



Le programme européen Copernicus: état des lieux, perspectives, usages

Dominique Marbouty

**Ministère de l'Education
Nationale, de l'Enseignement
Supérieur et de la Recherche**

**Coordonnateur Interministériel
Copernicus et GEO**

Le Programme Copernicus

Plan de l'exposé

- **Le programme**
- Les composante spatiale et in-situ
- Les services
- Les défis et les enjeux

Un peu d'histoire

- **Copernicus** anciennement **GMES**
(Global Monitoring for Environment and Security)
- Un programme de surveillance de la terre pour l'environnement et la sécurité
- **GMES** lancé en 1998: manifeste de Baveno
- Objectif initial: assurer la continuité de programmes européens ERS, ENVISAT, SPOT, ...
- Un programme de l'Agence spatiale européenne (ESA): segment spatial et un programme de l'Union européenne (UE): services piloté par la Commission européenne (DG-RTD puis DR-ENTR/DG-GROW)
- Devient Copernicus, programme de l'UE, le 1/1/2014



Les caractéristiques du programme

- Un programme **coopératif**:
 - CE, ESA, EUMETSAT, Etats Membres
 - Basé sur les systèmes existants (observations, services)
- Un programme **opérationnel**
 - Pérennité des observations et des services
- Un programme disposant d'une **forte composante spatiale**
- Un programme dont un objectif complémentaire est le développement, en Europe, du secteur économique « observation de la terre »
- Une politique d'**accès ouvert et gratuit aux données et produits** du programme
- Contribution européenne à GEO (Group on Earth Observation)



Le Programme Copernicus en quelques chiffres (au 1/1/2017)

- Budget total: **8,4 Md€₂₀₁₅**
- Nb de Satellites Sentinel: **15** (+ 5 instruments)
- Volume données Sentinel: **4 To/jour**
- Nb utilisateurs données enregistrés: **52.000**
- Volume données téléchargées: **13 PB**

Les acteurs français du programme

- **MENESR, MEEM, MAAF, Min Def, Min Int**
- **CNES, CNRS, Ifremer, Météo-France, IGN, IRSTEA, CEA (IPSL), INERIS**
- **Mercator, Pôles données (Théia, Aeries)**
- L'industrie spatiale: **ADS, TAS**
- L'industrie des services; **CLS, ACRI, Pôles compétitivité**
- Les organisations internationales dont la France est membre: **ESA, EUMETSAT, ECMWF, EEA, EMSA, FRONTEX, JRC**



Le Programme Copernicus

Plan de l'exposé

- Le programme
- **Les composantes spatiale et in-situ**
- Les services
- Les défis et les enjeux



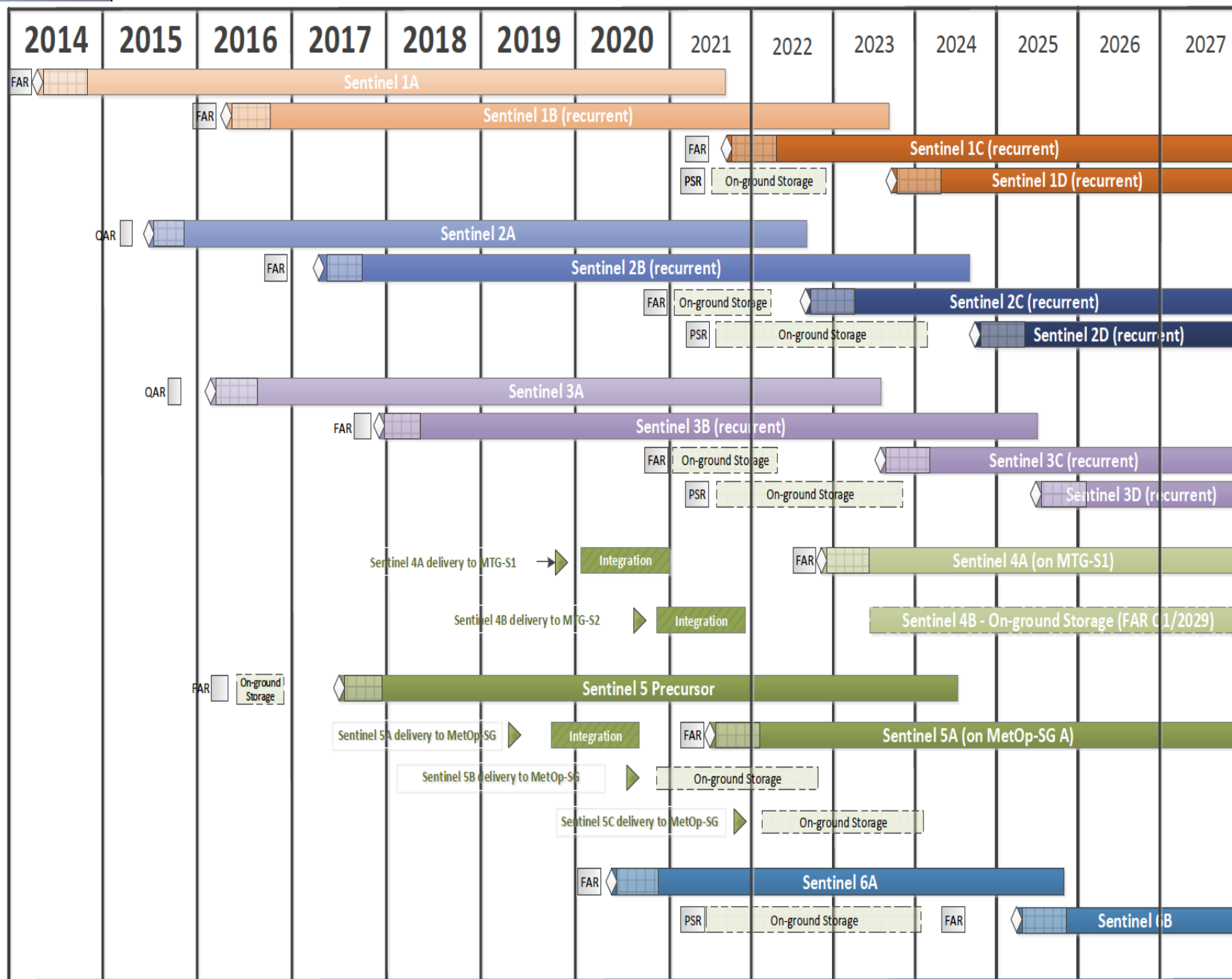
Les satellites Sentinel

- **Sentinel 1**: mission opérationnelle, 2 satellites depuis sept
- **Sentinel 2**: S2A opérationnelle, **lancement S2B 6 mars**
- **Sentinel 3**: S3A opérationnelle, **lancement S3B Q4 Rockot**
- **Sentinel 5P**: **lancement été 2017 Rockot**
- **Sentinel 4 et 5**: en développement, livraisons nov 2019 et juin 2019, lancement MTG et MetOp SG
- **Sentinel 6**: en développement
- **Nouvelles sentinelles ?**



Copernicus Constellation Deployment Schedule

Space Component



Legend:
 □ Qualification Acceptance Review (QAR)
 □ Flight Acceptance Review (FAR) or PreStorage Review (PSR)
 ▭ On-ground Storage
 ◇ Tentative launch date
 ▭ In-orbit Commissioning



**Sentinel-2B First Image
Brindisi,
15 March 2017**



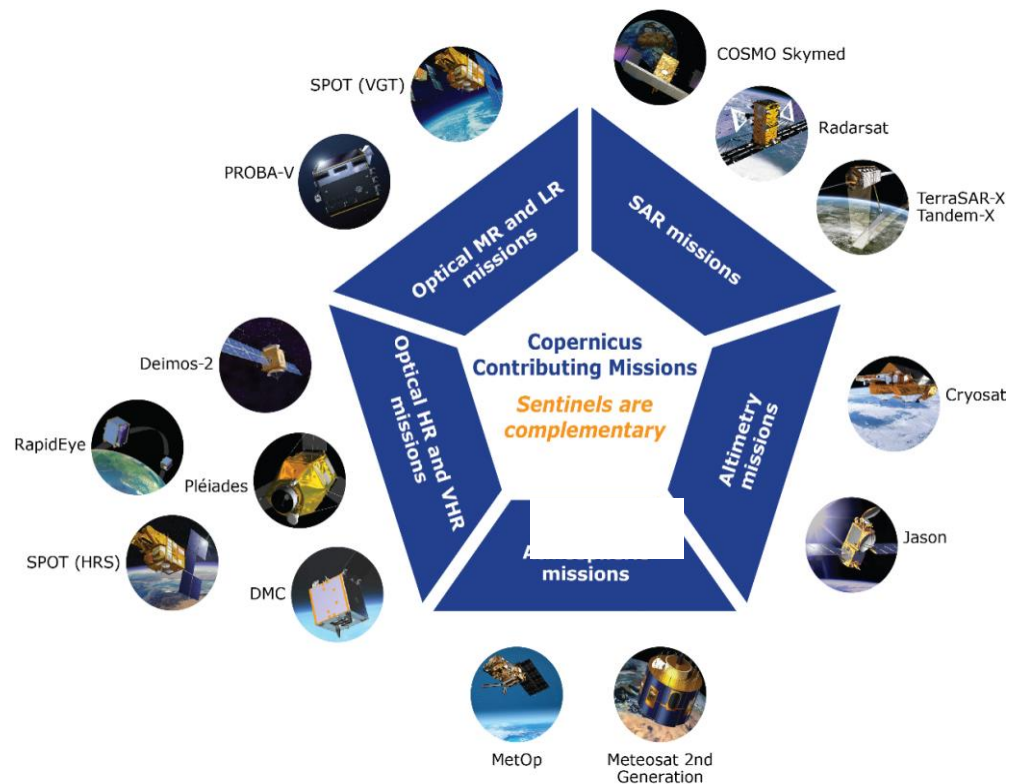
Mission Group 1 - SAR VHR1-MR2	Mission Group 2b Optical VHR1/2	Mission Group 2 Optical HR1/2	Mission Group 3 Optical MR1/2	Mission Group 4/5 Atmospheric missions	Others
ALOS-PALSAR	<i>AURIGA</i>	ALOS-AVNIR-2	Proba-V	ERS-1/2	CryoSat
COSMO-SkyMed Constellation	BLACKSKY constellation	Deimos-1	Resourcesat-1, Resourcesat-2	Envisat	SMOS
Envisat	Deimos-2	INGENIO	Oceansat-2	GOSAT	ERS-1/2
ERS-1/2	Dubaisat-2	Landsat-5 Landsat-7 Landsat-8	Sentinel-3 *	ODIN	Envisat
Kompsat-5*	GeoEye-1	PERSEUS			Sentinel-3 *
PAZ	INGENIO	Proba			
RADARSAT-2	IRS-P5 CartoSat	RapidEye Constellation			
RISAT-1	Ikonos-2	ResourceSat-1, ResourceSat-2			
Sentinel-1	KHALIFASAT	SPOT-4, SPOT-5, SPOT-6-7			
TerraSAR-X, TanDEM-X	Kompsat-2*	Sentinel-2			
	Kompsat-3*	TH constellation			
	Pleiades-1A/1B	UK-DMC2			
	QuickBird-2				
	SPOT-5, SPOT-6/7				
	SkySat				
	TH constellation				
	WorldView-1, WorldView-2				
	WorldView-3				
	Worldview-4				

(*Available during Q3 2016)

Table 2 Missions made available in Data Warehouse Phase 2

11th Copernicus Committee, 7/10/2016

Eleven service contracts



- Deimos, ES
- E-GEOS, IT
- GAF AG, DE
- EUSI, DE
- Airbus defense & Space, FR
- MDA, CA
- Planet, DE
- KSAT, NO
- VITO, BE
- Hisdesat (in prep.)

La composante in-situ de Copernicus

- Basée sur réseaux existants
 - Réseaux météo, hydro, océano, qualité air, ...
- Données mises à disposition de Copernicus par
 - Les Etats membres
 - Les organisations internationales
- Données collectées par les services Copernicus
- Coordination à mettre en place si données nécessaires pour plusieurs services
- Données de référence

Le Programme Copernicus

Plan de l'exposé

- Le programme
- Les composantes spatiale et in-situ
- **Les services**
- Les enjeux



Les services Copernicus

Services par milieu



Surfaces continentales



Océans



Atmosphère

Services par thème



Urgences



Sécurité



Changement climatique

⇒ Fournissent des services à valeur ajoutée

Une entité coordinatrice par service

- **Surfaces continentales** (land, CLMS) : **EEA** et **JRC**
- **Marine** (CMEMS) : **Mercator-Océan**
- **Atmosphère** (CAMS) : **ECMWF** (CEPMMT)
- **Urgences** (CEMS) : **CE (JRC, ESA)**
- **Changement climatique** (C3S) : **ECMWF**
- **Sécurité** (CSS) : **FRONTEX** et **EMSA**

Le Programme Copernicus

- Le programme
- La composante spatiale
- Les services
- **Les défis et les enjeux**
 - **Accès aux données**
 - **Développement des services aval**
 - **Nouvelles sentinelles (Expansion)**



Accès aux données

- Politique d'accès ouvert, libre et gratuit pour les données Sentinelles et les produits des services de base financés par CE, mais ..;
- Volume des données Sentinelles (4 To/jour)
- 2 défis:
 - Accès rapide aux données Sentinelles
 - Développement de nouvelles fonctionnalités (découverte, calcul, stockage, outils)
- Développement d'un système d'accès intégré (DIAS) :
Appel d'offre en cours
Objectif affiché: mise en service début 2018

Le développement des applications et services aval

- Secteur aujourd'hui dominé par l'industrie spatiale
- Principaux clients = services publics
- Définition du contenu (et de la limite) des core services (financés par Copernicus)
- Gros effort d'incitation au développement de nouveaux services: 'relays' et 'Accademies'
- Développement en cours d'un 'FPA'

- ★ **The following observation needs will be further investigated for environmental observations:**
- ★ **Priority 1:**
 - ★ **Greenhouse gas monitoring**, specifically on anthropogenic CO2 emissions, for which currently no satellite observations are available
- ★ **Priority 2:**
 - ★ **Monitoring the Polar regions**, specifically the arctic for sea ice and weather
 - ★ **Monitoring Agriculture**, specifically on parameters, which potentially could be addressed through thermal infrared observations
- ★ **Priority 3:**
 - ★ Mining, biodiversity, soil moisture and other parameters, requiring observations in additional bands, currently not available

Merci de votre attention

www.copernicus.eu/

www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Sentinels_overview

