_01728	Collection : PLEIADES - 2014 - ortho image 8 bits 3 canaux	Format : JPG 2000	Résolution : Très Haute Résolution	Date : 03/08/2015
	ORTHO-SATr_1-0 NANCY_2015080338395949, identifiant: DS_PHR1B_201508031039559_FR1_PX_E006N48_0317_01787	Collection : PLEIADES - 2014 - ortho image 16 bits 4 canaux proche infra rouge	Format : JPG 2000	Résolution : Très Haute Résolution	Date : 03/08/2015
	ORTHO-SATr_1-0 NANCY_2015080338434699, identifiant: DS_PHR1B_201508031040346_FR1_PX_E006N48_0317_01728	Collection : PLEIADES - 2014 - ortho image 16 bits 4 canaux proche infra rouge	Format : JPG 2000	Résolution : Très Haute Résolution	Date : 03/08/2015

C'est quoi ?

- ✓ Regroupement des initiatives nationales, partenariat
- ✓ Théia est la suite de Geosud, les deux projets coopèrent de manière étroite actuellement

Objectifs ?

- ✓ très similaires à GEOSUD, faciliter l'accès à la donnée spatiale

Qu'est ce qui est / sera disponible ?

PRODUIT HAUTE RÉOLUTION SPATIALE

Produit	Zone	Période	Accès	Disponibilité
Spot 4 (Take 5)	45 sites dans le monde	Fév-juin 2013	Tous utilisateurs	Disponible
Rapid Eye, Spot 1-5	France	2005, 2011, 2013,...	Acteurs publics nationaux	Disponible
Spot World Heritage	Plus de 100 000 images dans le monde	1986-2008	Tous utilisateurs (usage non-commercial)	1er semestre 2015
Kalideos	Séries temporelles Spot sur 4 sites en France	Séries temporelles Spot sur 4 sites en France 2000 - 2012	Groupe utilisateurs	Disponible
Landsat	Séries temporelles sur France	2005 - 2011 - avril 2013 - présent	Tous utilisateurs	Disponible
Sentinelle-2	France et autres zones dans le monde	A partir du lancement S2	Tous utilisateurs	Décembre 2015
Venus	50 sites dans le monde	A partir du lancement de Venus	Tous utilisateurs	Décembre 2015

Membres de Theia



Focus sur les dispositifs Français

THEIA



Membres de Theia



THEIA

PRODUIT HAUTE RÉOLUTION SPATIALE

Produit	Zone	Période	Accès	Disponibilité
Spot 4 (Take 5)	45 sites dans le monde	Fév-juin 2013	Tous utilisateurs	Disponible
Rapid Eye, Spot 1-5	France	2005, 2011, 2013,....	Acteurs publics nationaux	Disponible
Spot World Heritage	Plus de 100 000 images dans le monde	1986-2008	Tous utilisateurs (usage non-commercial)	1er semestre 2015
Kalideos	Séries temporelles Spot sur 4 sites en France	Séries temporelles Spot sur 4 sites en France 2000 - 2012	Groupe utilisateurs	Disponible
Landsat	Séries temporelles sur France	2005 - 2011 - avril 2013 - présent	Tous utilisateurs	Disponible
Sentinelle-2	France et autres zones dans le monde	A partir du lancement S2	Tous utilisateurs	Décembre 2015
Venus	50 sites dans le monde	A partir du lancement de Venus	Tous utilisateurs	Décembre 2015

Space for Earth

SPOT4 (TAKE 5) V2

A PROPOS THEIA

Sélectionner un site

France : Loire

Porteur
GIP Loire Estuaire

Utilisateurs
GIP Loire Estuaire, Université de Nantes, Université de Bretagne Ouest, OREAL, EPDC (Université de Bordeaux), FRIMER (Ireps)

Objectifs scientifiques
Cartographie des habitats naturels de l'estuaire, Etudes des submersions, Caractérisation des rochers, Saisi des sédiments, Panache turbide de la Loire en Mer

Télécharger : 2013-06-06 [1C]

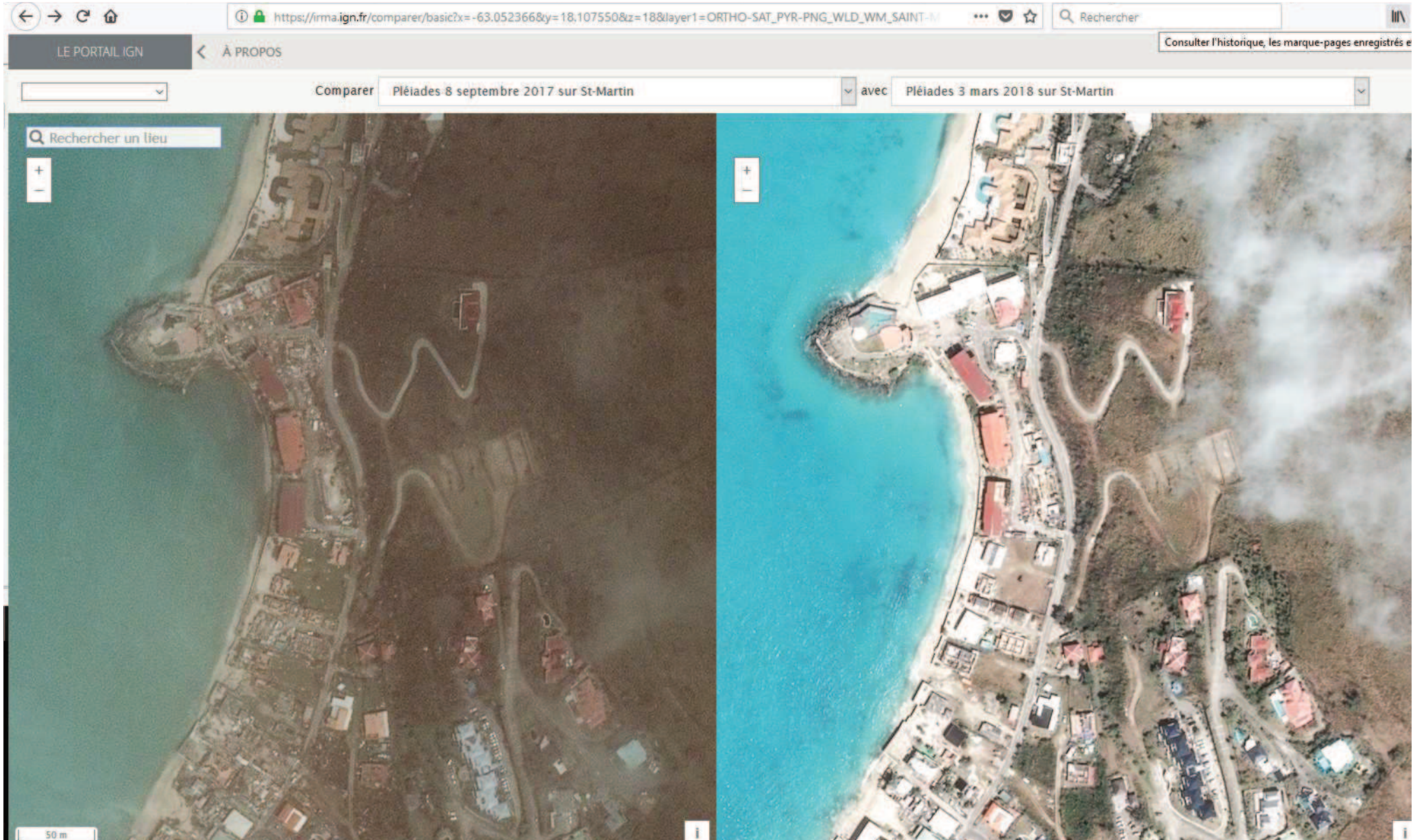
Cliquez sur les icônes 2A et 1C pour télécharger tous les produits

2A

1C

Focus sur les dispositifs Français

<https://irma.ign.fr/>



Accès aux images en temps de crise

Des possibilités

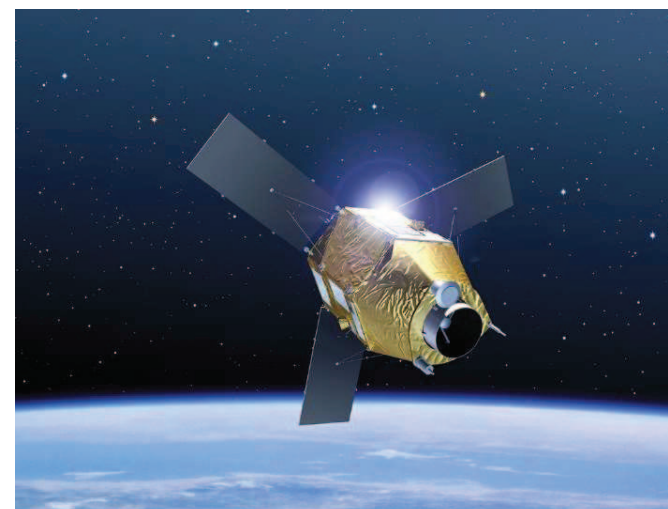
- Dispositifs Copernicus/charte → travailler l'accès rapide
- Fournisseurs d'images
- Dispositifs institutionnels

Anticiper, préparer

La clé en temps de crise

Recherche d'archives possible

Des données souvent disponibles et « gratuites »



© CNES | Illustration Pierre CABRIL - 2008

A satellite with large solar panels is shown in orbit above the Earth. A green laser beam is directed from the satellite towards the ground. The text 'MERCI DE VOTRE ATTENTION' is overlaid on the image.

MERCI DE VOTRE ATTENTION

Pole Observation des Territoires et Applications Spatiales
Cerema Sud-Ouest

Christelle Bosc
Tel : 05.62.25.97.07
christelle.bosc@cerema.fr